

ECONOMÍA CHILENA

VOLUMEN 4 - Nº2 / AGOSTO, 2001

ÍNDICE

Resúmenes de trabajos	3
Abstracts	4
Artículos	
<i>Cambios Estructurales en la Demanda por Trabajo en Chile</i> Claudia Martínez A. / Gustavo Morales M. / Rodrigo Valdés P.	5
<i>Teorías y Métodos de Medición del Producto de Tendencia: Una Aplicación al Caso de Chile</i> Francisco Gallego Y. / Christian Johnson M.	27
<i>Economías de Escala y Economías de Ámbito en el Sistema Bancario Chileno</i> Carlos Budnevich L. / Helmut Franken M. / Ricardo Paredes M. ...	59
Notas de Investigación	
<i>Cuarta Conferencia Anual del Banco Central: "10 Años de Metas de Inflación: Diseño, Desempeño, Desafíos"</i> Norman Loayza O. / Raimundo Soto M. / Matías Tapia G.	75
<i>¿El Fin del Dinero? Revisión del Debate Reciente</i> Felipe Morandé L. / Matías Tapia G.	81
Revisión de Libros	
<i>Handbook of Macroeconomics</i> de John B. Taylor y Michael Woodford Raphael Bergoeing V.	87
<i>Monetary Theory and Policy</i> de Carl E. Walsh Francisco Rosende R.	91
Revisión de Publicaciones	
Catastro de publicaciones recientes	95
Resúmenes de artículos seleccionados	97

RESÚMENES DE TRABAJOS

CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LA DEMANDA POR TRABAJO EN CHILE

Claudia Martínez A. / Gustavo Morales M. / Rodrigo Valdés P.

La capacidad de generar empleo en la economía chilena ha sido sorprendentemente lenta durante el 2000 y el 2001. A pesar de que el crecimiento del producto ha sido positivo desde agosto de 1999, la tasa de desempleo no ha disminuido como se esperaba. Una hipótesis que se ha levantado para explicar este fenómeno, que aparentemente se corrobora a partir de un análisis simple de los datos, es que la elasticidad empleo-producto agregada de la economía chilena habría disminuido secularmente durante los noventa. Una segunda hipótesis es que la relación empleo-producto de la economía ha sufrido un cambio estructural por una vez durante el período. Este trabajo estudia esta relación utilizando métodos de cointegración y estimando dos modelos alternativos de demanda de trabajo. Los resultados indican que sólo la segunda hipótesis es respaldada por los datos cuando se realiza un análisis más formal.

TEORÍAS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL PRODUCTO DE TENDENCIA: UNA APLICACIÓN AL CASO DE CHILE

Francisco Gallego Y. / Christian Johnson M.

Este artículo presenta una revisión de las teorías de determinación del producto de tendencia. Se discuten alternativas metodológicas para derivar el producto de tendencia de la economía chilena, utilizando información histórica trimestral para el período 1986-2001. Entre los métodos considerados destacan, el método de la función de producción, el filtro de Hodrick-Prescott, el kernel cuadrático y gaussiano, el filtro de wavelets, y modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR). Los resultados entregan una amplia gama de valores de crecimiento de tendencia, dependientes de los supuestos implícitos en cada metodología. Los métodos de Hodrick-Prescott y del SVAR generan brechas de producto con gran capacidad explicativa sobre la inflación, lo cual motivó la generación de intervalos de confianza para sus respectivas estimaciones.

ECONOMÍAS DE ESCALA Y ECONOMÍAS DE ÁMBITO EN EL SISTEMA BANCARIO CHILENO

Carlos Budnevich L. / Helmut Franken M. / Ricardo Paredes M.

En este estudio se estima una función de costos para el sistema bancario chileno con una muestra que incluye todas las instituciones financieras que operaron durante el período 1989-2000. Se encuentra evidencia a favor de la existencia de economías de escala en bancos de tamaño pequeño, no así para bancos de mayor tamaño. La evidencia no respalda la creencia usual de que un supermercado financiero es necesariamente más eficiente, pues no se halla evidencia a favor de la existencia de economías de ámbito en la banca.

La principal fortaleza de los resultados encontrados descansa en la especificación de la función de costos utilizada, y en que son robustos tanto a distintas combinaciones de la canasta de servicios financieros que ofrecen los bancos como a otros ejercicios de robustez. Finalmente, entre otros resultados, cabe destacar que el estudio respalda el argumento que los bancos que mantuvieron deuda subordinada (derivada de las medidas de rescate tomadas después de la crisis bancaria de comienzos de los años ochenta) aumentaron sus niveles de eficiencia una vez extinguida dicha obligación con el Banco Central de Chile.

ABSTRACTS

STRUCTURAL CHANGES IN THE DEMAND OF LABOR IN CHILE

Claudia Martínez A. / Gustavo Morales M. / Rodrigo Valdés P.

The ability of the Chilean economy to generate employment has been surprisingly low during 2000 and 2001. Despite output growth since August 2000, the unemployment rate has not decreased as expected. One hypothesis that has been put forward to explain this fact, supported by simple data analysis, is that the output-employment elasticity has declined during the nineties. Another hypothesis is that a once-and-for-all change in the output-employment relation has taken place. This paper studies the output-employment relation using co-integration analysis and estimates two alternative labor demand models. The results, based on formal statistical analysis, provide support to the second.

THEORETICAL AND PRACTICAL APPROACHES FOR DETERMINING TREND OUTPUT: AN APPLICATION TO CHILE

Francisco Gallego Y. / Christian Johnson M.

This article presents alternative output trend theories and discusses different estimations for Chile's GDP, using quarterly data from 1986 to 2001. Among methods considered are the Hodrick-Prescott filter, Quadratic and Gaussian kernels, the wavelets filter, and structural vector autoregressive models (SVAR). Output trend estimates are very sensitive to idiosyncratic assumptions. However, the Hodrick-Prescott filter and SVAR models look more accurate for generating output gaps related to variables such as inflation. We also present confidence intervals for these two methodologies.

SCALE AND SCOPE ECONOMIES IN THE CHILEAN BANKING SYSTEM

Carlos Budnevich L. / Helmut Franken M. / Ricardo Paredes M.

This paper estimates a cost function for the Chilean banking system for a sample comprising all banks operating during 1989-2000. We found evidence of increasing returns to scale for small banks but not for larger banks. We did not find support for the popular belief that a financial supermarket increases efficiency, as we found no evidence of economies of scope in banking. The strength of our results relies on the specification of the cost function and their robustness to different definitions of the basket of financial services and other robustness tests. Finally, among other results, the paper provides evidence that banks that held subordinated debt with the Central Bank (due to rescue measures adopted in the wake of the banking crisis of the early eighties) raised their efficiency levels after the latter debt with the Central Bank was extinguished.

CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LA DEMANDA POR TRABAJO EN CHILE

*Claudia Martínez A.
Gustavo Morales M.
Rodrigo Valdés P.**

I. INTRODUCCIÓN

La inesperada lentitud que ha mostrado la recuperación del empleo en Chile, luego del ciclo recesivo de 1998-1999, ha generado preocupación entre autoridades, académicos y analistas. Mientras que en 1997 la tasa de desempleo total país se mantuvo entre 5.3% y 6.7%, en 1999 llegó a un máximo de 11.5% en el trimestre móvil junio-agosto. Durante el 2000 este indicador disminuyó respecto del año anterior, aunque llegó a un máximo de 10.7% en el trimestre móvil julio-septiembre. La generación de empleo durante 1999 fue negativa durante todos los meses, a excepción de enero, tendencia que se revirtió en la mayor parte del 2000. En términos de destrucción de empleos, durante 1999 se perdieron, en promedio, 120 mil puestos de trabajo, suma que aumenta a 162 mil cuando no se consideran los programas especiales de empleo de emergencia del gobierno. En promedio durante el 2000 se crearon 56 mil empleos, cifra que se mantiene aún, sin considerar los programas especiales de empleo. Cabe mencionar que el producto cayó 1.1% en 1999 y creció 5.4% en el 2000.

Existen diversas hipótesis para explicar la lentitud en la recuperación del empleo. Por ejemplo, es posible que algunas empresas tuviesen excesos de dotación antes de la recesión y durante la crisis descubrieran ganancias de eficiencia permanentes ("cortan grasa"). En este caso el problema del bajo nivel de empleo es temporal, y teóricamente se puede solucionar en forma automática con el crecimiento de la economía, o alternativamente, el crecimiento de la economía es una buena solución para el problema. Desde una perspectiva más formal, esto significaría un desplazamiento de la constante en la relación entre empleo y producto. Una situación

similar ocurre en el caso en que existe una desincronización temporal entre los niveles de actividad y empleo, originada, por ejemplo, en la existencia de irreversibilidades en el proceso de contratación que hagan recomendable demorar las decisiones de despido o contratación.¹ En este caso, es natural que la actividad lidere el empleo: al inicio de una recesión; el empleo aumenta lentamente (y la productividad se resiente) y viceversa. Obviamente, la política microeconómica podría intentar modificar las causas de la desincronización; no obstante, lo fundamental desde la perspectiva de política económica, es que la situación es transitoria, y que el crecimiento económico provee una solución al problema.

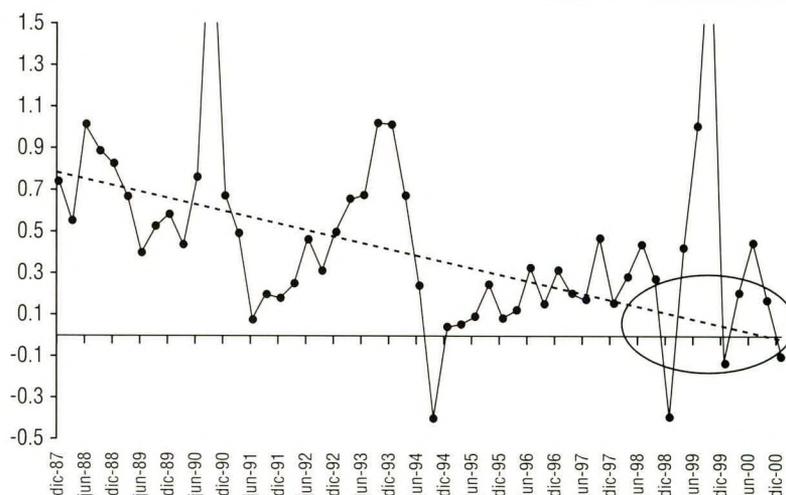
Pero también existen explicaciones en las que no es suficiente el crecimiento para disminuir el desempleo. Este es el caso, por ejemplo, en que se debilita la relación entre actividad y empleo por razones tecnológicas (se producen bienes que no requieren mano de obra) o de sustitución de factores (se produce crecientemente con más capital y otros insumos). En la discusión de coyuntura este fenómeno se ha conocido como la caída de la elasticidad empleo-producto o pérdida de capacidad de generar empleos de la economía chilena. Un cambio estructural de este tipo llevaría a un aumento de la tasa de desempleo natural, y podría estar causado, tanto por cambios tecnológicos como por elementos institucionales o por el agotamiento de proyectos rentables intensivos en mano de obra.

La posición del Senador Carlos Ominami, expresada a mediados del 2000, es un buen ejemplo de este enfoque. Frente a la constatación de que la elasticidad

* Ministerio de Hacienda. Agradecemos a Dante Contreras y Pablo García por valiosas conversaciones y a dos árbitros anónimos por comentarios y sugerencias. Los posibles errores que persistan son de nuestra responsabilidad. Las opiniones vertidas en este trabajo son de responsabilidad exclusiva de los autores y no representan una posición oficial del Ministerio de Hacienda.

¹ Las irreversibilidades se podrían originar, por ejemplo, en costos de búsqueda y entrenamiento. Esto implicaría que la elasticidad empleo-producto sea variable a lo largo del ciclo económico.

Elasticidad Arco Empleo-Producto 1987-2000



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y Banco Central.

La serie corresponde a la razón entre la variación en 12 meses del nivel de empleo y la variación en 12 meses del PIB real. Se incluye además una línea de tendencia de esta misma serie.

producto había pasado de un valor de 0.60 entre 1986 y 1989, a un 0.28 entre 1990 y 1995, alcanzando 0.14 entre 1996 y 1999, el Senador aseveró que "...una consecuencia fundamental de este proceso [la caída de la elasticidad empleo-producto] es que el empleo no puede considerarse más como un simple resultado del crecimiento".² La opinión de la economista Graciela Galarce, por su parte, es que en la actualidad "el crecimiento económico no es el remedio para resolver el problema de la ocupación" en Chile.³

Un análisis sencillo de los datos de la economía chilena muestra que efectivamente, la razón entre la tasa de crecimiento del empleo y la tasa de crecimiento del producto (o elasticidad arco empleo-producto) disminuyó durante la década pasada. Por ejemplo, la razón entre la variación porcentual anual de ambas series observadas a frecuencia trimestral muestra lo siguiente: entre 1987:4 y 1991:1, la elasticidad promedio fue de 0.77, entre 1991:3 y 1994:1 ésta llegó a 0.50, mientras que entre 1994:3 y 1998:4 la elasticidad fue de 0.15. El gráfico 1 da cuenta de esta relación, así como de la marcada tendencia a la baja de este indicador, que llega a ser cercana a cero, e incluso negativa, en 2000:4.

Pero además de implicar que el crecimiento sería inefectivo para solucionar el problema del desempleo, la hipótesis de la caída secular de la elasticidad empleo-producto implica que el problema de la lenta recuperación del empleo era perfectamente previsible. En otras palabras, bajo esta hipótesis no sería sorpresiva la persistencia del desempleo en Chile.⁴

² "Propuestas para una política activa de empleo." Senado de la República. Santiago, 22 de junio del 2000.

³ Columna "Crecimiento y ocupación: los errores recurrentes." Diario El Mostrador 10/05/01.

⁴ Conceptualmente la pérdida de empleos durante la recesión de 1999 sí debiera ser una sorpresa bajo esta hipótesis, toda vez que la falta de sensibilidad del empleo respecto del producto debiese ser simétrica.

¿Significa lo reportado en el gráfico 1 que el crecimiento es insuficiente para solucionar el problema del empleo? La respuesta obviamente depende de cuáles son los factores que explican la disminución de la elasticidad mencionada y la más probable evolución futura de esos factores. Por ejemplo, si por razones tecnológicas la economía contrata un menor número de nuevos empleos, es posible que el crecimiento no sea suficiente. Por el contrario, si lo que explica la menor elasticidad es una disminución sostenida del precio relativo de los insumos alternativos que se espera no continúe en el futuro (al menos al mismo ritmo), el crecimiento sí es suficiente.

Este trabajo explora estas hipótesis, poniendo especial énfasis en investigar posibles cambios estructurales en la demanda por trabajo en Chile. En particular, se estiman dos modelos alternativos de demanda por trabajo para evaluar una posible disminución secular en la relación entre empleo y producto. Estos modelos también son base para evaluar posibles cambios estructurales recientes en el mercado del trabajo.

Nuestros resultados indican que la supuesta disminución de la elasticidad empleo-producto puede explicarse plenamente por la evolución de los precios relativos de los distintos insumos (los que a su vez, obviamente, están ligados a la oferta de cada uno de ellos). En este sentido se podría descartar la hipótesis

de una disminución de la elasticidad mencionada. Sin perjuicio de este resultado, también encontramos evidencia de un cambio estructural en la demanda por trabajo en Chile a fines del período de estimación (durante el año 2000). Todavía no existe información como para identificar qué elementos hay detrás de este cambio, pero los datos permiten confirmar la naturaleza sorpresiva del mismo.

Este artículo se organiza de la siguiente forma. En la segunda sección, se realiza una breve revisión de la literatura sobre estimaciones de demanda por empleo en Chile. La tercera sección presenta dos modelos alternativos de demanda de trabajo; el primero refleja una demanda derivada por empleo y el segundo incorpora efectos de la acumulación de capital. Esta sección, además, describe la construcción de los datos. La cuarta sección muestra las estimaciones de las ecuaciones de largo plazo de demanda por empleo, basadas en técnicas de cointegración. La quinta sección evalúa la presencia de quiebres estructurales y presenta elasticidades arco empleo-producto, controlando por efectos que otras variables tienen en el nivel de empleo. La sexta sección muestra la dinámica de ajuste de corto plazo de las demandas por trabajo. Por último, la sección final presenta las conclusiones.

II. ESTIMACIONES PREVIAS DE DEMANDA POR TRABAJO EN CHILE

Durante las últimas dos décadas se han publicado una serie de estudios sobre la demanda por trabajo en Chile. En esta sección presentamos una breve revisión de algunos de ellos. El cuadro 1 muestra un resumen de los resultados presentados en estos trabajos, identificando período de estimación, tipo de datos, método de estimación, variables utilizadas, además de sus principales resultados.

Un primer tipo de trabajos corresponde a los realizados por Eyzaguirre (1981), Solimano (1981) y Riveros y Arrau (1984), quienes motivados por el problema del desempleo existente en el país, utilizan datos del sector manufacturero durante 1974-1980, aproximadamente, para estimar modelos de demanda por trabajo desde una perspectiva keynesiana.

Eyzaguirre (1981) desarrolla un modelo en el contexto de una economía deprimida en que hay

racionamiento en el mercado de productos, por lo que el ajuste se hace por cantidades y no por salarios reales. En este contexto, la ley de Walras se manifestaría en que el exceso de oferta de trabajo más el exceso de oferta en el mercado de bienes tiene por contraparte un exceso de demanda en el mercado de dinero. La hipótesis de desequilibrio se desarrolla suponiendo que sólo hay dos mercados (trabajo y bienes), y el mercado de trabajo es estudiado en dos contextos, uno con exceso de demanda y otro con exceso de oferta en el mercado de bienes. Eyzaguirre encuentra una elasticidad producto bastante baja, tanto en el corto como en el largo plazo, con valores de 0.14 y 0.29, respectivamente; además, encuentra una elasticidad precio casi nula, por lo que concluye que se rechaza la hipótesis neoclásica del desempleo.

Solimano (1981) estima una demanda por empleo industrial (agregación de 8 sectores CIU de 2 dígitos), con el fin de determinar los efectos de corto y mediano plazo de una rebaja en las cotizaciones previsionales. El modelo de demanda estimado es uno de ajuste parcial. El autor supone costos de ajuste y utiliza una estimación basada en variables instrumentales. El principal resultado de este estudio es que la demanda de trabajo es relativamente inelástica respecto del costo de la mano de obra en el corto y largo plazo. Esta elasticidad sería -0.08 en el corto plazo y -0.39 en el largo plazo.

Riveros y Arrau (1984) estiman un modelo en que el nivel de empleo está determinado por la capacidad de venta más que por los precios de los insumos. Así, suponen que el empleo depende del nivel de capital fijo, rezagos en el ajuste del empleo y expectativas en las ventas esperadas de las firmas (adaptativas y racionales). Las ecuaciones estimadas utilizan como variables explicativas el costo de la mano de obra relativo al de las importaciones y rezagos del nivel de producto y de empleo. Del estudio resulta una demanda de trabajo con elasticidad precio de -0.13 en el corto plazo y de -0.32 en el largo plazo. Por su parte la elasticidad producto es de 0.48 en el corto plazo y de 1.20 en el largo plazo.

Marcel (1987) realiza una estimación basada en el modelo de Layard y Nickell (1985 a y b) analizando los efectos de los cambios de la composición del

producto sobre el empleo.⁵ Encuentra que tales cambios no afectan la calidad global del ajuste ni la elasticidad empleo producto, lo que se asocia a que los cambios en la absorción de la mano de obra al interior de los sectores son más importantes que las diferencias en la evolución de los sectores. Los resultados incluyen una elasticidad precio de -0.09 en el corto plazo y de -0.20 en el largo plazo. La elasticidad producto encontrada es de 0.40 y 0.90 en el corto y largo plazo, respectivamente.

Rojas (1987) estima una demanda de trabajo de ajuste parcial que considera el nivel de empleo y salarios esperados en la contratación de mano de obra. El autor realiza una estimación de un sistema de dos ecuaciones, la primera determina el nivel de empleo y la segunda, el salario real. Los resultados sobre la elasticidad empleo producto se encuentran dentro del rango de las encontradas por Marcel, siendo los valores 0.45 y 0.69 , en el corto y largo plazo, respectivamente. Las elasticidades precio encontradas son -0.29 y -0.46 en el corto y largo plazo. Finalmente, cabe mencionar que Rojas observa que al considerar los niveles efectivos de las variables en vez de los esperados, las elasticidades estimadas disminuyen.

Meller y Labán (1987) examinan la naturaleza cambiante de la relación entre empleo y salario real, y entre empleo y producto, durante el período de reformas y cambios de política en Chile. Obtienen elasticidades precio y producto para el período 1974-1985 a nivel sectorial (industria, construcción, agricultura, minería, comercio y transporte) y agregado.⁶ A nivel agregado, el período 1974-1981 se caracteriza por tener una elasticidad producto estable en torno a 0.56 , mientras que el período 1982-1985 presenta fluctuaciones en los valores entre 0.56 y 0.82 . La elasticidad precio en el período 1975-1977 es prácticamente cero, mientras en 1977-1981 tiene signo opuesto al esperado (de 0.02), y entre 1982-1985 fluctúa en torno a -0.09 .

⁵ Este modelo supone competencia imperfecta en el mercado de bienes, y que las empresas toman decisiones sobre empleo, producción y precios de acuerdo con un conjunto de información, que incluye salarios reales, demanda y condiciones técnicas de producción. En este modelo, el salario real es el resultado de negociaciones en el mercado del trabajo.

⁶ Utilizando el filtro de Kalman.

⁷ "Encuesta Nacional del Empleo Series Empalmadas 1986-1995". Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago, 1997.

⁸ Sustentadas en el marco muestral basado en el Censo de Población y Vivienda de 1982.

⁹ Basado en el Censo de Población de 1992.

Paredes y Riveros (1993) estiman una demanda por trabajo agregada y otra para el sector manufacturero, incorporando el costo del trabajo, la tasa de interés real, y el nivel de producto como variables explicativas. Incluyen, además, el empleo rezagado como una forma de capturar costos de ajuste y una *dummy* para el período 1974-1979. Los autores obtienen una elasticidad producto para antes y después de las reformas laborales de 1979, de 0.25 y 0.75 , para el total de la muestra, y de 0.84 y 1.24 considerando sólo el sector manufacturero. Al mismo tiempo, la elasticidad precio para toda la muestra es de 0.19 (signo contrario al esperado) y -0.34 para antes y después de las reformas laborales de 1979, respectivamente, mientras que en la industria manufacturera ésta sería prácticamente cero.

García (1995) estima un sistema de tres ecuaciones no lineales: para empleo primario (formal), para el empleo secundario (de libre entrada) y para el salario nominal. Además, utiliza variables instrumentales para controlar la posible endogeneidad del producto, la fuerza de trabajo y el empleo agrícola. Las ecuaciones se motivan por la existencia de un mercado de trabajo segmentado, firmas maximizadoras y costos de ajuste en la contratación de mano de obra. Los resultados indican que el capital tiene una participación en los costos del orden de 23% , y el trabajo de 69% (24% trabajo no calificado y 45% de trabajo calificado). La elasticidad producto varía entre un 0.3 y un 1.3 en el corto y largo plazo, respectivamente, mientras que la elasticidad precio tiene un rango entre -0.03 y -0.10 .

Los trabajos revisados presentan una gran heterogeneidad de resultados, originada en parte en la disponibilidad de datos. Las estimaciones sobre empleo agregado se hacen frecuentes desde la segunda mitad de los ochenta, aunque la dificultad de los datos apenas comienza a resolverse con la publicación de las Series Empalmadas de la Encuesta Nacional de Empleo 1986-1995 del INE⁷, en que se realiza un empalme de las series de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) del período 1986-1995⁸ con las cifras de la nueva ENE que comenzó en enero-marzo de 1996.⁹ Con respecto a la elasticidad producto, que es el centro de este estudio, los resultados de los trabajos reseñados señalan un rango entre 0.09 y 0.54 para el corto plazo y entre 0.29 y 1.30 para el largo plazo.

Una posible crítica a los resultados presentados en los diversos trabajos se refiere a los métodos de estimación utilizados.¹⁰ La ausencia de relaciones de cointegración podría significar que algunas de las demandas estimadas puedan corresponder a relaciones espurias. Esto podría ocurrir especialmente en el caso en que sólo se consideren el producto y los salarios como determinantes de la demanda por trabajo. Como se discute en la siguiente sección, los precios de otros insumos también son relevantes en las decisiones de contratación.

Respecto de la evidencia internacional, Hamermesh (1986) y (1993) realiza sendas revisiones de estimaciones para una serie de países desarrollados que utilizan muestras de diferente tamaño, pertenecientes al período 1924 y 1990. Hamermesh (1986) se concentra en estimaciones de la elasticidad precio de la demanda y señala que ésta se encontraría entre -0.15 y -0.50 cuando se consideran datos agregados. La diversidad de resultados se explica por cambios que ocurren en la tecnología, tanto a través del tiempo como entre países. Los estudios que utilizan datos industriales, por su parte, reportan elasticidades entre -0.20 y -1.03. Hamermesh (1993) reporta que la elasticidad precio a nivel agregado y en el largo plazo se encuentra en el rango de -0.15 y -0.75. Para el caso de la elasticidad producto, esta recopilación encuentra valores que van desde prácticamente cero para Japón y Alemania hasta 0.37 para Estados Unidos, en el corto plazo, y entre 0.03 para Japón y 0.71 para el Reino Unido, en el largo plazo. En el caso de la industria, los valores de esta elasticidad en el corto plazo estarían entre casi cero para Japón y 0.43 para Estados Unidos, mientras que en el largo plazo fluctuaría entre 0.28 para Japón y 0.92 para Estados Unidos.

III. DEMANDA POR TRABAJO EN CHILE

1. Marco Conceptual

La demanda por trabajo a nivel agregado es, por definición, la suma de las demandas por trabajo a nivel de cada firma. Por simplicidad suponemos que existen sólo tres factores productivos: trabajo (L), capital (K) y un bien importado intermedio (M) para producir un bien final único (Y). Los precios relativos de los factores se denotan por w , c y x , respectivamente, siendo el bien Y el numerario.

La teoría microeconómica indica que la maximización de beneficios por parte de la firma implica la existencia de una función de costos mínimos, correspondiente a la suma del producto del precio de cada uno de los insumos y el nivel de insumos que maximiza ganancias. Esta función de costos depende del nivel de producción y del precio de los factores:

$$C \equiv wL^* + cK^* + xM^* = C(Y, w, c, x) \quad (1)$$

El lema de Shepard permite recobrar la demanda derivada de cada uno de los factores. En particular, en el caso de la demanda por trabajo se tiene:

$$L^d = \frac{\partial C(Y, w, c, x)}{\partial w} = L(Y, w, c, x) \quad (2)$$

Una aproximación log-lineal de esta ecuación entrega la ecuación teórica base para la estimación (ver Hamermesh, 1993):

$$\log L^d = a_0 + a_1 \log Y + a_2 \log w + a_3 \log c + a_4 \log x \quad (3)$$

donde $a_2 + a_3 + a_4 = 0$. En esta ecuación el parámetro a_1 representa la elasticidad empleo-producto, lo cual será comparable a la elasticidad arco observada en los datos en la medida que los precios de los factores permanezcan constantes.

La estimación de la ecuación (3) por métodos de cointegración entrega una relación de largo plazo entre empleo, costos de factores y producto. La dinámica de ajuste de corto plazo puede ser estudiada a través de métodos estándares de corrección de errores. Es importante resaltar que el valor de la elasticidad empleo-producto refleja el efecto del crecimiento económico sobre el empleo, suponiendo que el precio de los factores está constante. Sin embargo, es posible que estos precios varíen con el crecimiento, en particular el salario y el tipo de cambio real, por lo que la elasticidad arco observada podría ser menor que a_1 .¹¹

Como forma de evaluar la robustez de los resultados, también consideramos una especificación alternativa a (3). Es bien sabido que si existieran dos insumos,

¹⁰ En efecto, por razones obvias, éstos se realizaron sin considerar el desarrollo de la econometría de los últimos 15 años.

¹¹ De hecho, podría existir otra relación de largo plazo entre salarios, empleo y otras variables (por ejemplo, fuerza de trabajo).

CUADRO 1

Evidencia Empírica de la Demanda de Trabajo en Chile

Autores	Fecha de Publicación	Período de Estimación	Frecuencia de Datos	Fuente de datos Empleo	Especificación	Agregación del Empleo	Elasticidad Producto	Elasticidad Precio	Nota sobre los Coeficientes
1 Eyzaguirre	1981	1974-78	Trimestral	SOFOFA	Ajuste parcial	Manufactura	0.14, 0.29	0.002, 0.004	Corto-largo plazo
2 Solimano	1981	1974-78	Trimestral	SOFOFA-INE	Ajuste parcial	Manufactura	0.09, 0.46	-0.08,-0.39	Corto-largo plazo
3 Riveros y Arrau	1984	1974-82	Trimestral	INE	Ajuste parcial	Manufactura	0.48, 1.20	-0.13,-0.32	Corto-largo plazo
4 Marcel	1987	1974-85	Trimestral	Jadresic 1986b (INE-U.Chile)	Ajuste parcial	Total	0.40, 0.90	-0.09,-0.20	Corto-largo plazo
5 Rojas	1987	1977-85	Trimestral	U.Chile-Gran Santiago	Ajuste parcial	Total	0.45, 0.69	-0.29,-0.46	Corto-largo plazo
6 Meller y Labán	1987	1974-85	Trimestral	Jadresic 1986b (INE-U.Chile)	Nivel, Filtro de Kalman	Total y Sectorial	0.54, 0.81	-0.13, 0.02	Rango filtro de Kalman
7 Paredes y Riveros	1993	1974-88	Trimestral	U.Chile-Gran Santiago	Ajuste parcial	Total	0.25, 0.75	0.19, -0.34	Antes-después 1979, C. plazo
8 García	1995	1980-94	Trimestral	García 1994	Ajuste parcial	Primario	0.30, 1.30	-0.025, -0.103	Corto-largo plazo

Nota: Ecuaciones:

- 1/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt - 1 + b_2 \log Wt - 1 + b_3 \log Et - 1 + b_4 \log Kt + b_5 \text{tend} + b_6 \text{tend}^2$
- 2/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt + b_2 \log Wt + b_3 \log Et - 1$
- 3/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt + b_2 \log Wt + b_3 \log Et - 1 + b_4 \log PIMt$
- 4/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt + b_2 \log Wt + b_3 \log Yt - 1$
- 5/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt + b_2 \log Wt + b_3 \log Et - 1 + b_4 \log \text{tend}$
- 6/ $\log Et = b_1t + b_2t \log Yt + b_3t \log Wt$
- 7/ $\log Et = b_0 + b_1 \log Yt + b_2 \log Wt + b_3 \log it + b_4 D * \log Cost + b_5 D * \log Yt + b_6 * Et - 1 + b_7 * D$
- 8/ $\log Eprint = b_1 \log Yprint + b_2 \log Kt + b_3 (\log W \text{ clt} - \log Wimport) + b_4 (\log W \text{ mint} - \log W \text{ clt}) + b_5 \log Eprint - 1 + b_6 \log(1 + Wcl / Wmin) + b_7 \text{tend} + b_8 \text{Dumcrisis} + b_9i \text{Dumestaci} (i=1...4)$

Donde: Et es empleo, Yt es producto, Wt es salario, tend es tendencia, tend2 = tend*tend, PIM es precio de los bienes importados, Cost es costo total del trabajo (salario más costos no salariales) deflactado por IPM, it es la tasa de interés real, D es *dummy* con valor 1 para 1974:1-1979:4, Eprint es empleo primario, Yprint es producto primario, Kt es capital, Wcl es salario de trabajadores calificados (índice costo de mano de obra del INE), Wimport es costo de insumos importados, Wmin es salario mínimo, Dumcrisis es *dummy* con valor 1 en 1982:2 y 1982:3, Dumestaci es *dummy* por efectos estacionales.

la solución al problema de maximización de la firma también podría describirse como la tangencia entre una isocuanta y la razón de precios de insumos (en el plano formado por el nivel contratado de estos insumos). Con tres insumos, este mismo procedimiento puede emplearse considerando una isocuanta que depende de la demanda por uno de los insumos como un parámetro de posición. En este caso, la tangencia entre una isocuanta, cuya posición depende del nivel óptimo de capital, y la razón de precios entre el bien importado y los salarios, también describe la demanda óptima por trabajo (en el plano L, M). Así, en esta especificación alternativa incluimos la razón capital-producto como determinante de la demanda por empleo y el precio relativo entre el salario real y el tipo de cambio real. En este caso se estima:

$$\log L^d = b_0 + b_1 \log Y + b_2 \log \frac{K}{Y} + b_3 \log \frac{w}{x} \quad (4)$$

En esta especificación b_1 representa la elasticidad empleo-producto si se mantiene constante tanto la razón capital-producto como la razón entre el salario y el tipo de cambio real, mientras que $b_1 - b_2$ representa la misma elasticidad bajo el supuesto de que, además del precio relativo w/x , el nivel de capital se mantiene constante. Esta elasticidad no tiene por qué ser igual a la que se estima a partir de (3), toda vez que el supuesto de que se mantiene K/Y y w/x constante no implica que cada uno de los precios de los insumos se mantengan fijos.

2. Datos

Las variables L , Y , w , y x son observables en forma trimestral en el período 1986:1-2000:4. Para el empleo se utiliza la serie empalmada INE 1986-1995 y la encuesta nacional de empleo desde 1996.¹² Consideramos, también, una serie que excluye programas especiales de empleo del gobierno, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Presupuestos. En ambos casos, las series se desestacionalizan utilizando el método X11-ARIMA. El producto corresponde al PIB a precios constantes del Banco Central, serie que también se desestacionaliza. Los salarios corresponden al índice nominal de remuneraciones¹³ deflactado por el IPC, también ajustados estacionalmente. Por último, el tipo de cambio real corresponde a la medida multilateral que publica el Banco Central.¹⁴

El costo del capital c así como la razón capital-producto son series que no son observables por el econometrista, por lo que deben construirse a partir de otros datos. Siguiendo el enfoque estándar, el costo de capital puede escribirse como (ver, por ejemplo, Romer, 1994):

$$c_t = \left[r_t + \delta - \frac{p_{t+1}^e(k) - p_t(k)}{p_t(k)} \right] \times [1 - \tau_t f_t] p_t(k) \quad (5)$$

donde $p_t(k)$ es el precio del capital en el período t , r_t representa la tasa de interés relevante, δ es la tasa de depreciación, $\left[\frac{p_{t+1}^e(k) - p_t(k)}{p_t(k)} \right]$ es la ganancia de capital esperada por mantener capital, τ_t es la tasa de impuesto que se aplica al ingreso de las firmas, y f_t indica la capacidad de la empresa de descontar impuestos a través de financiar la inversión con deuda y usar mecanismos de depreciación.

Para construir c_t seguimos un procedimiento similar al utilizado por Bustos, Engel y Galetovic (1998). En particular, usamos la tasa de colocación indizada de 90-360 días del sistema bancario como tasa de interés relevante (r_t), una tasa de depreciación (δ), equivalente anual de 10%, la tasa de impuesto de primera categoría efectiva de cada año (τ_t) y una capacidad de descuento de impuestos $f_t = 1$.¹⁵

Al mismo tiempo, consideramos el precio relativo del capital ($p_t(k)$) como la razón entre el deflactor de la formación bruta de capital fijo y el deflactor total del PIB. Como existe una serie trimestral del deflactor de la inversión sólo desde 1990, trimestralizamos la información anual previa a ese año con métodos descritos en el Anexo 1. Como *proxy* de la ganancia de capital esperada en el trimestre t , y considerando que la serie de ganancia de capital trimestral efectiva es extremadamente

¹² Los datos de empleo son los proporcionados por el INE, y corresponden a trimestres móviles.

¹³ Se usa el índice de remuneraciones del INE, base abril de 1993, empalmado con la serie de la encuesta de 1982.

¹⁴ Las series de tipo de cambio real y de costo de capital presentan muy poca estacionalidad, así entonces, las estimaciones realizadas son robustas al uso de series de costo de capital y tipo de cambio real no ajustadas por efectos estacionales. Tanto los parámetros como los test de cointegración no cambian frente al uso de las series de TCR y costo de capital desestacionalizadas.

¹⁵ Bustos et al. (1998) reportan los descuentos a los que tendrían derechos las Sociedades Anónimas en Chile por conceptos de depreciación y endeudamiento para el período 1985-1995. Estos resultan similares a la unidad.

RECUADRO 1

Procedimiento y discusión de los resultados de los test de raíz unitaria

Utilizamos dos test para determinar la existencia de una raíz unitaria.

1. Test de Dickey y Fuller (ADF)

Se evalúa la significancia del parámetro γ de una ecuación del siguiente tipo:

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-1+i} + \varepsilon_t.$$

En la medida que γ sea significativamente menor que cero, se puede rechazar la hipótesis nula de presencia de una raíz unitaria. La única complicación de esta

prueba es que bajo la hipótesis nula, la distribución del test-t no es la habitual, por lo cual debe compararse con otros valores críticos tabulados.

2. Test de Phillips y Perron

Se evalúa el mismo parámetro, pero en vez de corregir la estimación utilizando rezagos para controlar la autocorrelación serial del error, se corrige directamente el test-t.

El cuadro siguiente muestra los test de raíz unitaria de las variables consideradas en este trabajo. Se observa que no es posible rechazar la hipótesis que sean variables I(1).

Pruebas de Raíz Unitaria

		ADF	Valor Crítico 5%	Phillips Perron	Valor Crítico 5%
Empleo	**	-2.84	-2.91	-0.97	-3.49
Producto	*	-1.18	-2.91	-1.24	-2.91
Tipo de Cambio Real		-0.50	-1.95	-0.53	-1.95
Salario real	*	-0.34	-2.94	-0.72	-2.91
Salario relativo (w/x)	*	-0.48	-2.90	-0.48	-2.91
Razón Capital-Producto		0.59	-1.94	-0.87	-1.95
Costo del Capital		-1.20	-1.95	-1.60	-1.95

* Denota prueba con constante, ** denota prueba con constante y tendencia. En ADF se escogen rezagos de manera que el último no sea significativo. El test de Phillips y Perron se estima con 3 rezagos.

Muestra: 1986:1-2000:4 según disponibilidad.

volátil, consideramos el promedio móvil de la ganancia de capital efectiva, observada entre los trimestres $t-2$ y $t+1$.¹⁶

Por último, la serie de stock de capital que se utiliza para construir la razón capital-producto se basa en los valores implícitos de la relación capital-producto, reportados por Coeymans (1992). El stock en los sucesivos períodos se construye a partir de la siguiente identidad:

$$K_t = K_{t-1} (1 - \delta) + \text{Inversión Bruta en } t \quad (6)$$

¹⁶ Como forma de evaluar la robustez de los resultados también consideramos los promedios móviles ($t-3$ y t) y ($t-1$ y $t+2$). Ninguno de los resultados cambia de manera relevante con estos cambios. Sin embargo, la elasticidad respectiva no es significativa si consideramos la ganancia de capital efectiva trimestral (en t).

IV. RELACIÓN DE LARGO PLAZO

1. Cointegración

Una vez determinada la existencia de una raíz unitaria en cada una de las series (recuadro 1), y en la medida en que las variables cointegren (esto es, que exista una relación de largo plazo entre ellas), es posible utilizar distintos procedimientos para estimar las demandas (3) y (4). Para determinar la presencia de cointegración entre las variables usamos el habitual test de Johansen. Al mismo tiempo, utilizamos un test alternativo, que evalúa la presencia de raíz unitaria en los residuos de la estimación de mínimos cuadrados ordinarios, en cada especificación, usando los mismos procedimientos descritos en el recuadro 1.

CUADRO 2

Test de Johansen

Especificación Base			Especificación Alternativa		
Valor Propio	Razón de Verosimilitud	Valor Crítico 5%	Valor Propio	Razón de Verosimilitud	Valor Crítico 5%
0.61	93.83**	68.52	0.47	61.29**	47.21
0.36	42.53	47.21	0.26	25.06	29.68
0.21	18.40	29.68	0.13	7.94	15.41
0.08	5.36	15.41	0.00	0.23	3.76
0.009	0.51	3.76			

** Denota el rechazo de la hipótesis al 1% de significancia.

Fuente: Elaboración propia.

La especificación base incluye empleo, producto, salario real, tipo de cambio real y costo del capital. La especificación alternativa incluye empleo, producto, la razón salario-tipo de cambio y la razón capital-producto.

El cuadro 2 muestra el resultado del test de Johansen para las variables utilizadas en las dos ecuaciones que se estiman.¹⁷ La primera de ellas, la especificación base, incluye empleo, costo del capital, tipo de cambio real, salario real y producto; la segunda, especificación alternativa, incorpora la razón capital-producto, el precio relativo entre salario y tipo de cambio, y un efecto escala del producto.

Los resultados indican que en ambas especificaciones no se puede rechazar la existencia de un único vector de cointegración. Es decir, existiría una relación de largo plazo entre las variables incluidas en cada especificación, cada una de las cuales representa a una demanda por trabajo.

La existencia de un vector de cointegración en cada especificación provee evidencia en contra de una reducción secular en la elasticidad empleo-producto. En efecto, si esta hipótesis fuese correcta, sería difícil encontrar una relación estable de largo plazo entre las variables. Por el contrario, la existencia de cointegración no permite descartar un cambio por una vez en la relación empleo-producto, en la medida que éste haya sucedido suficientemente al comienzo o al final de la muestra.

2. Estimación

Reconocida la existencia de raíz unitaria en las variables y su cointegración, estimamos las ecuaciones (3) y (4) usando dos métodos alternativos.

La disponibilidad de datos permite considerar el período 1986:3-2000:4 para la especificación base y 1986:1-2000:4 para la especificación alternativa. Los métodos que usamos son mínimos cuadrados ordinarios (Engle y Granger) y el método propuesto por Stock y Watson (1993).¹⁸ Este último permite evaluar la robustez y la significancia de cada uno de los parámetros. Las estimaciones se realizan utilizando dos muestras, la primera terminada en 1999:4 y la segunda, en 2000:4, esto con el objetivo de verificar si los datos del 2000 tienen impacto en los coeficientes y en la fortaleza de la relación de cointegración. Los resultados se presentan en el cuadro 3.

Los parámetros estimados tienen los signos esperados, son significativos a los niveles de confianza habituales y tienen órdenes de magnitud económicamente plausibles. Especial atención merecen los resultados del impacto del salario real y del salario relativo (respecto del tipo de cambio).

¹⁷ Hargreaves (1994) recomienda utilizar la metodología de Johansen para evaluar la existencia de cointegración y métodos uniecuacionales para estimar el vector de cointegración (si existe solamente uno). La estimación del vector usando la metodología de Johansen puede no ser óptima, porque envuelve la estimación de un número elevado de parámetros para un limitado número de observaciones, y es sensible a una mala especificación en cualquier ecuación del sistema.

¹⁸ El enfoque de Stock y Watson podría ser preferible a la estimación de mínimos cuadrados ordinarios, porque permite estimaciones más eficientes en presencia de correlación serial de los residuos. Además, los test t de la estimación de mínimos cuadrados ordinarios tienen una distribución desconocida en presencia de cointegración.

Las elasticidades respectivas se encuentran en torno a -0.7 y -0.2 , respectivamente, magnitudes económicamente relevantes.

Los test de cointegración basados en los residuos de ambas ecuaciones confirman que existe una relación de largo plazo entre las variables. Sin embargo, es interesante notar que al comparar los resultados de la muestra que termina en 1999:4 con los resultados de la que termina en el 2000:4, se observa que la cointegración pierde potencia en el segundo caso. Esto podría ser consistente con un cambio estructural al final de la muestra.

Como se mencionó más arriba, las cifras de empleo utilizadas en estas estimaciones incluyen los programas de empleo de emergencia que

realiza el gobierno, programas que han sido relevantes durante los dos últimos años. Si se excluyen estos programas especiales, la presencia de cointegración se mantiene inalterada, mientras que las elasticidades estimadas aumentan marginalmente. Si se considera el PIB a costo de factores en la estimación, las elasticidades no varían en forma significativa.

Una pregunta adicional a la analizada en esta sección, se refiere al efecto que podría tener el salario mínimo sobre la demanda por trabajo. En efecto, podría argumentarse que las especificaciones que hemos utilizado hasta este momento podrían estar incompletas al no ser considerado. El recuadro 2 analiza este tema, concluyendo que la especificación es la correcta.

CUADRO 3

Demanda de Trabajo de Largo Plazo (variable dependiente: logaritmo del nivel de empleo)

Muestra	1986:3-1999:4		1987:2-1999:4		1986:1-1999:4		1986:4-1999:4		1986:3-2000:4		1987:2-2000:2		1986:1-2000:4		1986:4-2000:2	
	Especificación Base		Especificación Alternativa		Especificación Base		Especificación Alternativa		Especificación Base		Especificación Alternativa		Especificación Base		Especificación Alternativa	
	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson	MCO	Stock-Watson
Constante	-0.36 (-0.78)	-0.61 (-0.80)	1.25 (2.39)	0.90 (1.21)	0.30 (0.54)	-0.60 (-0.75)	2.21 (5.12)	1.53 (2.69)								
Producto	0.69 (10.88)	0.73 (5.21)	0.52 (14.83)	0.57 (11.51)	0.72 (9.39)	0.86 (6.33)	0.46 (15.48)	0.53 (14.29)								
Salario Real	-0.41 (-3.29)	-0.51 (-1.76)			-0.58 (-3.87)	-0.82 (-3.11)										
Tipo de Cambio Real	0.24 (6.02)	0.24 (4.61)			0.15 (3.36)	0.18 (3.80)										
Costo del Capital	0.16 (2.84)	0.24 (2.76)			0.21 (3.12)	0.26 (2.90)										
Salario/ Tipo de Cambio			-0.19 (-5.49)	-0.23 (-4.58)			-0.14 (-4.31)	-0.19 (-4.58)								
Razón Capital-Producto			-0.01 (-3.90)	-0.03 (-3.55)			-0.02 (-7.12)	-0.04 (-4.00)								
R2-ajustado	0.98	0.99	0.99	0.99	0.97	0.99	0.98	0.99								
Observaciones	54	51	56	53	58	53	60	55								
Error Estándar	0.015	0.011	0.014	0.010	0.018	0.011	0.015	0.010								
Dickey-Fuller Residuos	-4.3		-4.2		-3.2		-3.8									

Test t entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia.

RECUADRO 2**Demanda por Trabajo y Salario Mínimo**

La relación entre salario mínimo y demanda por trabajo ha sido ampliamente discutida en la literatura nacional e internacional, sin existir un acuerdo pleno respecto del signo, significancia y magnitud del efecto. Sin embargo, es de acuerdo general que este efecto depende fundamentalmente de su nivel, del número de gente que lo percibe y en resumen, de cuán restrictivo sea para la economía (Neumark y Wascher, 2000). Al mismo tiempo, se sostiene que el mayor efecto en el empleo se dará en aquellos trabajadores con menor nivel de productividad, como son, por ejemplo, los jóvenes, ya que un salario mínimo relativamente alto puede generar un efecto sustitución de trabajadores en contra de los menos productivos (y no, necesariamente, afectar el nivel agregado de empleo).

El siguiente cuadro muestra cómo cambian las estimaciones que hemos presentado en este trabajo

cuando se incorpora el salario mínimo como un determinante adicional de la demanda por trabajo. La ecuación 1 muestra el efecto de la razón entre el salario mínimo y el salario promedio de la economía, mientras que la ecuación 2 muestra el efecto del salario mínimo real (en ambos casos usamos la especificación base). Se observa en ambas ecuaciones que el efecto directo del salario mínimo real en la demanda agregada por trabajo no es significativamente distinto de cero cuando se controla por el efecto del salario promedio. En todo caso, como el salario mínimo por definición afecta el nivel del salario promedio de la economía, y al ser la elasticidad empleo-salarios significativa y económicamente relevante, puede concluirse que el salario mínimo sí tiene algún efecto sobre la demanda por trabajo.

Demanda por Trabajo y Salario Mínimo
(variable dependiente: logaritmo del nivel de empleo)

Muestra	Ecuación 1		Ecuación 2	
	1986:3-2000:4 MCO	1987:2-2000:2 Stock-Watson	1986:3-2000:4 MCO	1987:2-2000:2 Stock-Watson
Constante	0.23 (0.34)	0.26 (2.23)	0.55 (0.78)	-0.23 (-0.14)
Producto	0.73 (9.26)	0.85 (4.72)	0.71 (9.00)	0.89 (4.76)
Salario real	-0.58 (-3.70)	-0.86 (-2.73)	-0.63 (-3.70)	-0.98 (-3.25)
Tipo de cambio real	0.16 (2.93)	0.14 (1.44)	0.14 (2.62)	0.13 (1.31)
Costo Capital	0.21 (3.01)	0.26 (2.23)	0.22 (3.15)	0.23 (2.00)
Razón Smín/Sprom	-0.01 (-0.18)	0.04 (0.42)		
Salario Mínimo Real			0.03 (0.58)	0.04 (0.42)
R2-ajust	0.97	0.99	0.97	0.99
Observaciones	58	53	58	53
Error Estándar	0.019	0.011	0.018	0.012

Test t entre paréntesis.

V. CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LA DEMANDA POR TRABAJO

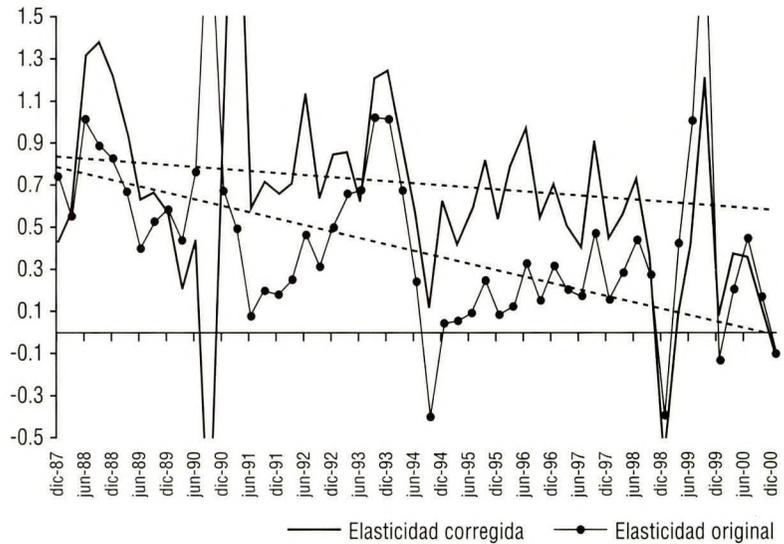
La pregunta inicial que motiva este trabajo es si existe un cambio estructural en la demanda por mano de obra en Chile. En particular, existe la presunción de que la elasticidad empleo-producto ha disminuido en el tiempo, y tal como se señaló en la introducción, un análisis sencillo de los datos aparentemente respondería en forma afirmativa esta pregunta.

En un análisis más profundo, sin embargo, es necesario reconocer que un cambio en la elasticidad arco empleo-producto puede estar determinado por otros factores que afectan la demanda por trabajo. Tal como se expuso anteriormente, esta demanda depende del precio de varios factores productivos y del nivel de producto. En este sentido, variaciones en cualquiera de estas variables, tienen un efecto natural en la demanda por trabajo de la economía.

Por lo tanto, es necesario evaluar lo sucedido con la elasticidad arco empleo-producto, aislando los efectos que los otros determinantes de la demanda por trabajo pueden haber tenido. Para este efecto, calculamos el nivel de empleo contrafactual que hubiese sucedido si los distintos precios de los factores (o la razón capital-producto) se hubieran mantenido constante durante el período de estimación, tanto en la especificación base como en la alternativa. Para este efecto, restamos de la serie de empleo efectivo $\beta(X - \bar{X})$, donde X es el vector de variables explicativas distinto al producto y β los coeficientes asociados.

GRÁFICO 2

Elasticidad Empleo-Producto Corregida (especificación base)

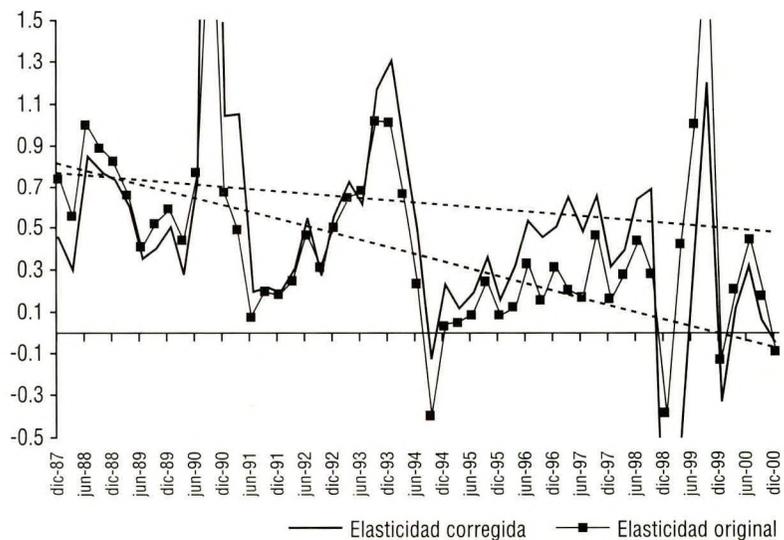


Fuente: Elaboración propia.

La serie "Elasticidad original" corresponde a la presentada en el Gráfico 1. La serie "Elasticidad Corregida" corresponde a la razón entre la variación en 12 meses del empleo corregido y la variación en 12 meses del producto, donde el empleo corregido corresponde al nivel de empleo que hubiese prevalecido si los determinantes de la demanda por empleo distintos al producto, de acuerdo con la especificación base, se hubiesen mantenido constante.

GRÁFICO 3

Elasticidad Empleo-Producto Corregida (especificación alternativa)



Fuente: Elaboración propia.

La serie "Elasticidad original" corresponde a la presentada en el Gráfico 1. La serie "Elasticidad corregida" corresponde a la razón entre la variación en 12 meses del empleo corregido y la variación en 12 meses del producto, donde el empleo corregido corresponde al nivel de empleo que hubiese prevalecido si los determinantes de la demanda por empleo distintos al producto, de acuerdo con la especificación alternativa, se hubiesen mantenido constante.

Las elasticidades arco producto-empleo corregidas con el resultado de este ejercicio se muestran en los gráficos 2 y 3, resultantes de utilizar la especificación base y la alternativa, respectivamente. Se observa un cambio drástico en el nivel de la elasticidad, siendo ahora el empleo, en general, más sensible a cambios en el nivel de producto. Más importante aún, se observa una fuerte disminución (incluso una eliminación) de la tendencia decreciente de la elasticidad.

La conclusión es que la aparente disminución en la elasticidad empleo-producto se explica por la evolución de otros determinantes de la demanda por trabajo. En la medida que los salarios reales aumentaban, el tipo de cambio real se apreciaba y el costo del capital disminuía, era natural que el crecimiento económico no generara puestos de trabajo en forma proporcional. La evolución de estos precios, por su parte, era consistente con la oferta relativa de cada insumo. Este resultado indica que la preocupación por la capacidad generadora de empleo de la economía chilena no debe descuidar otros determinantes del empleo, además de la actividad en sí.

Ahora bien, aun si no hay evidencia de una disminución secular en la elasticidad empleo-producto, cabe evaluar si la lenta recuperación del empleo en Chile ha seguido un patrón normal o esperable. A este respecto, es conveniente evaluar si la relación entre crecimiento del producto y crecimiento del empleo es suficientemente variable a lo largo del ciclo económico como para explicar la lentitud de la generación de empleo observada en Chile. El recuadro 3 presenta cálculos de la elasticidad arco empleo-producto para distintas fases del ciclo e indica que si bien esta elasticidad es claramente menor durante una recuperación de la economía respecto de otras fases, las diferencias observadas no son suficientes para explicar la pausada creación de empleo del 2000 y 2001.

Descartada la posibilidad de una elasticidad suficientemente cíclica para explicar la evolución del empleo, queda por evaluar la presencia de un cambio estructural en la demanda por trabajo. Como se mencionó más arriba, la existencia de cointegración entre el nivel de empleo y sus determinantes en las

dos especificaciones utilizadas provee evidencia en contra de un cambio estructural, al menos en la mitad de la muestra.

Para evaluar la presencia de cambios estructurales de manera más formal, consideramos dos tipos de prueba: el test de estabilidad de CUSUM y el test de pronóstico de Chow. El primero se basa en la suma acumulativa de los residuos de una estimación recursiva del modelo, suma que tiene una distribución conocida. Si esta suma es mayor a cierto valor crítico, existe evidencia de inestabilidad en los parámetros. El segundo corresponde a un test F estándar en que compara la bondad de ajuste de las proyecciones del modelo estimado con una submuestra, y la que se obtiene estimando con la muestra completa. Una gran diferencia entre los valores predichos con cada muestra pone en duda la estabilidad de la especificación entre las dos muestras. La hipótesis nula en ambos test es ausencia de cambio estructural.

Los gráficos 4A a 4F presentan los test de estabilidad de CUSUM para las especificaciones base y alternativa, respectivamente, considerando la muestra completa (1986-2000), así como dos submuestras que finalizan en 1998 y 1999. En el caso de la especificación base se observa inestabilidad sólo al considerar la muestra completa, mientras que con la especificación alternativa la inestabilidad está presente en las tres submuestras a partir de, aproximadamente, 1996. En todo caso, la evidencia de inestabilidad es más nítida sólo con las muestras completas y particularmente durante el año 2000. Esto provee evidencia clara sobre un cambio en la relación empleo-producto hacia fines de la muestra.

El cuadro 4 presenta los resultados del test de pronóstico de Chow (fuera de muestra) para cada especificación. El cuadro presenta cinco columnas para cada especificación, con muestras que terminan entre 1998:4 y 2000:4. Cada columna, a su vez, considera varias particiones posibles de la muestra respectiva, para cada una de las cuales se muestra la probabilidad de que éste sea distinto de cero, y exista, por lo tanto, cambio estructural. Los resultados referentes a la especificación base indican que no hay evidencia de cambio estructural cuando el último dato empleado es 1998:4 y 1999:2. Sin embargo, cuando se consideran las muestras que terminan en 1999:4, 2000:2 y 2000:4 los resultados

muestran que se rechaza la hipótesis nula. Este mismo resultado se obtiene en el caso de la especificación alternativa cuando la muestra incluye el 2000:4. Es posible descartar, por lo tanto, la ausencia de un cambio estructural en la demanda por trabajo en Chile hacia fines del período de estimación.¹⁹

¹⁹ Lamentablemente no es posible discriminar sobre la naturaleza de este cambio estructural. Un candidato plausible es un desplazamiento en la constante de la demanda por trabajo.

VI. ANÁLISIS DE CORTO PLAZO

Hasta ahora hemos focalizado nuestro análisis en la relación de largo plazo entre empleo y sus determinantes. Un aspecto diferente es la dinámica de corto plazo que sigue el empleo y la rapidez con que la economía llega a la relación de largo plazo que analizamos en esta sección.

Si bien las ecuaciones (3) y (4) pueden describir en forma adecuada la evolución del empleo en el largo

RECUADRO 3

Elasticidad Empleo-PIB en los Ciclos

Los modelos considerados en este trabajo son lineales y asumen que las elasticidades son constantes en distintos momentos del tiempo. Sin embargo, existen razones para que las elasticidades varíen a lo largo del ciclo económico, especialmente la elasticidad empleo-producto. Por ejemplo, Caballero y Hammour (2000) argumentan que las crisis *congelan* el proceso de creación de empleo debido a las condiciones que caracterizan al mercado financiero luego de una crisis. De esta manera, durante una contracción se produciría una desincronización entre los procesos de creación y destrucción de puestos de trabajo.

Como forma de evaluar la importancia de la variabilidad de las elasticidades este recuadro presenta cálculos de las elasticidades arco promedio observados durante cuatro fases del ciclo económico en Chile. Estas fases se definen en el gráfico siguiente y se calculan usando

una simple tendencia del PIB trimestral (calculada con un filtro HP). El cuadro siguiente presenta estas elasticidades. El resultado principal es que la elasticidad observada durante una recuperación es casi la mitad de la elasticidad promedio durante las otras fases del ciclo.

Elasticidad Empleo-Producto en el Ciclo	
Fase	Elasticidad
Recuperación	0.28
Auge	0.46
Desaceleración	0.50
Contracción	0.71

Fuente: Elaboración propia

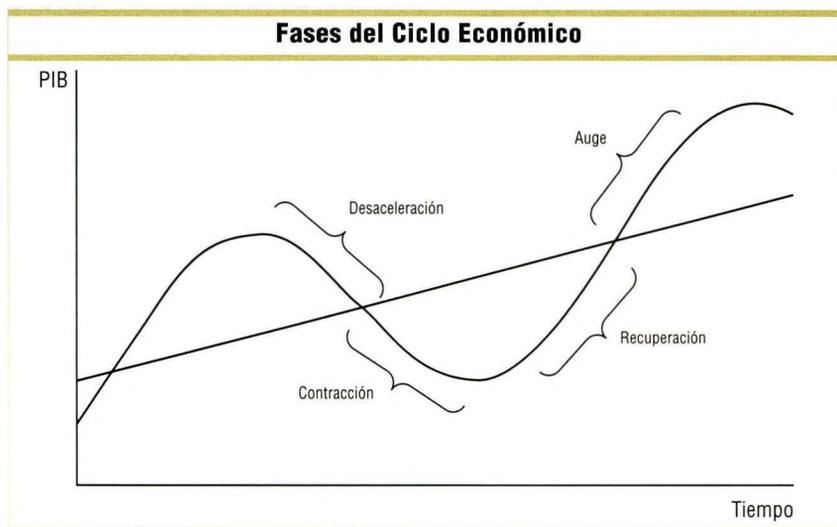


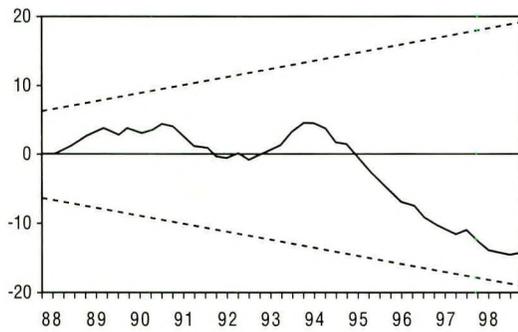
GRÁFICO 4

Especificación Base

Test CUSUM

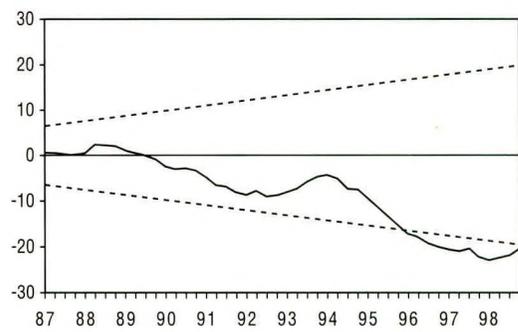
Especificación Alternativa

Estimación hasta 1998:4



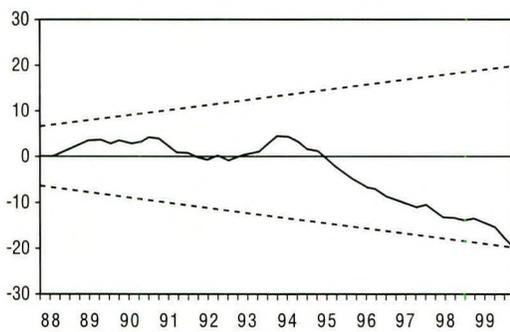
(a)

Estimación hasta 1998:4



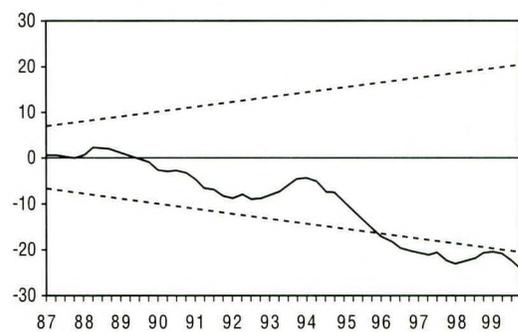
(d)

Estimación hasta 1999:4



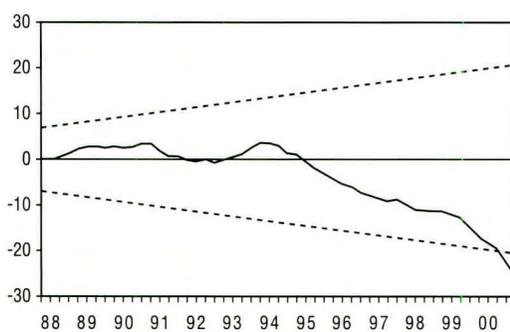
(b)

Estimación hasta 1999:4



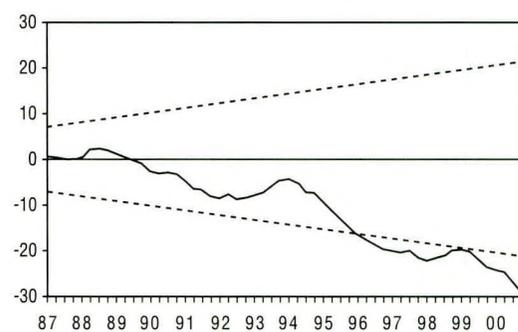
(e)

Estimación hasta 2000:4



(c)

Estimación hasta 2000:4



(f)

Fuente: Elaboración propia.
Los gráficos muestran el test CUSUM y bandas de confianza al 5%.

CUADRO 4

Test de Pronóstico de Chow
(probabilidad de la hipótesis nula, %)

Muestra	Especificación Base					Especificación Alternativa				
	1998:4	1999:2	1999:4	2000:2	2000:4	1998:4	1999:2	1999:4	2000:2	2000:4
96:1	57.9	60.8	16.8	11.9	0.2	56.3	69.1	50.0	57.2	22.4
96:2	67.2	70.0	19.7	13.8	0.2	74.3	84.8	65.4	72.0	31.4
96:3	67.0	63.6	15.4	10.6	0.1	73.1	84.5	63.7	70.7	29.0
96:4	74.5	76.2	19.6	13.4	0.1	78.8	89.1	67.9	74.8	30.5
97:1	75.5	77.0	18.1	12.2	0.1	76.2	88.0	64.5	72.2	26.9
97:2	72.5	74.3	14.9	9.8	0.1	67.5	82.7	56.4	65.1	21.1
97:3	67.0	70.0	11.5	7.4	0.0	57.2	75.9	47.8	57.4	16.1
97:4	57.1	61.5	8.0	5.1	0.0	46.1	67.9	39.3	50.0	12.0
98:1	81.1	80.0	10.4	6.6	0.0	66.7	86.6	51.8	62.6	15.7
98:2	97.9	89.4	10.4	6.5	0.0	60.3	85.0	46.2	58.1	12.6
98:3	94.6	81.0	6.3	4.0	0.0	43.4	77.1	36.5	49.4	9.0
98:4	86.6	67.6	3.5	2.2	0.0	25.0	69.2	28.4	41.9	6.4
99:1		46.8	1.7	1.2	0.0		94.9	29.7	45.2	6.2
99:2		34.5	0.9	0.7	0.0		76.3	17.6	32.7	3.6
99:3			0.4	0.4	0.0			8.6	21.9	2.0
99:4			1.9	2.0	0.0			10.0	31.8	2.4
00:1				11.9	0.0				68.0	3.8
00:2				21.4	0.0				74.5	2.2
00:3					0.0					0.8
00:4					0.1					3.5

Fuente: Elaboración propia.

Las fechas en el eje horizontal muestran el corte de la muestra de la estimación, las fechas en el eje vertical son para las cuales se realizó el test. En negrita se encuentran aquellas para las que se rechaza la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural al 5%.

CUADRO 5

Ecuación de Corrección de Errores
(variable dependiente: cambio en el nivel de empleo)

Muestra	1987:1-1999:4	1987:3-1999:4	1987:1-2000:4	1987:3-2000:4
	Especificación Base	Especificación Alternativa	Especificación Base	Especificación Alternativa
Constante	-0.00 (-0.08)	-0.00 (-0.10)	-0.00 (-0.44)	-0.00 (-0.43)
Cambio en Producto	0.30 (4.47)	0.26 (4.00)	0.28 (4.15)	0.25 (3.97)
Cambio Empleo Rezagado (*)	0.41 (2.32)	0.38 (1.73)	0.42 (2.29)	0.43 (2.07)
Residuo Ecuación LP (-1)	-0.31 (-3.73)	-0.34 (-3.95)	-0.25 (-3.11)	-0.33 (-3.95)
R2-ajustado	0.34	0.36	0.27	0.35
Observaciones	52	50	56	54
Error Estándar	0.008	0.008	0.009	0.008

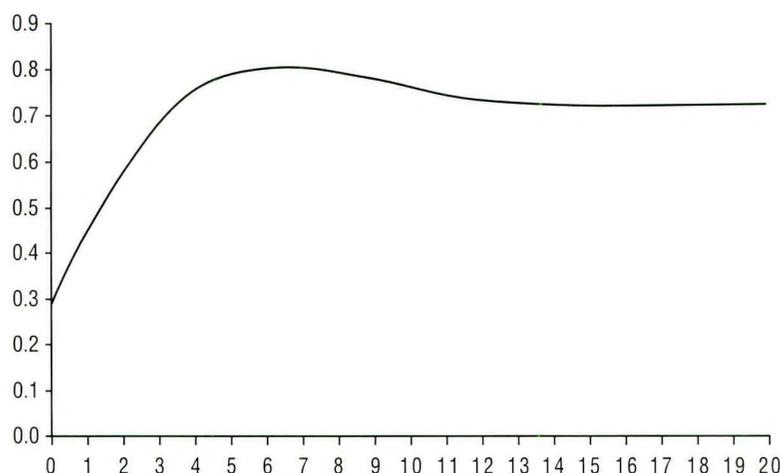
Test t entre paréntesis.

(*) Corresponde a al promedio móvil de cambios en el nivel de empleo de tres trimestres.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 5

Ajuste Dinámico ante Shock de 1% del PIB (especificación base)

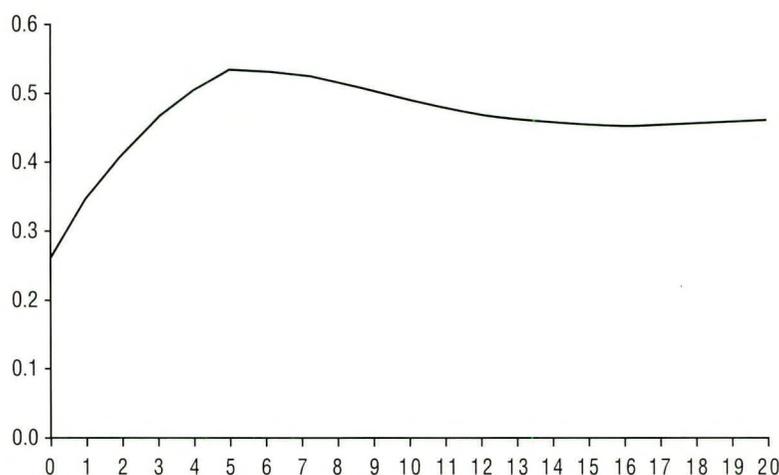


Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra la respuesta del nivel de empleo ante un *shock* de 1% en el nivel de empleo, considerando tanto la dinámica de corto plazo como el efecto en el nivel de empleo de equilibrio de largo plazo.

GRÁFICO 6

Ajuste Dinámico ante Shock de 1% del PIB (especificación alternativa)



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra la respuesta del nivel de empleo ante un *shock* de 1% en el nivel de empleo, considerando tanto la dinámica de corto plazo como el efecto en el nivel de empleo de equilibrio de largo plazo.

plazo, pueden existir desviaciones en el corto plazo entre el empleo observado y su nivel de largo plazo como consecuencia de *shocks* en variables que determinan el nivel de empleo, así como de propias innovaciones en el empleo. Para analizar esta

dinámica estimamos una ecuación de corrección de errores a la Engle y Granger usando mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En esta especificación se busca explicar el cambio en el nivel de empleo como función de variables explicativas y la discrepancia entre el nivel de empleo efectivo y el de largo plazo (residuo de la ecuación de largo plazo). Esto último da cuenta de que la dinámica de corto plazo del nivel de empleo depende en forma inversa de cuán alejado esté el empleo efectivo del de largo plazo. El cuadro 5 entrega los resultados de esta estimación para las dos especificaciones utilizadas y para dos sub-muestras: la primera termina en 1999:4, y la segunda en el 2000:4.

Los resultados indican que la dinámica de corto plazo, así como las proyecciones que se derivan, están sujetas a un importante nivel de incertidumbre (el R²-ajustado es menor a 0.4). Al mismo tiempo, existe una reversión poderosa a la relación de largo plazo. En efecto, el valor del coeficiente que acompaña al error de la relación de largo plazo está en torno a -0.35 , lo que implica que en cada trimestre se corrige un tercio de la discrepancia entre el nivel de empleo observado y el de largo plazo. La variación del nivel de empleo rezagado (en este caso del promedio móvil de los últimos tres trimestres anteriores) es también determinante de la variación en el período corriente,

lo cual implica que un *shock* de empleo tiene cierta persistencia. Por último, en las especificaciones de corto plazo la elasticidad empleo-producto estimada es sustancialmente menor a la de largo plazo y se mueve en torno a 0.3.

Para conocer la dinámica de ajuste y la rapidez con que la economía llega al “largo plazo” luego de un shock, consideramos un ejercicio simple de multiplicadores. Los gráficos 5 y 6 muestran la respuesta del nivel de empleo luego de un shock positivo en el nivel de producto de 1% (respecto de una trayectoria base) cuando consideramos la estimación con la muestra completa. En ambas especificaciones, la mitad de la perturbación demora entre 2 y 3 trimestres en desaparecer y la elasticidad de impacto (de corto plazo) se encuentra en torno a 0.25. Asimismo, existe algún grado de sobre-reacción a partir del quinto trimestre, que se mantiene por algo más de dos años.

Finalmente, para evaluar la estabilidad de las ecuaciones estimadas así como la presencia de

posibles cambios estructurales, utilizamos nuevamente el test de estabilidad de CUSUM y el test de pronóstico de Chow. El primer test se presenta en los gráficos 7A y 7B para ambas especificaciones verificándose que existe estabilidad en los parámetros estimados. El segundo test se presenta en el cuadro 6. Sus resultados no permiten descartar la ausencia de un cambio estructural, con excepción de la especificación base, cuando la muestra termina en el 2000:4. En este caso existiría un cambio en la dinámica de corto plazo durante el segundo semestre del 2000. Este resultado, sin embargo, es considerablemente menos nítido que los encontrados en la sección anterior para las ecuaciones de largo plazo.

CUADRO 6

Test de Pronóstico de Chow
(probabilidad de la hipótesis nula, %)

Muestra	Especificación Base					Especificación Alternativa				
	1998:4	1999:2	1999:4	2000:2	2000:4	1998:4	1999:2	1999:4	2000:2	2000:4
96:1	45.7	44.7	34.3	39.8	20.8	37.6	47.9	33.8	43.0	1.15
96:2	37.2	36.8	27.5	32.8	16.0	30.1	40.3	27.3	36.2	29.3
96:3	31.6	31.5	23.1	28.3	13.0	22.0	31.4	20.4	28.4	22.6
96:4	34.1	33.9	24.5	30.2	13.6	33.9	46.0	30.4	40.7	32.6
97:1	29.1	29.3	20.8	26.3	11.1	26.6	38.6	24.4	34.3	27.0
97:2	26.9	27.4	19.1	24.8	10.0	27.7	41.0	25.3	36.1	28.2
97:3	19.2	20.4	14.0	19.1	7.1	19.1	31.4	18.5	28.3	21.7
97:4	20.2	21.8	14.6	20.3	7.3	24.8	40.5	23.5	35.4	26.9
98:1	83.4	73.0	50.0	58.4	25.1	86.4	94.2	63.9	77.7	62.7
98:2	73.7	63.3	40.3	50.1	19.3	76.3	89.9	53.9	70.2	54.4
98:3	64.4	54.7	32.9	43.3	15.1	91.0	96.0	53.7	71.4	54.3
98:4	34.8	37.8	22.2	32.5	10.1	71.9	90.2	41.0	61.2	44.4
99:1		33.0	18.9	30.0	8.5		80.0	29.0	50.3	35.2
99:2		65.3	24.8	39.4	10.6		79.1	20.0	41.8	28.4
99:3			13.8	28.4	6.7			9.9	29.1	19.7
99:4			12.0	32.7	6.9			6.4	28.9	19.2
00:1				60.6	9.9				88.4	42.4
00:2				60.1	6.8				71.3	28.5
00:3					3.1					15.8
00:4					3.6					41.7

Fuente: Elaboración propia.

Las fechas en el eje horizontal muestran el corte de la muestra de la estimación, las fechas en el eje vertical son para las cuales se realizó el test. En negrita se encuentran aquéllas para las que se rechaza la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural al 5%.

GRÁFICO 7A

Test de CUSUM (5%)
(ecuación de corto plazo: especificación base)

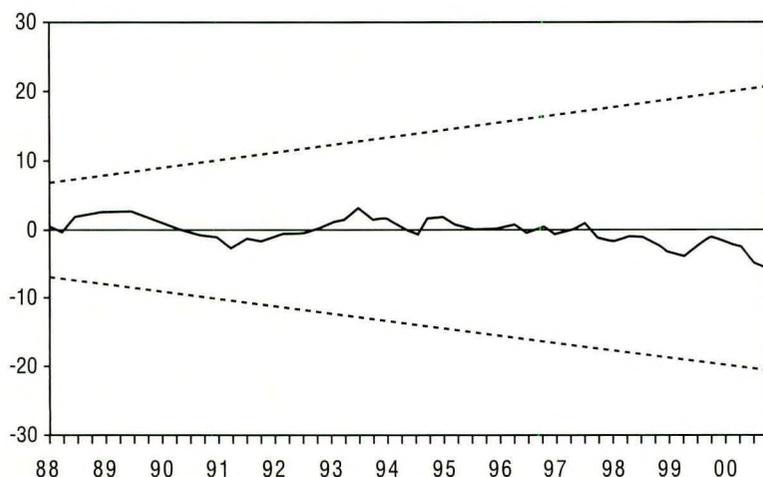
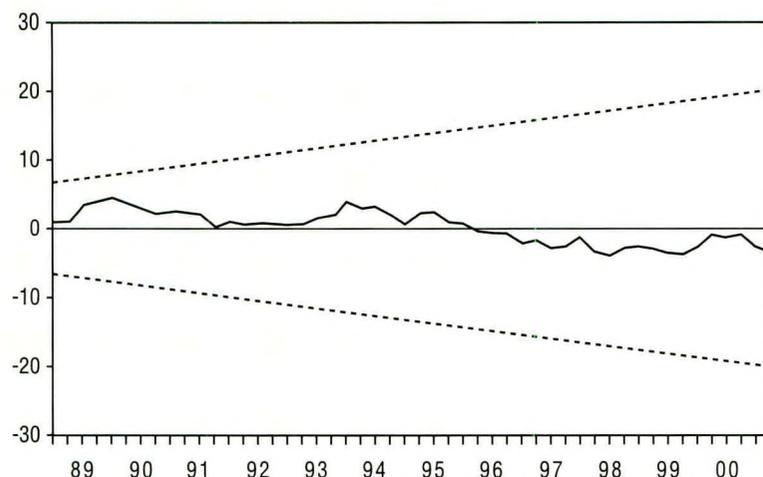


GRÁFICO 7B

Test de CUSUM (5%)
(ecuación de corto plazo: especificación alternativa)



Fuente: Elaboración propia.
Los gráficos muestran el test CUSUM y bandas de confianza al 5%.

VII. CONCLUSIONES

El pausado ritmo de recuperación del empleo en 1999-2000 ha sido asociado a una **supuesta disminución en la elasticidad empleo-producto**, fenómeno que habría ocurrido durante la **década de los noventa**, y que habría permitido pronosticar la lenta recuperación del empleo. En este trabajo hemos **proporcionado evidencia formal en contra de esta hipótesis**, mostrando que esta elasticidad no ha disminuido si se controla adecuadamente por el

efecto que ha tenido la evolución de los precios de los distintos insumos (o la cantidad demandada de esos mismos insumos distintos al trabajo). Cualquier análisis de la relación **empleo-producto debe** tomar en cuenta tanto factores de oferta como de demanda. Así por ejemplo, en una **economía cercana al pleno empleo**, el **crecimiento del producto no puede tener la misma relación con el aumento del empleo** que en una economía recesiva. En el primer caso, simplemente existe menos empleo que contratar y los salarios deben reflejar esta escasez. Los precios relativos de los insumos son justamente las variables que resumen el estado de la oferta y demanda respectivas de cada insumo.

No obstante lo anterior, hemos **encontrado evidencia que indica la ocurrencia de un cambio estructural en la demanda por trabajo durante el año 2000**. Para un mismo nivel de producto y precios relativos, la **economía demanda menos empleo a fines del 2000 respecto de años previos**. Esto no significa que el crecimiento no sea una fórmula adecuada para resolver el problema del desempleo, sino que el problema a resolver es más intenso. Puesto de otra manera, no existe evidencia de que la elasticidad empleo-producto haya disminuido, pero sí existe

evidencia de inestabilidad en la demanda. El cambio estructural encontrado ratifica, además, la naturaleza sorpresiva de la lenta creación de empleo de la economía.

La estimación de las demandas por trabajo permite concluir que la elasticidad empleo-producto en el largo plazo tiene un valor entre 0.7 y 0.8, mientras que en el corto plazo es del orden de 0.25. Estos valores se encuentran dentro del rango de valores que los estudios anteriores han encontrado para Chile con metodologías diferentes.

Por último, los resultados indican que los precios relativos son relevantes para explicar la evolución del nivel de empleo. En el largo plazo la elasticidad empleo-salario real tiene un valor en torno a -0.5, la elasticidad empleo-tipo de cambio real y la elasticidad empleo-costo del capital llegan aproximadamente a 0.2. Por lo tanto, para realizar proyecciones de empleo, no es suficiente conocer la evolución del producto, siendo también los precios relativos un ingrediente de relevancia. Por último, se encuentra que las proyecciones de la dinámica de corto plazo del empleo tienen una cuota de importante incertidumbre, y que los *shocks* son considerablemente persistentes.

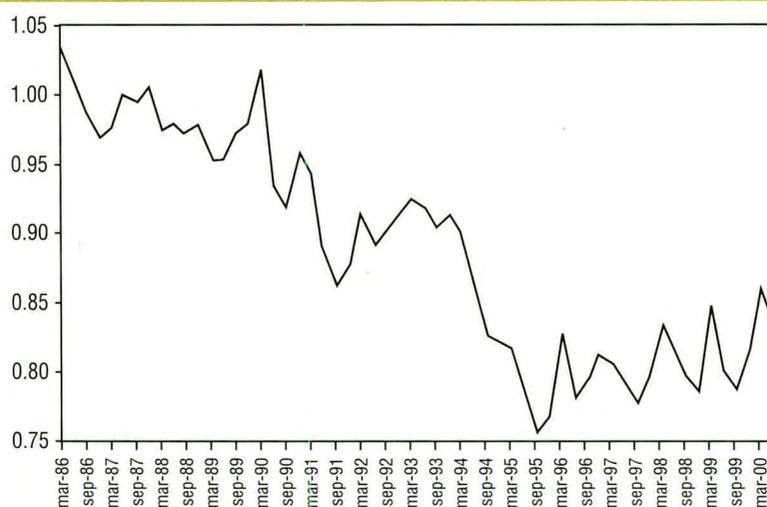
REFERENCIAS

- Bustos, A., E. Engel y A. Galetovic (1998). "Impuestos y Demanda por Capital en Chile, 1985-1995." Mimeo, Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, julio.
- Coeymans, J. E. (1992). "Productividad, Salarios y Empleo en la Economía Chilena: Un Enfoque de Oferta Agregada." *Cuadernos de Economía*, Año 29, 27: 229-63.
- Caballero, R. J. y M. L. Hammour (2000). "Creative Destruction and Development: Institutions, Crises, and Restructuring." Mimeo, Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, D.C., abril.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. EE.UU.: John Wiley & Sons, Inc.
- Eyzaguirre, N. (1981). "El Empleo en una Economía Deprimida. Análisis Econométrico de sus Determinantes en la Industria Chilena 1974-1978." *Estudios de Economía* 16: 45-82
- García, P. (1995). "Mercado Laboral y Crecimiento: Chile 1980-1994 y Proyecciones de Mediano Plazo." *Colección Estudios Cieplan* 40: 39-70.
- Hamermesh, D. (1986). "The Demand for Labor in the Long Run." En *Handbook of Labor Economics*, editado por O. Ashenfelter y R. Layard. Amsterdam: North-Holland Press. Vol I: 429-69.
- Hamermesh, D. (1993). *Labor Demand*. Princeton, New Jersey, EE.UU.: Princeton University Press.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton, New Jersey, EE.UU.: Princeton University Press.
- Hargreaves, C. P. (1994). "A Review of Methods of Estimating Cointegration Relationships." En *Nonstationary Time Series Analysis and Cointegration*, editado por C. P. Hargreaves. Oxford: Oxford University Press.
- INE (1994). "Metodología del Sistema de Estadísticas de Salarios: Base 100 en abril de 1993." Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago.
- INE (1997). "Encuesta Nacional del Empleo Series Empalmadas 1986-1995." Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago.
- Layard R. y S. Nickell (1985a). "The Causes of British Unemployment." *National Institute Economic Review* febrero: 62-70.
- Layard R. y S. Nickell (1985b). "Unemployment in Britain." *Economica* 53: 121-69.
- Marcel, M. (1987). "Empleo Agregado en Chile 1974 - 1985, una Aproximación Econométrica." *Colección Estudios Cieplan* 21: 77-115.
- Meller P. y R. Labán (1987). "Aplicación del Filtro de Kalman a la Estimación de Elasticidades Variables en el Mercado del Trabajo Chileno (1974 - 1985)." *Análisis Económico* 2(1): 3-38.
- Neumark, D. y W. Wascher (2000). "Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast Food Industry in New Jersey and Pennsylvania: Comment." *American Economic Review* 90(5): 1363-96.
- Paredes R. y L. A. Riveros (1993). "El Rol de las Regulaciones en el Mercado Laboral: El Caso de Chile." *Estudios de Economía* 20(1): 41-67.
- Riveros, L. y P. Arrau (1984). "Un Análisis Empírico de la Demanda por Trabajo del Sector Industrial Chileno 1974 - 1982." *Estudios de Economía* 22: 23-46.
- Rojas P. (1987). "Un Análisis Empírico de la Demanda por Trabajo en Chile 1977 - 1985." *Cuadernos de Economía* N° 71: 77-97.
- Romer, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*. Nueva York, EE.UU.: McGraw-Hill.
- Sapelli, C. (1996). "Modelos para Pensar el Mercado de Trabajo: una Revisión de la Literatura Chilena." *Cuadernos de Economía* N° 99: 251-76.
- Solimano, A. (1981). "La Rebaja en Cotizaciones Previsionales y su Impacto sobre el Empleo Industrial: Una estimación para el Período 1974-1978." *Notas Técnicas Cieplan* 48: 1-26.
- Stock J. H. y M. W. Watson (1993). "A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems." *Econometrica* 61(4): 783-820.

ANEXO

Para construir el precio del capital $p_K(t)$ se utilizan el deflactor de la formación bruta de capital fijo y el deflactor del PIB. Esta serie existe en frecuencia trimestral sólo a partir de 1990. Con

el objeto de construir esta serie para 1986-1989, se trimestraliza la serie anual de acuerdo con la variación intraanual de las proyecciones de una ecuación que se estima con datos trimestrales para el período 1990:1-2000:3, y cuyos resultados se presentan en el cuadro A1. El gráfico 8 muestra la evolución de la serie trimestralizada.

GRÁFICO 8**Precio del Capital**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central.

CUADRO A1

Trimestralización del Deflactor de la Inversión
 (Variable dependiente: Deflactor del capital/deflactor del PIB)

Muestra	1990:1-2000:3
Constante	-1.18 (-3.09)
Tasa de interés corto plazo (Colocación 90 días UF)	-0.01 (-2.16)
Tasa de interés largo plazo (PRC 8 años)	0.03 (2.37)
Tipo de Cambio Real	0.22 (2.89)
Rezago	0.50 (3.98)
Observaciones	42
R2-ajust.	0.85

Nota: Test-t entre paréntesis.

TEORÍAS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL PRODUCTO DE TENDENCIA: UNA APLICACIÓN AL CASO DE CHILE

Francisco Gallego Y.*
Christian Johnson M.*

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta una revisión de algunos aspectos relacionados con el análisis y la medición del producto de tendencia. El estudio de esta variable tiene implicancias significativas respecto de la conducción de las políticas económicas por el gran impacto que tiene sobre el bienestar presente y futuro de las personas, y por su interrelación con otras variables macroeconómicas. En efecto, desde una perspectiva de política económica, una pregunta relevante que enfrentan los encargados de implementar y diseñar políticas es ¿cuál es el nivel y la tasa de crecimiento del producto que es alcanzable por la economía en el presente y en el futuro cercano? Luego de responder dicha observación puede darse un paso adicional y preguntarse ¿qué hacer para aumentar el nivel y la tasa de crecimiento del producto? Si se aplica lo anterior a la situación actual de la economía chilena, la pregunta es ¿cuánto es el crecimiento de tendencia de la economía en el presente?, ¿es cercano a 7% —el promedio del período 1986-1997— o más bajo? Y si es menor ¿por qué disminuyó? O alternativamente, ¿cómo se puede aumentar?

Una primera aproximación al tema requiere definir el producto de tendencia. Se entiende al producto de tendencia como aquella parte del producto efectivo que no corresponde a elementos coyunturales y transitorios (elementos cíclicos, estacionales e irregulares, entre otros). De modo que el producto de tendencia se refiere a una medida del nivel de producción de la economía en el largo plazo. En ese sentido se acerca al concepto de producto potencial, aquel nivel de producto consistente con una utilización “normal” de los insumos productivos.¹ El recuadro 1 presenta una discusión detallada respecto de estos conceptos y sus diferencias.

La discusión presentada en el párrafo previo pone de manifiesto la dificultad empírica de distinguir el componente de tendencia del componente cíclico del producto. Es por ello que se han desarrollado una serie de técnicas que, en diferentes grados, combinan economía y estadística para identificarlos. En este trabajo se presentan y aplican una serie de metodologías empíricas para separar el componente efectivo de su componente tendencial. Sin embargo, tal como ha señalado Robert Solow recientemente, el estudio del producto de tendencia está relacionado directamente con las teorías de crecimiento económico (ver Solow, 2001). Es por ello que en este artículo se revisan las principales aproximaciones teóricas para determinar el producto de tendencia de la economía. Lo anterior permite tener una mirada más general de su evolución y de sus determinantes, a la vez que ser capaces de interpretar los resultados asociados a las diferentes metodologías empíricas de medición.

Este artículo se organiza de la siguiente manera. La segunda sección revisa, teórica y empíricamente, la situación actual de la literatura que estudia los determinantes del crecimiento económico de largo plazo. La tercera sección presenta, en primer lugar, una revisión y evaluación de las principales metodologías para descomponer e identificar el componente tendencial del producto. Luego, revisa las metodologías de estimación del producto de tendencia que se han utilizado en un grupo selectivo de países y organismos internacionales para estimar

* Gerencia de Investigación Económica, Banco Central de Chile, Agustinas 1180, Santiago-Chile. Email: fgallego@bcentral.cl; cjohnson@bcentral.cl. Agradecemos los valiosos comentarios de Rómulo Chumacero, Felipe Morandé, Klaus Schmidt-Hebbel, Matías Tapia y de dos árbitros anónimos. Sin embargo, como siempre, todos los errores y omisiones son responsabilidad de los autores. Las ideas y contenidos presentes en este artículo representan nuestra opinión personal y no necesariamente la opinión del Banco Central de Chile y son completamente independientes de las proyecciones del crecimiento efectivo y de tendencia reportadas en sus *Informes de Política Monetaria*.

¹ Notar, por ejemplo, que Lansing (2001) usa indistintamente ambos términos.

el producto de tendencia, para terminar resumiendo un grupo de trabajos que han realizado estimaciones del crecimiento de largo plazo para Chile. La cuarta sección, que corresponde al mayor valor agregado de este trabajo, presenta una aplicación empírica de la estimación del producto de tendencia, utilizando una selección de las metodologías desarrolladas en la sección previa. Finalmente, se presentan las conclusiones.

II. TEORÍAS ALTERNATIVAS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

Desde la popularización del enfoque neoclásico con los trabajos de Solow (1956) y Swan (1956), han existido una serie de desarrollos teóricos sobre los determinantes del crecimiento económico. Se

presenta a continuación, una breve revisión de los principales elementos de las teorías de crecimiento, junto con sus predicciones empíricas y sus implicancias sobre las medidas de crecimiento de tendencia presentadas en este trabajo.

1. Teorías Clásicas

La teoría neoclásica parte de una función de producción agregada en que el crecimiento per cápita del producto depende de la acumulación de capital per cápita y de la tasa de crecimiento de la productividad, que es determinada exógenamente. Dicha función de producción tiene retornos constantes a escala y decrecientes en el capital, lo que implica que, en el largo plazo, el crecimiento del producto

RECUADRO 1

Producto de Tendencia

Como se señala en el texto, el producto de tendencia hace referencia al componente del producto que resulta luego de extraer las fluctuaciones cíclicas, estacionales, irregulares o relacionadas con errores de medición. El producto efectivo puede verse influido por una serie de factores que hacen que, en el corto plazo, se ubique sobre o bajo su nivel tendencial.

Al lector podrá llamarle la atención que se utilice el concepto de producto de tendencia y no de producto potencial. Es verdad que en muchos estudios se utilizan ambos términos indistintamente (Lansing, 2001), sin embargo, existen algunas diferencias importantes. En primer lugar, en términos metodológicos, la definición del producto de tendencia implica que su implementación práctica se realiza preferentemente usando métodos estadísticos. Mientras que el producto potencial se asocia a estimaciones que se derivan de una función de producción agregada o de modelos estructurales de la economía.

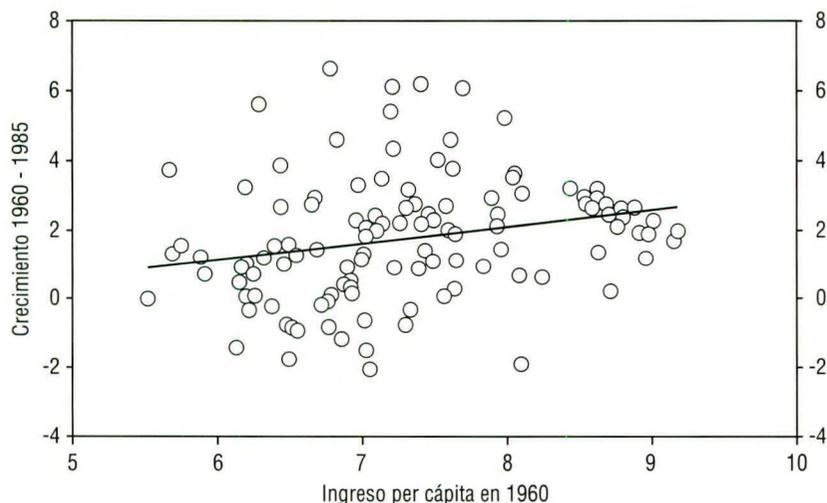
Sin embargo, tal como señalan Scacciavillani y Swagel (1999), existen también diferencias conceptuales subyacentes entre ambos enfoques. El producto potencial surge en un contexto más cercano a la tradición keynesiana, donde la economía puede moverse por largos períodos de acuerdo con las fluctuaciones de la demanda agregada, requiriendo una medición independiente de la oferta agregada. Para ello se puede utilizar un enfoque de contabilidad nacional o derivar implicancias de un modelo estructural de la economía (típicamente un VAR estructural). En esta línea surge, por ejemplo, el producto

potencial como aquel nivel de producción asociado a la tasa de desempleo que no produce una aceleración inflacionaria o NAIRU (su acrónimo en inglés).

Por otro lado, el concepto de producto de tendencia se asocia más directamente a una noción neoclásica, donde la evolución del producto efectivo está muy correlacionada con la evolución de la oferta y las fluctuaciones son transitorias, reflejando los resultados de las elecciones de agentes optimizadores. Es por ello que el producto efectivo entrega la mayor parte de la información relevante respecto de la evolución del componente tendencial, lo que a su vez le da gran valor a la utilización de filtros que suavizan el producto.

Es interesante notar, sin embargo, que ambos conceptos debieran ser, en el largo plazo, consistentes, ya que las estimaciones de producto potencial debiesen reflejarse muy cercanamente en fluctuaciones del producto de tendencia. En términos más técnicos se podría afirmar que el producto de tendencia refleja la media de las realizaciones del producto, condicional a los insumos disponibles. Por ende, los métodos de función de producción o los VAR estructurales tienden a ser equivalentes a medidas de tendencia del producto en el largo plazo. Es por ello que en este estudio se asume que el componente tendencial del producto entrega información respecto de su componente permanente, nivel al cual colapsan las estimaciones tipo producto potencial. De modo que se utiliza el concepto de producto de tendencia y no de producto potencial, tomando de ese modo una aproximación más neoclásica.

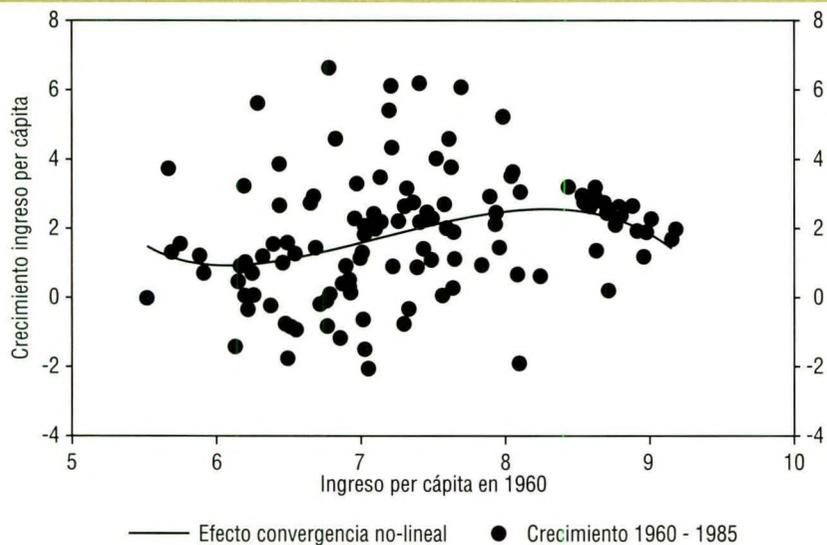
Convergencia Absoluta (crecimiento 1960-1985)



Fuente: Elaboración de los autores, utilizando los datos de Sala-i-Martin (1997).

GRÁFICO 2

Convergencia Absoluta (efectos no-lineales en el crecimiento 1960-1985)



Fuente: Elaboración de los autores, utilizando los datos de Sala-i-Martin (1997).

El efecto no lineal corresponde a un polinomio de tercer grado del ingreso per cápita inicial. El grado se obtuvo maximizando el R^2 ajustado de la regresión.

está determinado por la suma del cambio tecnológico y del crecimiento de la población, siendo ambos componentes exógenos. Estas características hacen que este enfoque corresponda básicamente a una aproximación “transicional”, es decir, que explica la dinámica del crecimiento de la economía hacia el estado estacionario, y no el crecimiento en sí mismo.

Una de las predicciones más conocidas del mundo neoclásico es la convergencia de ingresos per cápita entre países. La intuición es simple: si las diferencias en el nivel del producto se explican por diferencias en el *stock* de capital, entonces se producirá una acumulación de capital en los países con escasez relativa de ese factor.² De este mismo punto se derivan implicancias respecto de las tasas de retorno de los factores y los movimientos de factores productivos entre zonas con diferentes dotaciones.

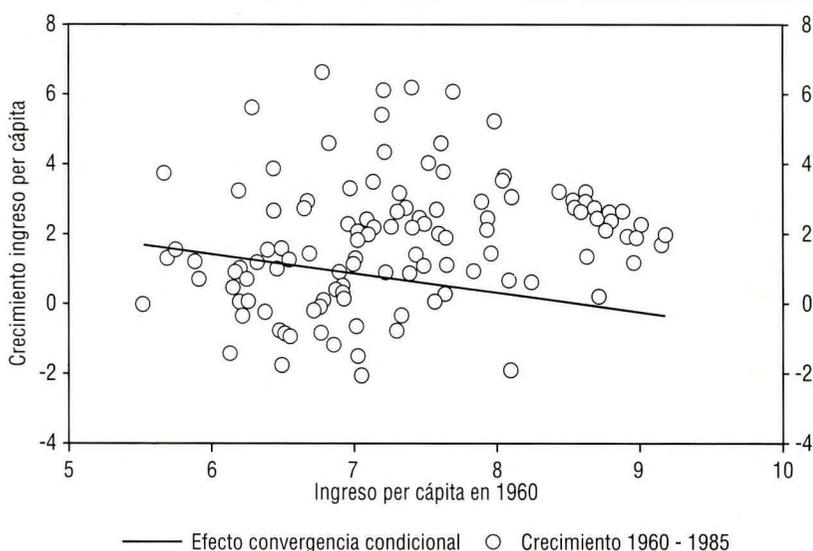
En términos empíricos, sin embargo, la predicción de convergencia en los niveles de ingreso per cápita no ha sido fácil de verificar (ver Pritchett, 2000). Por ejemplo, en el período 1960-1985, existe divergencia en la muestra completa y sólo existe convergencia absoluta entre los países de ingresos altos (gráficos 1 y 2).³

En este contexto surge el enfoque de convergencia condicional planteado inicialmente por Barro (1991). La idea es que después de controlar por algunos factores que afectan el nivel de productividad y de eficiencia de los países, el ingreso de largo plazo converge. Es importante destacar que la convergencia condicional es plenamente consistente con el espíritu del modelo neoclásico, y, en cierto sentido, representa el modo correcto de aplicarlo al análisis de diferencias de tasas de crecimiento entre países (Solow, 2001), lo que explica

² Sin embargo, Solow (2001) plantea que no es una predicción del modelo neoclásico. El argumento es que no es posible derivar de su teoría implicancias sobre las diferencias entre países en las tasas de crecimiento porque nada asegura que las funciones de producción y que la eficiencia sea similar entre ellos.

³ La relación no-lineal que se observa en el gráfico 2 es plenamente consistente con los resultados de la literatura empírica de regresiones a la Barro (ver especialmente Barro, 1999).

Convergencia Condicional (controlando por capital humano inicial: crecimiento 1960-1985)



Fuente: Elaboración de los autores utilizando los datos de Sala-i-Martin (1997).

su popularidad en los estudios empíricos de crecimiento. Un modo de ilustrar esta idea se presenta en el gráfico 3. En ese gráfico se evidencia que existe un efecto de convergencia de ingresos entre países, pero condicional en el capital humano de la población en 1960 (medido como el porcentaje de la población que tiene educación secundaria).

2. Crecimiento Endógeno

La teoría neoclásica del crecimiento tiene una limitación conceptual intrínseca, ya que, por construcción, sólo es capaz de explicar la transición de las variables relevantes hacia el estado estacionario (lo que depende de dos supuestos claves: que el crecimiento de la productividad y de la población sean exógenos y que existan rendimientos decrecientes en el capital). Aunque se podría afirmar, en defensa del enfoque neoclásico, que de ser los determinantes del crecimiento del estado estacionario efectivamente exógenos para la economía bajo análisis, lo único relevante sería estudiar la transición.⁴

Sin embargo, los supuestos básicos del modelo neoclásico y sus implicancias no han tenido suficiente apoyo empírico. Tanto por la dificultad de encontrar respaldo a la idea de retornos decrecientes al capital, como por el hecho de que muchos estudios encuentran que el crecimiento de las economías (tanto en el largo, como en el corto plazo) no se explica por la acumulación de factores, sino que por los factores exógenos al modelo.

⁴ Asumir que el estado estacionario de una variable es exógeno al modelo no tiene ningún problema conceptual y es, de hecho, lo que se hace en el estudio de algunas variables. Por ejemplo, es el caso del nivel de estado estacionario de la tasa de interés en una economía pequeña y abierta, que es igual al nivel de las tasas externas, que son exógenas al modelo.

⁵ Segerstrom (1998) define estos modelos como aquellos en los que "las tasas de cambio tecnológico y crecimiento económico son endógenamente determinadas de acuerdo con el comportamiento optimizador de las firmas y consumidores" (citado en Stiroh, 2001).

⁶ Este trabajo presenta sólo los elementos centrales de las teorías de crecimiento endógeno. Para una revisión exhaustiva ver Aghion y Howitt (1998).

Así ha surgido una literatura que intenta endogeneizar lo que el modelo neoclásico supone exógeno.⁵ Para ello, la nueva literatura ha extendido y modificado el modelo previo en dos dimensiones relacionadas entre sí: el estudio de modelos de crecimiento donde los retornos de la acumulación de factores no es decreciente y modelos donde se endogeneiza el crecimiento de la productividad total de factores (CPTF).⁶ Dentro de los primeros se ubican los modelos "AK" (Rebelo, 1991) donde el "capital amplio" (que incluye todas las formas de capital) presenta retornos constantes a escala. En estos modelos, el crecimiento de estado estacionario depende del crecimiento de la tecnología (exógeno) y de la acumulación de capital.

La segunda familia de modelos de crecimiento endógeno corresponde a aquellos que explican endógenamente la innovación tecnológica. El punto central de estos enfoques se relaciona con los determinantes de la asignación de recursos por parte de firmas y consumidores al desarrollo tecnológico y a las mejoras productivas. En otras palabras, esta literatura analiza las razones que llevan a distintos países a mantener diferentes niveles (y/o tasas de crecimiento) de la PTF y, con ello, recursos más productivos, crecimiento permanente y divergencia de ingresos, entre otros.

No obstante sus similitudes, ambas clases de modelos generan predicciones diferentes sobre los factores que explican el crecimiento. Mientras en la primera familia de modelos, el crecimiento se explica fundamentalmente por la acumulación de capital, en el segundo grupo está relacionado con mejoras tecnológicas e innovaciones.

Finalmente, en estos modelos también puede existir una “transición dinámica” en que la economía se encuentra convergiendo al estado estacionario. Esta convergencia puede producirse por fenómenos tales como la existencia de costos en la reasignación de recursos entre sectores (modelos tipo Lucas-Uzawa, ver Lucas, 1988), acceso imperfecto al mercado de capitales internacional (Braun y Braun, 1999), modelos de varios sectores donde existen rendimientos decrecientes a parte del capital y con ello una combinación de crecimiento endógeno y exógeno (Jones y Manuelli, 1992; Barro y Sala-i-Martin, 1995) y difusión internacional (Grossman y Helpman, 1991), entre otros.⁷ Este punto es importante para los análisis posteriores de este artículo, ya que implica que la interpretación neoclásica de que el efecto negativo del nivel rezagado de ingreso sobre la tasa de crecimiento se origina en la existencia de rendimientos decrecientes al capital, no sería correcta.

3. Evidencia Empírica

El estudio empírico de los determinantes del crecimiento económico es una de las áreas de investigación con mayor número de estudios realizados. Existe una serie de metodologías que utilizan diferentes aproximaciones y fuentes de información, que van desde la estimación de estudios de series de tiempo para un país hasta trabajos que usan paneles de países. De hecho, según Durlauf y Quah (1999), se han utilizado más de 90 variables explicativas en regresiones de crecimiento económico, resaltando tanto el gran interés que existe al respecto en la literatura, como lo complejo y multidimensional de su estudio. Además, se han desarrollado técnicas para estudiar la robustez de los resultados de las regresiones de corte transversal (ver Levine y Renelt, 1992 y Doppelhofer *et al.*, 2000). La idea es que, como no es posible incorporar todos los determinantes potencialmente importantes en una regresión de crecimiento (por la pérdida de grados de libertad), es necesario verificar si los resultados son robustos a algunas variables omitidas.

A continuación se presenta una revisión de los principales resultados de las estimaciones de crecimiento, utilizando los dos enfoques teóricos mencionados en la sección previa y el reciente trabajo de Easterly y Levine (2001), como base para organizar la discusión.

Dicho trabajo documenta cinco regularidades relacionadas con el crecimiento económico: (1) las diferencias de ingresos y de tasas de crecimiento no se explican por diferencias en la acumulación de factores; (2) el nivel de ingreso diverge en el largo plazo; (3) la acumulación de factores es persistente en el tiempo, pero el crecimiento no lo es; (4) la actividad económica está altamente concentrada, con movimientos de factores hacia las zonas ricas; y (5) las políticas de los países afectan sus tasas de crecimiento.

Estos hechos sugieren que las teorías basadas en la acumulación de factores no parecen ser muy importantes a la hora de explicar el crecimiento económico de largo plazo. ¿Qué lo explica entonces? Una respuesta inicial puede relacionarse con el CPTF, pero el producto (y el crecimiento) en un momento del tiempo puede no corresponder a su nivel de tendencia, y es por ello que no sería posible concluir que, si la acumulación de factores no explica el crecimiento, entonces la tecnología sería el factor fundamental. Sin embargo, tanto la importancia que parecen tener algunas políticas nacionales en la explicación de las diferencias en las tasas de crecimiento (como indica la quinta regularidad mencionada), como lo difícil que es sostener que el producto se encuentre permanentemente lejos de sus niveles de tendencia, hacen que la hipótesis de que el CPTF juega un rol significativo parezca tener justificación.

Los resultados de Easterly y Levine (2001) son refrendados por otros influyentes trabajos. Por ejemplo, Prescott (1998) parte reconociendo que aún no existe una teoría consistente de crecimiento de la productividad en el ámbito agregado, pero resalta la importancia empírica de esta variable. Más aún, sugiere que las disparidades del CPTF se originan en el proceso de asignación de recursos al desarrollo de tecnologías superiores, a través de aspectos

⁷ Para un análisis más detallado ver Barro y Sala-i-Martin (1995) y, especialmente, Turnovsky (2000).

relacionados con las instituciones legales y de protección de la competencia (Parente y Prescott, 1999).

Conclusiones similares se alcanzan en un proyecto desarrollado por la OECD y resumido en Temple (2000). En las conclusiones de este proyecto se enfatiza la importancia del CPTF para explicar el crecimiento de largo plazo, a la vez que se postula la importancia que parecen tener aspectos institucionales en la asignación eficiente de recursos. Se indica que, usando datos microeconómicos para EE.UU, los procesos de destrucción creativa parecen ser muy importantes para entender la evolución agregada del CPTF. Este proceso depende fundamentalmente de los incentivos existentes a la asignación de recursos, a través del funcionamiento del sistema de precios y de factores tales como el desarrollo del sector financiero y la apertura al comercio exterior. Finalmente, Temple (2000) documenta un proceso de convergencia en las tasas de crecimiento de los países de la OECD, ocasionado por el reciente despegue de los países pequeños y medianos tales como Irlanda, Nueva Zelanda, España, Portugal y Australia.

Pritchett (2000) muestra un interesante patrón de crecimiento económico en el mundo, en absoluto relacionado con la idea de convergencia. En general, el mundo desarrollado ha mantenido una posición de crecimiento permanentemente superior. Además, este trabajo identifica distintos patrones de crecimiento: desde países que se comportan con tasas altas y estables (“cordilleras”), hasta países con caídas catastróficas de sus tasas de crecimiento (“acantilados”).

⁸ Nuevamente en este punto se mencionan los aspectos más importantes de esta literatura. Para una revisión más detallada de las variables consideradas, de sus efectos sobre el crecimiento y de algunas discusiones abiertas, ver Barro (1997), Durlauf y Quah (1999) y Temple (1999).

⁹ La importancia de dicho efecto varía en los diferentes trabajos, encontrándose estimaciones de la vida media de la convergencia de entre 8 y 30 años. Las tasas de convergencia más altas se obtienen en estudios de panel que usan estimadores del Método de los Momentos Generalizados, por ejemplo Caselli et al. (1996); en el otro extremo se encuentran los estudios que usan datos de corte transversal (Mankiw et al., 1992) y el método de estimación de Regresiones Aparentemente No-Relacionadas (SUR) para paneles de datos, Barro y Sala-i-Martin (1995).

La literatura que estudia el crecimiento usando muestras mundiales de países también encuentra algunas regularidades empíricas dignas de mencionar. Los resultados indican que variables como el desarrollo financiero, un gasto de gobierno bajo, la apertura comercial, una inflación baja, factores institucionales que protegen las libertades y niveles de educación altos afectan positivamente el crecimiento (Barro, 1999; Easterly, 2001). Más recientemente, se ha enfatizado que algunos aspectos relacionados con el ciclo económico mundial parecen jugar un rol importante para explicar las tasas de crecimiento de los países (Easterly, 2001).⁸ Además, esta literatura apoya fuertemente la idea de convergencia condicional, vale decir, que existe un efecto negativo del ingreso rezagado sobre las tasas de crecimiento, luego de controlar por otros factores.⁹

No obstante la popularidad de la literatura previa, existe un grupo de trabajos que es bastante escéptico a ella, tanto desde un punto de vista conceptual como desde un punto de vista econométrico (ver por ejemplo, Brock y Durlauf, 2001, Chumacero, 2001a y Kremer *et al.*, 2001). Es por ello que, tal como afirma Rodrik (2001), parece ser que nos encontramos operando en la zona donde el retorno marginal de las regresiones mundiales de crecimiento es decreciente. Así, varios autores han sugerido comenzar a explotar el estudio de casos con una base analítica en los modelos de crecimiento (Pritchett, 2000; Rodrik, 2001; Solow, 2001).

4. Implicancias sobre las Estimaciones y el Análisis del Producto de Tendencia

El análisis presentado en esta sección revisa un conjunto de elementos teóricos y empíricos relevantes tanto para las metodologías de estimación del producto de tendencia, como para el análisis y la interpretación en los movimientos de las series estimadas, ya que, por un lado se generan predicciones respecto de la evolución de las tasas de crecimiento del producto en respuesta a una serie de determinantes subyacentes y, por otro lado, se imponen ciertas restricciones a las propiedades de las series

analizadas. Estos elementos son fundamentales para complementar las estimaciones presentadas más adelante en este trabajo.

Un ejemplo de su utilidad se relaciona con el estudio del efecto de la “Nueva Economía” sobre el crecimiento de tendencia de Estados Unidos en los últimos años. La pregunta relevante en este caso es si el aumento observado en las tasas de crecimiento es un fenómeno de largo plazo (de tendencia), o sólo responde a una expansión cíclica de corto plazo. Dado que los diferentes métodos de descomposición del producto entregan una amplia variedad de respuestas, una evaluación complementaria respecto de sus bondades relativas podría provenir de las predicciones de las teorías del crecimiento económico. El recuadro 2 presenta una revisión de la literatura reciente que estudia el impacto de la llamada “Nueva Economía” sobre el crecimiento de tendencia de Estados Unidos.

Una segunda dimensión, en la cual la revisión previa entrega elementos importantes para el análisis, se relaciona con las propiedades estadísticas de las series, en particular respecto de la estacionariedad de las mismas. Las predicciones de la teoría neoclásica plantean que los países convergen a un nivel de ingreso que crece a la suma de las tasas de crecimiento de la población y del progreso técnico, siendo ambas variables exógenas. Esto implica que es posible representar el comportamiento del producto como si fuese estacionario con tendencia, dado que las fluctuaciones se debiesen corregir para asegurar que el retorno de los factores se encuentre en niveles consistentes con el estado estacionario. En cambio, en el contexto de los modelos de crecimiento endógeno el nivel del producto puede ser más bien integrado.

Sin embargo, existen un par de cualificaciones que hacer respecto de la argumentación previamente presentada. En primer lugar, aun si el producto es estacionario con tendencia (como parece sugerirse de pruebas estadísticas que incorporan implicancias económicas, ver Chumacero, 2001b), no es claro que los modelos de crecimiento endógeno no sean relevantes. Lo anterior, pues la determinación de la tendencia es relevante y depende de los elementos planteados por estas teorías. Es bastante diferente

que el producto sea estacionario en torno a una tendencia de crecimiento de largo plazo de 2 ó de 5%. Más aún, la pregunta es qué explica esa diferencia y, probablemente, la respuesta puede ser entregada por las teorías de crecimiento endógeno y no por las teorías neoclásicas. En segundo lugar, la existencia de procesos de convergencia de ingresos que podría asociarse a los modelos neoclásicos es, por un lado, difícil de probar en periodos cortos (Chumacero, 2001a) y, por otro lado, es una propiedad que también presentan una serie de modelos de crecimiento endógeno, como se mencionó más arriba

En resumen, el marco presentado en esta sección presenta elementos importantes para la interpretación y el análisis realizado en las secciones siguientes de este trabajo.

III. METODOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE MEDICIÓN DEL PRODUCTO DE TENDENCIA Y SUS APLICACIONES

Luego de una discusión detallada de los argumentos teóricos y empíricos relativos a los determinantes del producto de tendencia, esta sección aborda la tarea de medirlo (*i.e.*, descomponer el producto efectivo en sus componentes de tendencia y cíclicos). La determinación del producto de tendencia permite a las autoridades evaluar si el actual nivel de crecimiento responde a factores de carácter permanente o transitorio, determinando una elección de política de acuerdo con tal diagnóstico. Esta sección revisa, en primer lugar, los elementos fundamentales de una serie de metodologías alternativas para generar estimadores del producto de tendencia, analizando las fortalezas y debilidades de cada una de ellas. Un anexo entrega detalles técnicos específicos respecto de ellas. Luego, con el objetivo de presentar una evaluación implícita de las ventajas y limitaciones relativas de cada una de los métodos, se revisan brevemente las metodologías utilizadas por un grupo de bancos centrales y organismos internacionales respecto del cálculo del producto de tendencia. Finalmente, se presentan los resultados de una serie de trabajos que se han desarrollado en Chile en los últimos años con el objetivo de generar medidas del crecimiento de tendencia de la economía chilena.

RECUADRO 2

Impacto de la “Nueva Economía”

Uno de los temas que recientemente ha despertado más interés en la profesión se refiere al impacto de la llamada “Nueva Economía” sobre las tasas de crecimiento de tendencia de Estados Unidos. Se busca evaluar si la expansión de 1995-99 corresponde a un cambio estructural o de tendencia asociado al desarrollo de las ICT (*Information and Communications Technologies*) o a una expansión transitoria asociada a fluctuaciones de demanda y/o a cambios no sostenibles en el precio de algunos insumos de producción.

Si bien la mayor parte de las mediciones estadísticas para identificar el componente de tendencia del PIB muestran que el aumento en las tasas de crecimiento corresponde a un fenómeno permanente (Lansing, 2001), una serie de autores ha realizado ejercicios de descomposición de las fuentes del crecimiento para evaluar esos resultados desde un punto de vista más estructural. En estos artículos la pregunta fundamental es identificar si la expansión reciente de EE.UU. es el resultado de un aumento en la tasa de acumulación y utilización de factores productivos o a mejoras tecnológicas agregadas.

Para organizar la discusión es posible utilizar la siguiente ecuación:

$$\Delta g = \beta[\Delta h + \Delta(\alpha(k - h) + cptf)]_{ICT} + (1 - \beta)[\Delta h + \Delta(\alpha(k - h) + cptf)]_{RESTO}$$

Donde Δ indica cambio respecto del período previo, g es el crecimiento del PIB, β es la participación del sector productor de ICT en el PIB, h es el crecimiento de las horas trabajadas, α es la participación del capital en la producción total de cada sector, k es el crecimiento del stock de capital y $cptf$ es el crecimiento de la productividad total de factores, en cada sector.

Esta ecuación descompone el aumento del crecimiento de EE.UU. entre la contribución del sector ICT y del resto de la economía, a la vez que diferencia si el efecto se ha producido por un aumento de las horas trabajadas o por un aumento de la productividad laboral. A su vez, el aumento de la productividad laboral puede explicarse por una expansión del capital o por un aumento de la productividad total de factores. La idea es que si el incremento del crecimiento se debe a mejoras tecnológicas ($cptf$ más altos) en ambos sectores, entonces estaríamos en presencia de un cambio estructural que incrementaría la tasa de crecimiento del PIB permanentemente.

Los resultados de los ejercicios realizados presentan algunas conclusiones relativamente consensuales, pero dejan otros aspectos aún abiertos.

- h ha aumentado significativamente en ambos sectores, explicando entre un tercio y la mitad del aumento en g (Jorgenson y Stiroh, 2000; Gordon, 2000; Jorgenson, 2001; Nordhaus, 2001).
- Las causas del aumento de la productividad laboral no son consensuales. Existe acuerdo en que el factor central corresponde a la baja en los precios de los productos ICT (Jorgenson, 2001, desarrolla en detalle esta idea). Pero, por un lado, algunos trabajos plantean que corresponde a un aumento en $cptf$ en el sector productor de ICT combinado con un aumento en la acumulación de capital en el resto de la economía (Jorgenson y Stiroh, 2000; Gordon, 2000). Por otro lado, otros trabajos plantean que el $cptf$ es el elemento fundamental para explicar el aumento de la productividad laboral en ambos sectores (Nordhaus, 2001 y Oliner y Sichel, 2000).¹

Por lo tanto, la evidencia no es clara respecto del impacto de la “Nueva Economía” en el crecimiento de tendencia de EE.UU. en el futuro. Las estimaciones van desde un optimista aumento de 1.5% de g , a las pesimistas estimaciones de economistas como Robert Gordon que ubican sus estimaciones del aumento de g en torno a 0.5% anual. El consenso de las estimaciones se ubica en torno a un aumento del 1% anual. Estos valores son consistentes con los crecimientos de la productividad en la década de 1920 cuando se produjo un gran impacto del automóvil y de la electricidad.

Finalmente es interesante poner los resultados previos en el contexto de las teorías de crecimiento y de los problemas que surgen en su estudio empírico. En primer lugar, las controversias surgidas se derivan básicamente de cuestiones metodológicas relacionadas con la medición adecuada del producto y de los insumos, lo que indica la importancia de generar buenas mediciones del “residuo de Solow”. En segundo lugar, se observa una de las más importantes limitaciones de la metodología de descomposición del crecimiento, que es no considerar, por construcción, los determinantes de la acumulación de factores y los desarrollos de la productividad. Por ejemplo, en el modelo neoclásico un aumento de la PTF de una sola vez genera un aumento en la acumulación de capital hasta lograr un nuevo estado estacionario. Consistente con lo anterior, si se toma literalmente los resultados de Jorgenson y Stiroh (2000) de que el aumento del crecimiento de la economía americana en los años 1990 se debió a acumulación de capital, no se está dejando claro qué factor generó esta acumulación.

¹ Jorgenson (2001) no defiende esta idea, pero los datos que presenta parecen apoyarla.

1. Metodologías de Medición del Producto de Tendencia

En esta sección se revisan brevemente las metodologías de estimación del producto de tendencia presentadas en la literatura. En el anexo se presenta una descripción detallada de todas ellas.

En primer lugar, la metodología más cercana a la noción que un economista tiene acerca del producto de tendencia viene dada por el *análisis de la función de producción*, el cual describe el máximo PIB alcanzable sujeta a una utilización eficiente de los recursos. Analíticamente esta metodología define un nivel de producto asociado a una relación tecnológica del tipo $y = F(L, K, PTF)$ donde y es el nivel de producto tendencial, L representa el empleo consistente con una tasa natural de desempleo, K define una tasa de uso de capital normal y PTF la productividad total de factores de tendencia. Una ventaja de este enfoque es que permite descomponer explícitamente los determinantes del crecimiento en términos de sus factores contribuyentes, sin embargo, la estimación de la función requiere de información muchas veces no disponible, como el capital, o directamente no observables, como la productividad de los factores. Lo que lleva a que en muchas ocasiones se deba recurrir a los filtros estadísticos que a continuación se mencionan.

Una estrategia alternativa descansa en la riqueza de los métodos estadísticos que existen para el análisis de series de tiempo, sin necesidad de reproducir ninguna estructura económica particular. Los también denominados *enfoques univariados mecánicos*, imponen una estructura estadística que fuerza una descomposición de la serie en dos elementos, uno de carácter transitorio, y otro de comportamiento más permanente o de largo plazo. El componente transitorio se identifica como la brecha del producto (*gap*), y se utiliza típicamente como un indicador de inflación de tendencia futura, mientras que el componente permanente se asocia al factor de largo plazo o producto de tendencia. Entre estos métodos se puede mencionar el *método de tendencia segmentada*, los filtros de *Hodrick-Presscot (HP)*, de *Baxter-King*, y de *Wavelets*, el *método de "running media smoothing"* y las *estimaciones no-paramétricas tipo kernel*.

Una crítica común a los métodos univariados mencionados emerge de su naturaleza eminentemente estadística y mecánica, que deja de lado consideraciones económicas, como, por ejemplo, la interacción que puede darse entre el producto y otras variables macroeconómicas, como la inflación o el consumo privado. La crítica de insuficiente especificación de los modelos univariados trasladó la atención hacia *metodologías de descomposición multivariadas*, que relacionan un conjunto de variables con el producto, de manera de capturar con mayor certeza los componentes permanentes de esta última serie. Entre los enfoques más populares en esta categoría se pueden mencionar la *descomposición de Cochrane*, el *método multivariado de Beveridge-Nelson*, los *VAR estructurales* y la *metodología de estado-espacio (State-Space) o variables latentes*.

2. Estimaciones del Producto de Tendencia por Bancos Centrales y Organismos Internacionales

En esta sección se presentan las metodologías usadas por una serie de organismos interesados en estimar el producto de tendencia. Aplicando preferencias reveladas, esto nos puede ayudar a evaluar la importancia relativa de cada una de ellas e identificar los métodos más exitosos en la práctica. El cuadro 1 presenta un resumen de los resultados y a continuación se presenta una descripción detallada de cada caso.

Australia: Si bien el banco central de este país aún no hace públicos sus modelos, en el trabajo de Cagliariini y Debelle (2001) aparecen estimaciones del producto de tendencia, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$yp = \alpha + 0.115_{(0.051)} tot^* - 0.075_{(0.035)} tcr^* + 1.361_{(0.014)} y^{US}$$

donde yp es el producto de tendencia, tot el nivel de los términos de intercambio, tcr el nivel del tipo de cambio real e y^{US} el producto de Estados Unidos, un asterisco indica que la variable está en su nivel de equilibrio. La constante α se calibra para un año en que se juzga que el producto efectivo es igual al de tendencia. Los valores de equilibrio del crecimiento de tot e y^{US} se introducen exógenamente y el valor de tcr^* es determinado endógenamente en un modelo estructural de la economía.

En otro trabajo, De Brouwer (1998) discute la utilización de cinco técnicas para estimar el producto

de tendencia en los años noventa. Estas son tendencias lineales, el filtro HP, filtro HP multivariado, método de variables latentes y el enfoque de funciones de producción. Argumenta que si bien las predicciones de los distintos métodos son imprecisas, en general producen un perfil de brechas de producto que tiene alto poder predictivo respecto de la inflación futura.

Canadá: Longworth y O'Reilly (2001) indican que el Banco de Canadá se movió inicialmente de estimar el producto de tendencia como una simple tendencia lineal a usar un filtro HP, para llegar en la actualidad a usar un filtro multivariado que combina información estructural con un enfoque de filtrado simple (filtro HP-multivariado). La definición del producto de tendencia corresponde a la siguiente ecuación:

$yp = PML^T N^T (1 - u^T) tp^T H^T / \alpha_L^T$, donde *yp* es el producto de tendencia, *PML* es la productividad marginal, *N* la población, *u* la tasa de desempleo, *tp* la tasa de participación, *H* las horas trabajadas y α_L la participación del trabajo en el ingreso, el superíndice *T* indica valores de tendencia. Las tendencias de

cada componente se estiman utilizando filtros multivariados (Ver Butler, 1996, para más detalles).

Banco Central Europeo (BCE): Cambda y Rodríguez (2001) desarrollan estimaciones del producto de tendencia utilizando filtros multivariados. Lo anterior se realiza en el contexto de la estimación de sistemas donde incorporan el PIB, la inflación y el desempleo. Los métodos utilizados son 2 VAR (el primero utilizando la descomposición de Beveridge y Nelson y el segundo el método de Blanchard y Quah) y un modelo de componentes no observados. Para evaluar las ventajas relativas de cada uno de los métodos, usan dos criterios: (i) que las medidas de brecha de PIB asociadas tengan poder predictivo sobre la inflación y (ii) que sean consistentes en el tiempo, o sea con las revisiones *ex post* de la tendencia del PIB (cuando existe un mejor entendimiento de la evolución de la economía y cuando los errores de medición de las variables desaparecen).

Sus resultados indican que el método de los componentes no observados domina a las otras dos

CUADRO 1

**Metodologías de Estimación del Producto de Tendencia:
Bancos Centrales y Organismos Internacionales**

Método	Países					
	Australia	Canadá	BCE	Inglaterra	Nueva Zelanda	OECD
Función de Producción	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Tendencia Segmentada						<input checked="" type="checkbox"/>
Hodrick-Prescott	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Baxter-King						
Running Media Smoothing						
Wavelets						
Kernel						
Cochrane						
Beveridge-Nelson			<input type="checkbox"/>			
Var Estructurales			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
State-Space	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otros:						
• Tendencia lineal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
• HP multivariado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
• Ecuación calibrada	<input type="checkbox"/>					

Nota : Adicional Principal Utilizado en el pasado
Fuente: Elaboración de los autores.

aproximaciones respecto del primer criterio, pero ocurre lo contrario respecto del segundo aspecto.

Inglaterra: El Banco de Inglaterra (BoE) tiene una aproximación ecléctica al tema, y por ello utiliza tres aproximaciones complementarias entre sí (ver Bank of England, 1999). La primera es un enfoque de funciones de producción convencional. Se considera que esta aproximación es bastante simple y consecuentemente se utiliza sólo de modo suplementario a las estimaciones estadísticas.

El enfoque estadístico utiliza filtros para descomponer el producto cíclico y el producto de tendencia. En primer lugar se usa un filtro de Hodrick-Prescott (HP), eligiendo un parámetro de suavización (λ) que maximice la correlación entre la medida de producto cíclico y la inflación (ver anexo para más detalles al respecto). Sin embargo, el BoE tiende a preferir aproximaciones multivariadas donde se utiliza el filtro de Kalman o el método de vectores autoregresivos estructurales (SVAR) de modo de generar estimaciones del producto de tendencia que varíen en el tiempo. En el caso de los filtros de Kalman se implementan a través de la estimación de un sistema de ecuaciones en que aparece tanto la inflación como el producto de tendencia (o la tasa de desempleo *NAIRU*). Mientras que la estimación de los SVAR se hace usando los supuestos identificatorios convencionales en el contexto de un sistema bi-variado donde se incluye a la inflación *core* y el producto (o el desempleo). Los resultados de la brecha producto efectivo-de tendencia son muy similares a los que resultan de un filtro de Kalman y existen intervalos de confianza bastante anchos.

Nueva Zelanda: Gaiduch y Hunt (2000) señalan que el Banco de Reserva de Nueva Zelanda (BRNZ) utiliza básicamente un filtro multivariado. Este filtro añade información derivada del modelo *core* del BRNZ para mejorar las propiedades de identificación de oferta y demanda del filtro HP univariado. La información se deriva de la estimación de la curva de Phillips, de la ley de Okun y de la capacidad utilizada.

El mismo trabajo indica que, además de este tipo de estimación, se han utilizado dos modelos adicionales para estimar simultáneamente los componentes de tendencia, cíclicos e irregulares del

PIB, del desempleo y de la utilización. La primera utiliza un filtro de Kalman y el método de máxima verosimilitud, y la segunda parte de la base de la estimación de un SVAR.

OECD: Giorno *et al.* (1995) señala que el método utilizado antiguamente por la OECD correspondía a un método de tendencia segmentada. Luego comparan este método con estimaciones usando el filtro HP (con un λ específico a cada país) y con estimaciones usando funciones de producción. Esta aproximación es la utilizada desde entonces por la Secretaría de la OECD y se basa en una descomposición tradicional Cobb-Douglas del crecimiento del producto. Por lo tanto, se requiere generar predicciones del empleo y de la PTF de tendencia y combinarlos con el stock actual de capital. La predicción del empleo de tendencia se asocia a una estimación de un nivel de empleo que no produce aceleración inflacionaria.

Las metodologías presentadas parecen indicar que los organismos interesados en generar proyecciones del producto de tendencia (o de la brecha producto efectivo-de tendencia) tienden a utilizar varios enfoques, más que uno sólo. Lo anterior se deriva de que la mayor parte de los trabajos que evalúan el desempeño de los diferentes métodos reconocen que, en general, estos enfoques tienden a generar estimaciones bastante imprecisas del nivel de la brecha producto efectivo-de tendencia (aunque no del cambio en esa variable), y por ello es recomendable utilizar diferentes tipos de filtros. Se observa, además, cierta popularidad de los enfoques estadísticos de filtros que utilizan una aproximación multivariada. Lo anterior se deriva de la necesidad de recoger de un modo formal la información que entregan otras variables de la economía respecto de la evolución del producto de tendencia.

Finalmente, cabe destacar que el enfoque de funciones de producción se mantiene como un método utilizado, aunque con serios problemas de implementación (dado que requiere generar estimaciones del nivel de tendencia de los factores productivos, lo que es difícil, y por ello, en muchas ocasiones se termina generando proyecciones estadísticas de los valores de tendencia de sus componentes). Sin embargo, mantiene su popularidad, porque parece entregar un marco analítico más claro para pensar en el producto de tendencia.

3. Revisión de Estimaciones del Crecimiento de Tendencia para Chile

Un grupo de trabajos en los últimos años ha desarrollado diferentes metodologías de estudio del crecimiento de tendencia en Chile. Cabe hacer un par de acotaciones previas al análisis. En primer lugar, algunos de los estudios no estiman directamente tasas de crecimiento de tendencia, sino que conceptos diferentes. Sin embargo, de todas formas es posible inferir implicancias respecto de las tasas de crecimiento de tendencia. En segundo lugar, los estudios han sido realizados en diferentes momentos del tiempo y por ello en general se refieren a proyecciones para un período inmediatamente posterior a su fecha de publicación y no necesariamente para el presente. El cuadro 2 presenta un resumen de

estos estudios, identificando las metodologías utilizadas, tasas de crecimiento proyectadas y supuestos implícitos más importantes.

Un primer conjunto de estudios realiza estimaciones del crecimiento de tendencia de la economía utilizando un enfoque de contabilidad nacional, vale decir, se identifica una función de producción del tipo neoclásica y se estudia el comportamiento de las fuentes de crecimiento y las proyecciones futuras “normales”. En esta línea se encuentran los trabajos de Marfán y Bosworth (1994), De Gregorio (1997) y Roldós (1997). El trabajo de Roldós (1997) desarrolla una metodología que controla por la calidad de los factores productivos y por su utilización, generando estimaciones más precisas del aporte relativo de los factores productivos y de la tecnología.

CUADRO 2

Estudios del Crecimiento del Producto de Tendencia en Chile

Estudio	Metodología	Crecimiento Proyectado	Supuestos y Comentarios
Marfán y Bosworth (1994)	Función de producción,	4.2-7.5	Inversión: 20-27.5%
		Contabilidad del crecimiento	CPTF: 0-3%
Chumacero y Quiroz (1997)	Estimaciones bayesianas de cambio de régimen	8.1 (Crecimiento natural)	El cambio de régimen depende del valor de la tasa de interés y de la instancia monetaria
Rojas <i>et al.</i> (1997)	Función de producción, estimación usando vectores de cointegración	7.0	Inversión: 30%
De Gregorio (1997)	Función de producción, contabilidad del crecimiento	6.5-7.0	Inversión: 25-30% Crec. trabajo: 1.5% CPTF: 2.5%
Roldós (1997)	Función de producción, contabilidad del crecimiento	6.4-7.5	Inversión: 24-29% Crec. calidad del trabajo: 0.6% Crec. calidad del capital: 0-0.5% CPTF: 1.9-2.4%
Barro (1999)	Función de producción, usando paneles de datos	3.0 per cápita +1.5 crec. pob.=4.5	
Braun y Braun (1999)	Modelo de crecimiento endógeno de equilibrio general calibrado a la economía chilena	Período 1999-2009: 6.4% En 2010: 5% Estado estacionario: 4%	Modelo de equilibrio general, por lo tanto, todas las variables son endógenas y la transición dinámica se debe a que existe acceso imperfecto al mercado de capitales internacional.
Coeymans (1999)	Función de producción usando series de tiempo	Rango: 4.73 – 8.17	Crec. Trabajo: 1.5-2.5% CPTF: 2-4%
Schmidt-Hebbel (1998)	Modelo de crecimiento endógeno con transición dinámica	Estado estacionario: 5-6.5%	Inversión: 25.5-28%
Johnson (2000)	Modelo de cambio de régimen usando algoritmos iterativos	6% (normalidad)	Se identifican tres estados de la naturaleza (recesión, normalidad y <i>boom</i>) y se relaciona la probabilidad de ocurrencia de ellos con la política monetaria

Fuente: Elaboración de los autores.

Estos trabajos presentan la limitación de que no identifican los determinantes subyacentes de la acumulación de factores y del progreso tecnológico, y por ello tienen más valor descriptivo que predictivo. Algunos trabajos, partiendo de la base de un enfoque de función de producción, han extendido el análisis a su estimación directa. Así, por ejemplo, Coeymans (1999) y Rojas *et al.* (1997) realizan estimaciones de series de tiempo de funciones de producción extendidas para incorporar determinantes adicionales al crecimiento de los factores productivos. Rojas *et al.* (1997) enfatiza el efecto del comercio internacional, mientras que Coeymans (1999) también enfatiza el rol de la apertura comercial y además señala la influencia de los ciclos externos.

Recientemente han surgido algunos trabajos que avanzan desde el enfoque neoclásico tradicional a modelos consistentes con los modelos de crecimiento endógeno. En un primer intento, Schmidt-Hebbel (1998) desarrolla un modelo para estudiar el crecimiento, consistente con un modelo de crecimiento en que existe una parte del capital que presenta rendimientos decrecientes y otra parte que genera crecimiento endógeno (Modelo de Jones y Manuelli, 1992), complementado por un sector de recursos naturales. Utilizando valores de parámetros estimados y observados, aplica un enfoque de contabilidad del crecimiento, pero en el contexto de un modelo de crecimiento endógeno, estimando niveles de crecimiento de largo plazo consistentes con diferentes escenarios.

Braun y Braun (1999) construyen un modelo de crecimiento endógeno para la economía chilena. Este modelo utiliza valores para los *stocks* de recursos físicos y humanos y calibra el modelo a un año base. Este modelo presenta transición dinámica asociada a restricciones al endeudamiento externo. Por ello es un modelo que genera convergencia a un nivel de crecimiento de estado estacionario. Adicionalmente, conviene destacar que el resto de las variables relevantes son endógenas (inversión, precios y otros). Una limitación de este enfoque es que el crecimiento de la economía viene determinada básicamente por la acumulación de capital y no por los cambios tecnológicos.

Otra línea ha sido el desarrollo de metodologías que explotan las propiedades estadísticas del producto. Chumacero y Quiroz (1997) y Johnson (2000) han implementado modelos de cambios de régimen para

el crecimiento del IMACEC. En ambos trabajos, utilizando diferentes supuestos y métodos estadísticos, se identifican diferentes estados de la naturaleza, y se estudia si existen algunos determinantes para la probabilidad de ubicarse en diferentes tasas de crecimiento. Estos trabajos realizan esfuerzos para endogeneizar la probabilidad de cambio de régimen y en ambos casos destacan el impacto de la política monetaria. Además, Chumacero y Quiroz (1997) muestran la importancia de la evolución del precio del cobre.

Finalmente, Barro (1999) utiliza información derivada de estimaciones de paneles de datos para estudiar el crecimiento de largo plazo de Chile. Para realizar lo anterior utiliza los parámetros mundiales y los valores de una serie de variables de política y estructurales de la economía chilena y proyecta el crecimiento para la década 1995-2005. Ciertamente este enfoque es relativamente limitado por los fuertes supuestos implícitos respecto de la homogeneidad entre países de los parámetros estimados.

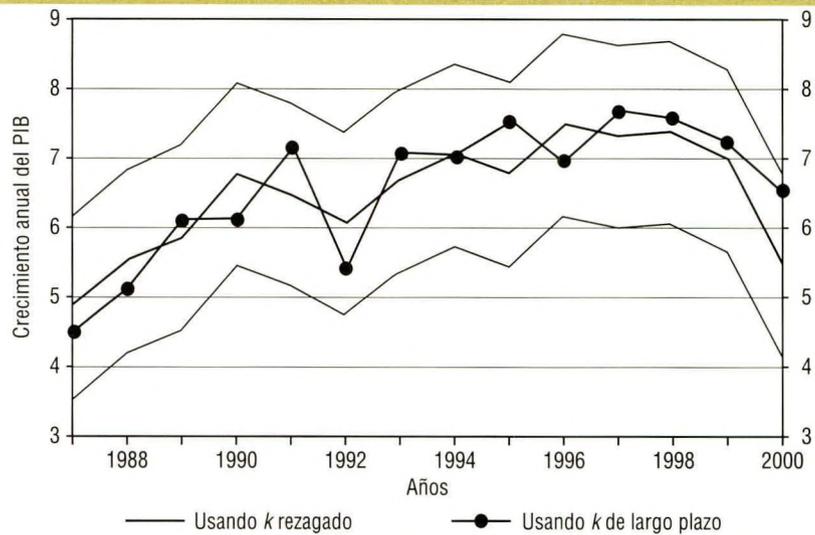
Más allá de los valores estimados, llama la atención que las tasas de crecimiento estimadas se ubiquen en niveles en torno a 6 ó 7%, bastante cerca del promedio histórico o de los valores observados en el momento en que se desarrollaron los estudios. Pocos trabajos incorporan en sus estimaciones transiciones hacia el estado estacionario, y es un hecho interesante que aquellos estudios que lo hacen tienden a generar tasas de crecimiento de tendencia inferiores. Esto último sugiere que es importante partir de un modelo explícito de crecimiento para entender la tendencia de largo plazo de la economía, más que ocupar métodos que explícita o implícitamente sólo usan datos históricos.

IV. ESTIMACIÓN DE PRODUCTO DE TENDENCIA PARA CHILE

En esta sección se aplica la discusión conceptual y empírica a la estimación e interpretación económica del nivel y de la tasa de crecimiento del producto de tendencia para Chile. Con este fin se presentan los resultados de una batería de estimaciones utilizando una selección de los métodos discutidos en este artículo.

En primer lugar, se realizan estimaciones del crecimiento de tendencia usando el método de descomposición de las fuentes de crecimiento (utilizando una metodología similar a la seguida por el Banco de Inglaterra). Esta metodología se puede representar con la siguiente

**Crecimiento de Tendencia del PIB:
Método de Función de Producción**



Fuente: Elaboración de los autores.

ecuación (similar en espíritu a la presentada en el recuadro 2):

$g_t^T = cptf + \alpha k_{t-1} + (1 - \alpha)h^T$, donde g_t^T es el crecimiento de tendencia estimado, $cptf$ es el crecimiento de la productividad total de factores, k_{t-1} es el crecimiento del stock de capital en el período previo (lo que asume que el capital utilizado en el proceso de producción actual es el stock de capital al inicio de cada período), y h^T es el crecimiento de las horas trabajadas de tendencia. Por lo tanto, para encontrar el crecimiento de tendencia del período presente se deben estimar $cptf$ y h^T , y utilizar un valor para el parámetro α . El parámetro se tomó en 0.525,

consistentemente con las estimaciones de Herrera y López (1998). Con ese valor se estimó $cptf$ como la constante de una regresión con datos anuales para el período 1985-2000 de la ecuación anterior y se obtuvo un valor de 0.02. El valor de k_{t-1} está predeterminado, y el valor de h^T se estima filtrando las series de horas trabajadas por trabajador y de empleo mediante el filtro de Hodrick-Prescott (los valores obtenidos corresponden a 0.025 en promedio y 0.01 hacia el final de la muestra). Los resultados se presentan en el gráfico 4. Como se puede apreciar la serie estimada se mueve en valores entre 5 y 7.5%, con una tendencia a disminuir hacia el final del período (con una estimación punto de 5.4% y un intervalo que va entre 4.1 y 6.8%).

El resultado anterior asume un comportamiento del capital que viene determinado por el comportamiento efectivo de la inversión en el pasado. Sin embargo, esta variable puede estar sujeta a fluctuaciones cíclicas. Para corregir este problema se generan estimaciones del

valor del crecimiento del capital de largo plazo, sobre la base de los resultados reportados en Barro (2001).¹⁰ Con los valores relevantes para Chile se obtiene una estimación de la razón de inversión a PIB de equilibrio, que combinados con los valores del capital inicial permiten estimar el crecimiento de equilibrio del stock de capital en cada período. Los resultados de este ejercicio se presentan en el gráfico 4, y como se puede observar son bastante similares a las estimaciones previas (la correlación de ambas medidas es de 0.83), aunque la estimación punto para el período final se ubica en torno a 6.5% ubicado cerca del límite superior de la estimación que utiliza el capital rezagado.¹¹

En segundo lugar se estima la tasa de crecimiento de tendencia usando los resultados de estimaciones de paneles de datos para explicar el crecimiento económico. Para ello se utilizan dos fuentes: (i) los

CUADRO 3

Proyecciones del Crecimiento de Tendencia usando Paneles de Datos (por quinquenio)

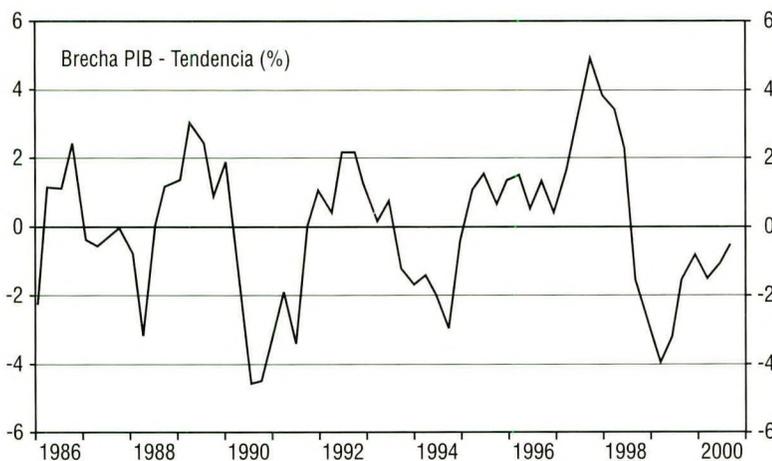
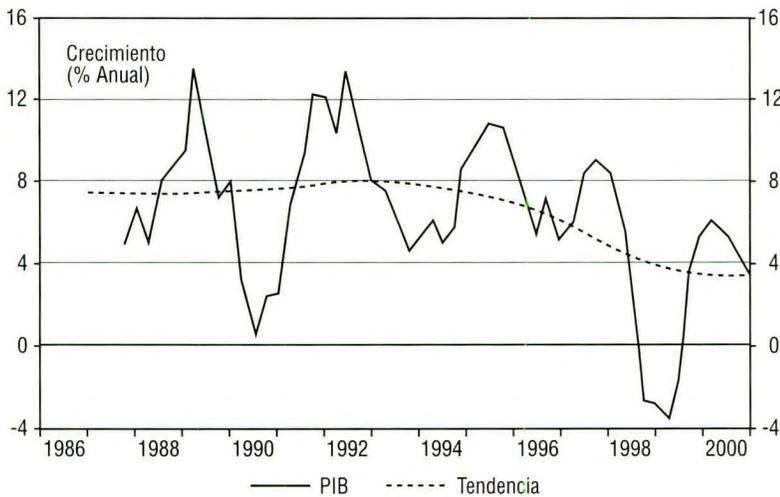
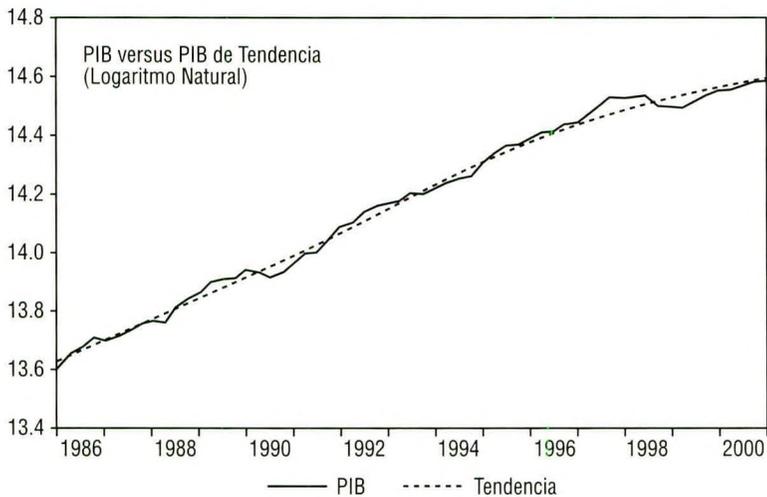
Quinquenio	Banco Mundial	Barro (2001)	Efectivo
1985-89	4.0%	5.9%	7.2%
1990-94	2.6%	3.3%	7.0%
1995-99	5.2%	4.3%	5.4%
2000	5.7%	4.5%	5.2%

Fuente: Elaboración de los autores.

¹⁰ En ese trabajo se estiman regresiones de la razón de inversión a PIB para un panel de países entre 1960 y 1995, usando como regresores un conjunto de determinantes fundamentales de la inversión (variables tales como el nivel de ingreso per cápita, el nivel de capital humano, la expectativa de vida al nacer, el tamaño del gobierno, la apertura comercial, la tasa de inflación y el crecimiento de los términos de intercambio).

¹¹ En este caso no es posible estimar intervalos de confianza, dado que no se tiene acceso a los datos utilizados en las regresiones de Barro (2001), o en su defecto a la matriz varianza-covarianza de los estimadores.

**Producto de Tendencia:
Método de Hodrick y Prescott**



Fuente: Elaboración de los autores.

valores implícitos en las llamadas “Proyecciones de crecimiento basadas en indicadores objetivos de política” del grupo de “*Economic Growth Research*”¹² del Banco Mundial¹³ y (ii) los valores derivados de las estimaciones de las regresiones de crecimiento presentadas en Barro (2001).¹⁴ Las estimaciones se basan en los resultados de regresiones que relacionan el crecimiento per cápita de cada país con un grupo de determinantes fundamentales y se inscriben en la tradición de investigación empírica presentada en la sección II de este trabajo. Dado que estas estimaciones explican el crecimiento per cápita, para obtener estimaciones del crecimiento de largo plazo se suma el crecimiento de la población en cada período. Los resultados se presentan en el cuadro 3 para los períodos 1985-1989, 1990-1994 y 1995-2000, dado que este tipo de estimaciones se realizan usando promedios quinquenales (ya que se quiere abstraer de fluctuaciones cíclicas). Estas proyecciones son algo menores que las estimaciones previas y presentan valores en torno a 4% para la década de los noventa (con un crecimiento para el año 2000 de 4.5% en las estimaciones

¹² Se encuentran disponibles en <http://www.worldbank.org/research/growth/objective%20model.xls>. Los datos utilizados en este ejercicio están disponibles en <http://www.worldbank.org/research/growth/GDNdata.htm>.

¹³ Las variables que se incorporan en la regresión son el ingreso per cápita rezagado, la prima del mercado negro, el nivel de sobrevaluación real de la moneda, el nivel de inflación, el desarrollo del mercado financiero, la tasa de escolaridad secundaria de la población adulta, el número de líneas telefónicas por trabajador y el crecimiento de la OECD.

¹⁴ En este caso los regresores son los mismos que en las ecuaciones de inversión previamente citadas y, además, se agrega la tasa de inversión a PIB.

de Barro y de 5.7% en el estudio del Banco Mundial).

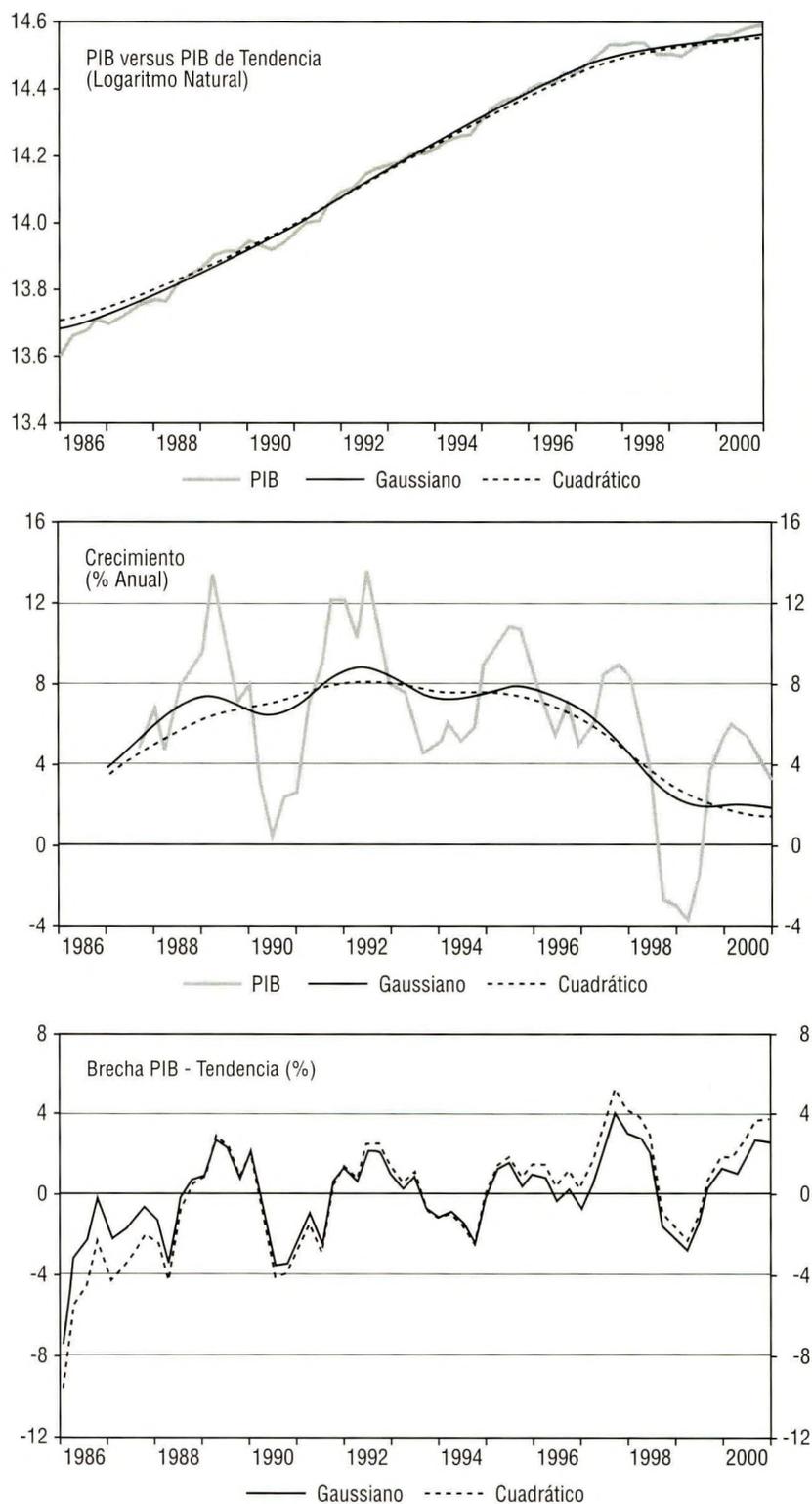
Las estimaciones previas parten de la base de modelos predeterminados para la economía y utilizan estimaciones sujetas a una serie de problemas. Por ejemplo, la estimación utilizando paneles tiende a subestimar persistentemente el crecimiento de las economías que crecen sobre el promedio, y esto se refleja en las proyecciones para la economía chilena (Barro, 1999).

A continuación se aplica una batería de estimaciones utilizando una selección de alguno de los métodos estadísticos uni y multivariados discutidos en la sección III de este artículo y detallados en el anexo. Los métodos considerados para la estimación del PIB de tendencia y la brecha de éste con respecto al PIB efectivo son cinco: Hodrick y Prescott, Kernel Gaussiano, Kernel Cuadrático, el método de filtros sobre la base de *Wavelets*, y por último, el método de VAR estructural de Beveridge y Nelson.

A partir de las primeras figuras de los gráficos 5 a 8, que representan la evolución del PIB trimestral desestacionalizado (usando X-12) desde 1986:01 hasta 2001:01 con los respectivos productos de tendencia estimados a partir de cada método. En esos gráficos es posible observar que los métodos de kernel (gaussiano y cuadrático) y el filtro de Hodrick y Prescott, entregan aproximaciones suaves de la evolución del producto de tendencia, siendo además altamente dependientes de los valores extremos de las series. Mientras que los otros dos filtros presentan aproximaciones menos suaves de la tendencia del crecimiento.

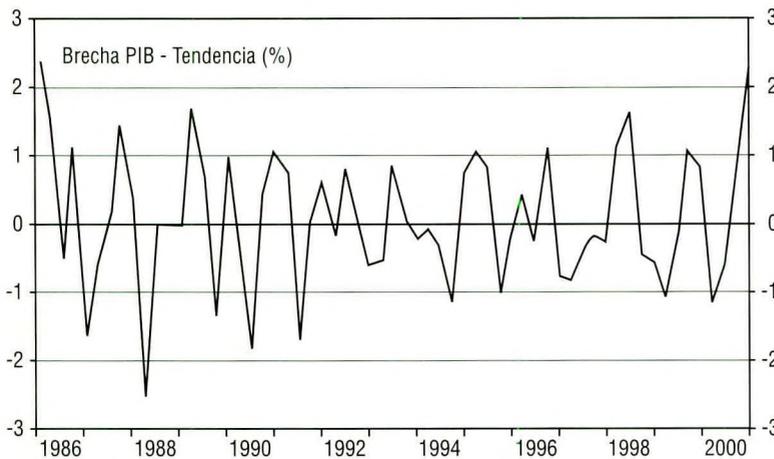
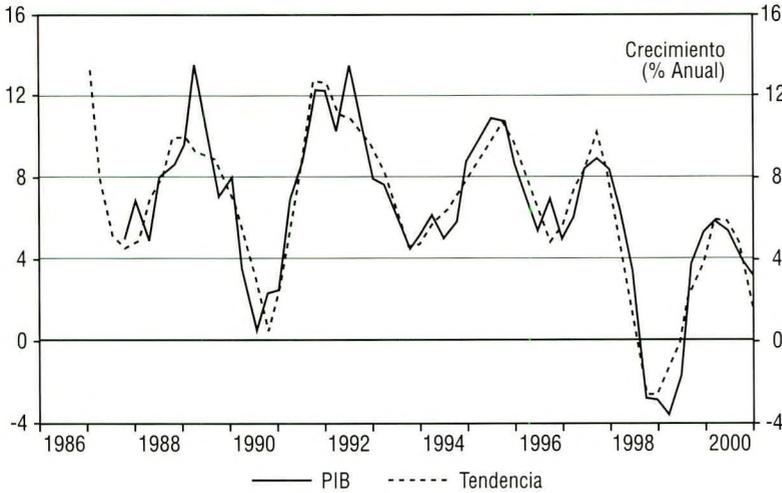
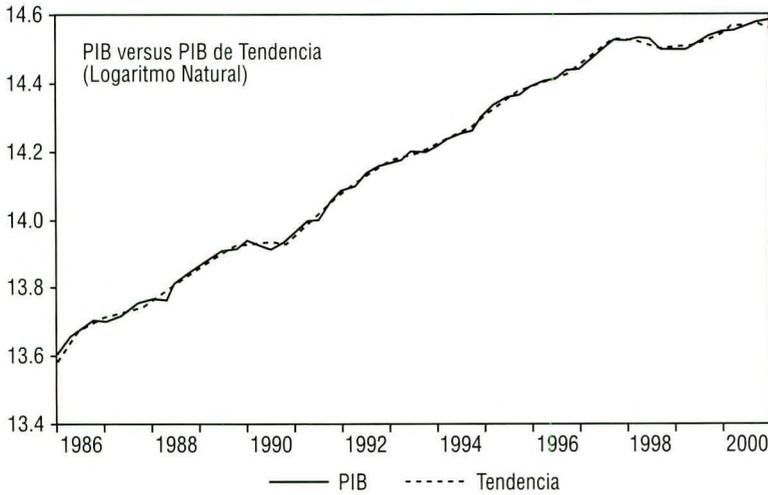
GRÁFICO 6

Producto de Tendencia: Método de Kernel Cuadrático y Gaussiano



Fuente: Elaboración de los autores.

**Producto de Tendencia:
Método de Wavelets**



En los mismos gráficos es posible observar las tasas de crecimiento de los distintos estimadores, lo que permite verificar la diferencia entre ellos. Los filtros con *Wavelets* y el método de Beveridge y Nelson parecen ser los más volátiles. El primero de ellos es el que más se aproxima a la evolución efectiva del crecimiento del PIB, mientras que las alternativas de HP y kernels muestran crecimientos mucho más suaves, que se alejan de la evolución contemporánea del PIB.

Además, es interesante notar que el método *wavelets* entrega cierta independencia con respecto a los métodos alternativos. Posee una discrecionalidad elevada, al tener que decidir sobre los valores de una multiplicidad de parámetros que serán determinantes en la evolución de la serie ajustada. Tal como es posible verificar en el gráfico 7, su evolución sigue de cerca al PIB efectivo, siendo poco valioso para dilucidar cuál es el producto de tendencia de la economía. En cierto sentido, los resultados de este filtro, y sus parámetros subyacentes, se ubicarían en el espíritu de las teorías de ciclos reales, donde la evolución del PIB de tendencia se asemeja a la del producto efectivo, representando una serie de decisiones optimizadoras de los agentes económicos.

Por otro lado, cabe destacar, no obstante las diferencias establecidas, la reducción de las estimaciones del crecimiento del producto de tendencia a partir del año 2000, todos los cuales entregan estimaciones que van desde 2% (kernels y *wavelets*) a 4% (Hodrick y Prescott). Sin embargo, si para evitar la dependencia de las estimaciones a observaciones que están fuera de

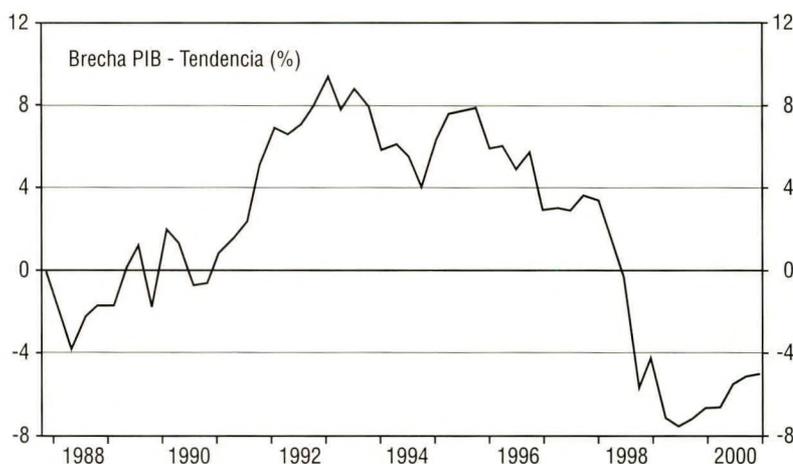
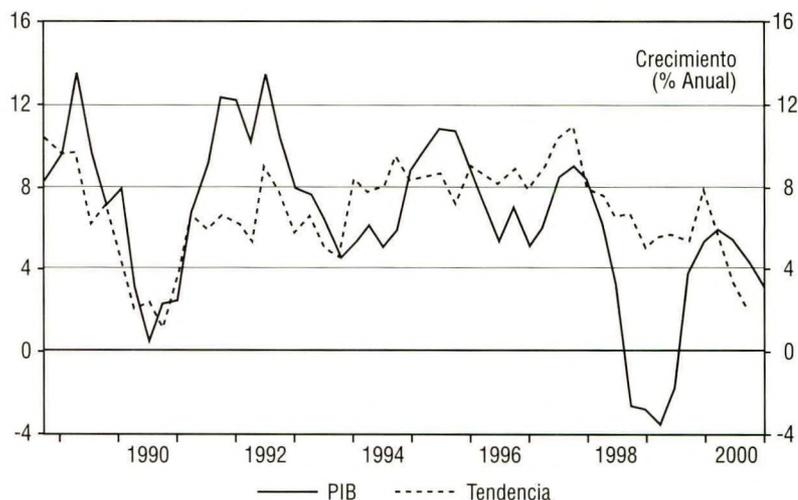
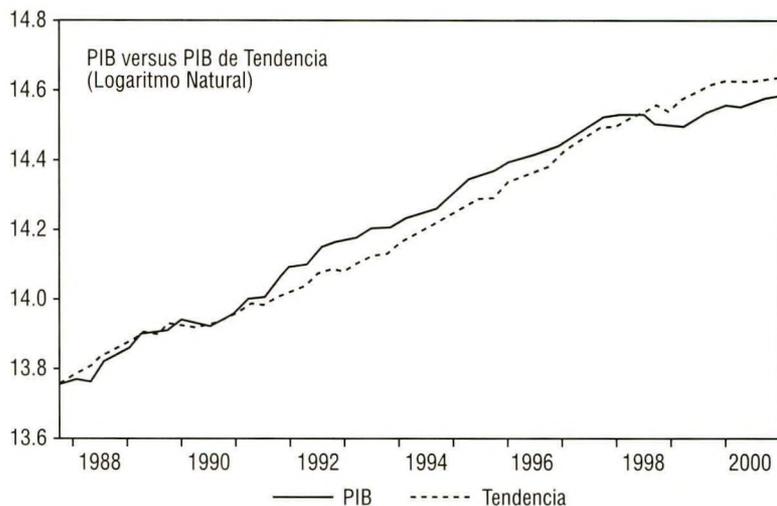
Fuente: Elaboración de los autores.

**Producto de Tendencia:
Método de VAR Estructural**

la tendencia (1999 y 2000), dejamos fuera los últimos dos años, las estimaciones del crecimiento del PIB de tendencia son del orden del 7 u 8% para todos los métodos considerados. Esto ilustra la limitación de estos métodos que, basados en una aproximación eminentemente estadística, dependen de manera fundamental de los valores del período final de la muestra, el cual es justo el momento en que más interesa proyectar la tasa de crecimiento del PIB de tendencia.

Si analizamos la proporción *producto-producto de tendencia*¹⁵ (tercera figura en cada gráfico), es posible destacar la correlación entre las brechas generadas por algunos métodos. Los estimadores en base a algunos filtros univariados (HP y kernels) presentan una alta correlación, mientras que los métodos SVAR y *wavelets* presentan una trayectoria diferente. Tal como mencionamos más arriba, la estimación por *wavelets* es la menos informativa, generando brechas que no van más allá del 1%.

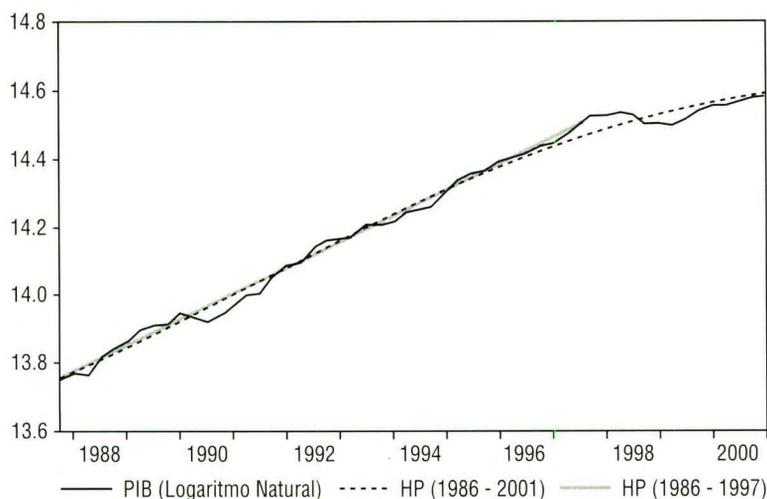
Una advertencia debe plantearse antes de derivar conclusiones de resultados en apariencia tan dispares. Como se mencionó antes, los resultados obtenidos dependen de modo crucial del comportamiento de los últimos datos de la serie. Un ejercicio simple permite ilustrar estas diferencias. En el gráfico 9 se presentan los resultados de estimar el filtro HP en dos muestras: 1986-2001 y 1986-1997. El gráfico muestra que la tasa de crecimiento del producto de tendencia está influenciada significativamente por los datos de fines del período,



¹⁵ Se calcula como $(PIB_t - PIB \text{ de Tendencia}_t) / PIB \text{ de Tendencia}_t (\%)$.

Fuente: Elaboración de los autores.

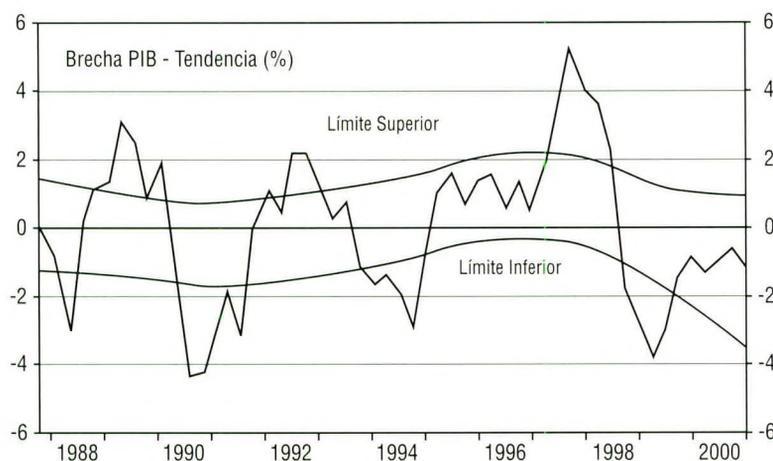
Limitaciones del Filtro de Hodrick-Prescott: Producto de Tendencia para diferentes Períodos



Fuente: Elaboración de los autores.

GRÁFICO 10

Intervalo de Confianza de 90% para Brecha PIB según Método de Hodrick-Prescott (bootstrap 5001 simulaciones)



Fuente: Elaboración de los autores.

reduciéndose las estimaciones de la tasa de crecimiento a partir de mediados de 1996 para la muestra 1986-2001. Dada la incertidumbre respecto del tipo y la persistencia del *shock* que sufrió la economía al final de la muestra sería importante generar intervalos de confianza para los valores estimados.

Un argumento similar se puede aplicar para los resultados de las estimaciones de VAR estructurales. Este trabajo toma una aproximación inicial al tema, en especial

dado que se estima un VAR simple que sólo relaciona producto y consumo de bienes no-durables. Por ejemplo, Dupasquier *et al.* (1999) presenta las estimaciones a partir de un VAR estructural utilizando diversas especificaciones. Los ejercicios de estimación del PIB de tendencia para EE.UU. y sus respectivas brechas, dejan de manifiesto la unicidad de las conclusiones. Empíricamente, dada la incertidumbre que subyace a los *shocks* estructurales y los parámetros estimados de VAR alternativos, estos autores generan intervalos de confianza para las respectivas brechas, encontrándose que las predicciones de los modelos alternativos no diferían sustancialmente. Las brechas fluctúan en torno a $\pm 2\%$, saliéndose excepcionalmente de este margen definido como estadísticamente cero, y generado en base a ejercicios de *bootstrapping*.

Un ejercicio exploratorio en esta línea se efectuó con los valores estimados usando el filtro de HP y el VAR estructural. En base a ejercicios de *bootstrapping* (tomando cinco mil simulaciones), se generó un intervalo de confianza para la trayectoria de la brecha del producto en base al método de HP y al SVAR (ver gráficos 10 y 11). El intervalo es de 5% para las estimaciones derivadas del método HP y de 50% para las estimaciones del VAR. Las estimaciones del filtro de HP presentan intervalos

relativamente cerrados en torno al valor predicho, que sólo aumentan su tamaño y se hacen asimétricos hacia el final del período de análisis. Este resultado no es extraño ya que, como se mencionó antes, hacia el final del período existe una alta incertidumbre respecto de la tendencia estimada (esto es, si el *shock* negativo corresponde a un fenómeno permanente o transitorio). Esta asimetría se traduce en que hacia el final del período

se genera una banda para la brecha con límites que van de +1% a -3%. El análisis de los resultados entrega evidencia a favor de que la economía chilena ha sufrido una serie de ciclos positivos y negativos que duran entre 4 y 5 trimestres, con algunos períodos intermedios de producción en torno al producto de tendencia. La brecha que se observa hacia el final del período si bien es negativa aparece como *estadísticamente* no significativa.

El gráfico 12 presenta los intervalos de confianza para el crecimiento de tendencia estimado usando el filtro HP y el ejercicio de *bootstrapping*. Se observa un crecimiento de tendencia estable y en torno a 7.5% hasta mediados de 1995 para luego comenzar a disminuir y llegar a valores en el rango de tasas de crecimiento anuales de entre 3 y 5% (con una estimación punto de 4%) en el primer trimestre del año 2001.

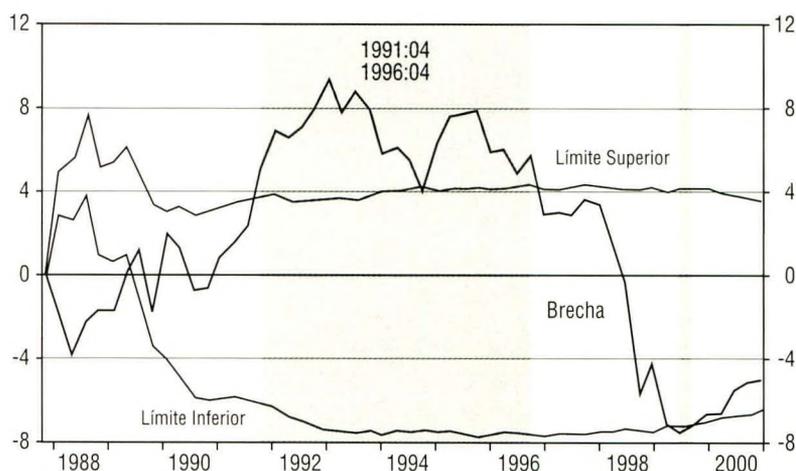
Las estimaciones de los intervalos de confianza para el VAR indican una gran asimetría en los residuos generándose una banda con límites de 4% a -8% para la brecha. Este intervalo bastante ancho refleja la incertidumbre subyacente en las estimaciones del VAR. El análisis de este intervalo entrega evidencia a favor de que desde 1992 a 1996, la economía chilena estuvo *estadísticamente* por encima de su producto de tendencia. Posteriormente, durante 1999 y hasta el primer trimestre del año 2001 esta brecha ha sido negativa.

Las estimaciones muestran que durante 1999 esta brecha alcanzó un valor de -8%, con valores cercanos a -5% en la actualidad, siguiendo una trayectoria que parece cerrarse lentamente.

Para finalizar, se intentará estudiar la bondad relativa de las diferentes estimaciones del producto de tendencia. Para ello se sigue a Cambda y Rodríguez (2001),

GRÁFICO 11

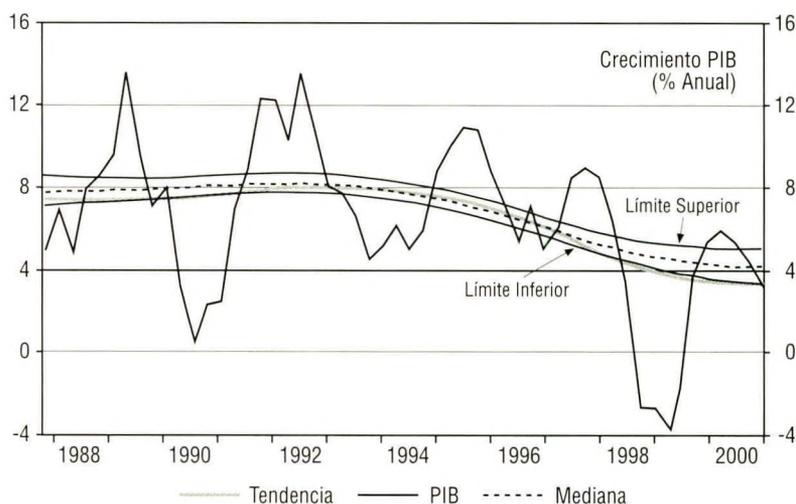
Intervalo de Confianza de 50% para Brecha PIB: Método de VAR Estructural (bootstrap 5001 simulaciones)



Fuente: Elaboración de los autores.

GRÁFICO 12

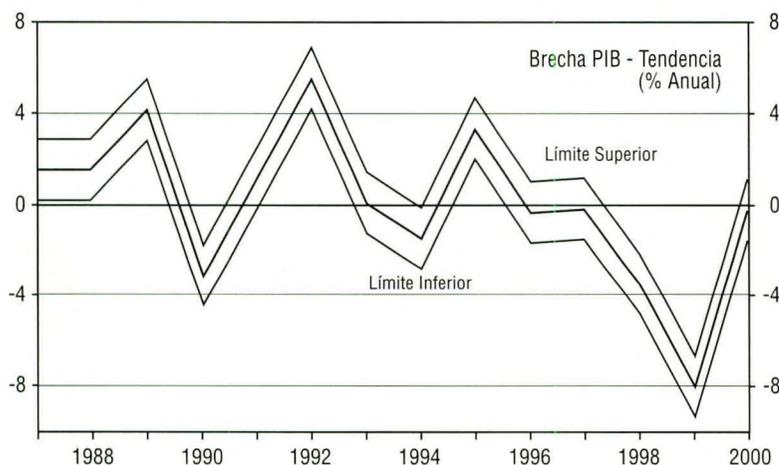
Intervalo de Confianza de 90% para el Crecimiento de Tendencia: Método de Hodrick-Prescott (bootstrap 5001 simulaciones)



Fuente: Elaboración de los autores.

quienes evalúan los diferentes métodos para identificar el producto de tendencia, de acuerdo con dos criterios: (i) el poder predictivo sobre la inflación de la brecha *producto-producto de tendencia* (luego de controlar por otros factores, en el contexto de una curva de Phillips ampliada) y (ii) la consistencia de las estimaciones con la evolución observada de la economía.

**Intervalo de Confianza de 90% para Brecha PIB:
Método de Función de Producción**



Fuente: Elaboración de los autores.

Para implementar los criterios planteados se realizaron dos ejercicios. En primer lugar se estimó una ecuación para la inflación en el espíritu de una curva de Phillips ampliada por expectativas de inflación (siguiendo a García *et al.*, 2000):

$$\pi_t = \alpha + \beta(e_t + \pi_t^*) + \chi\pi_{t+1}^e + (1 - \beta - \chi)\pi_{t-1} + \delta gap_{t-1} + \phi(\pi_t^T - \pi_t) + \varepsilon_t$$

donde π es la inflación subyacente, e es el cambio porcentual en el tipo de cambio nominal, π^* es la inflación externa, π^e corresponde a la inflación futura, gap es la brecha producto-producto de tendencia y π^T es la variación de la inflación total, α , β , χ , δ y ϕ son parámetros a estimar y los subíndices t se refieren al período de tiempo. Las estimaciones se realizaron en el período 1986-2000 y en el cuadro 4 se presenta el valor y la desviación estándar del parámetro δ estimado y el R^2 de la regresión. Se observa que la brecha que entrega mayor poder predictivo respecto de la inflación es aquella derivada del filtro HP, seguida por el VAR

estructural. Las estimaciones usando los métodos kernel no son estadísticamente significativas, aunque presentan los signos correctos y efectos de órdenes de magnitud similares a los estimados para el VAR. Cabe destacar, en todo caso, que el aporte de las medidas a la evolución de la inflación no parecen muy altas, y además, que la brecha derivada del método VAR sea estadísticamente significativa, a pesar de que corresponde sólo a un ejercicio exploratorio. Lo último sugiere que avanzar en esta línea de modelación del producto de tendencia puede ser bastante promisorio.

En el segundo ejercicio se evaluó la consistencia de las estimaciones obtenidas con la evolución observada de la economía. Para ello se compararon los resultados obtenidos de los estimadores del producto de tendencia con las estimaciones derivadas del método de funciones de producción especificado más arriba, y que representa la aproximación “más económica” a identificar el producto de tendencia. Adicionalmente, se comparó la evolución de las brechas generadas por los métodos VAR y HP, con las brechas implícitas en el método de funciones de producción (que se presentan en el gráfico 13).

Respecto de las tasas de crecimiento, el método de HP parece generar valores que se ubican en torno o sobre el límite superior del intervalo de confianza para las tasas de crecimiento generados por el método de funciones de producción (o sea de los valores estimados que son estadísticamente equivalentes), especialmente al comienzo de la muestra. Mientras que en el otro extremo, el método VAR genera estimaciones bastante volátiles y que en algunos

CUADRO 4

Estimaciones del Efecto de la Brecha Producto-Producto de Tendencia en Curva de Phillips

Método	HP	VAR	Kernel Gaussiano	Kernel Cuadrático
α estimado	0.124*	0.041*	0.047	0.042
error estándar	0.054	0.020	0.064	0.047
R^2 ajustado regresión	0.495	0.465	0.457	0.460

Nota: * indica variable estadísticamente significativa al 5%.

Fuente: Elaboración de los autores.

períodos (como el año 1990 y el período final de la muestra) se encuentran cerca o más abajo del límite inferior del intervalo de confianza estimado usando funciones de producción. Por otro lado, los métodos de kernel siguen bastante de cerca la evolución de las estimaciones usando el método de función de producción, salvo en el período final de la muestra en que se ubican bajo el límite inferior del intervalo de confianza.

Respecto de la comparación de las brechas generadas por los diferentes métodos, no parece existir un predominio claro de una estimación respecto de la otra. El método de HP tiende a reproducir de un modo más cercano los ciclos presentados en el gráfico 13 (sobre todo al comienzo del período) y las brechas estimadas usando el método SVAR replican los valores positivos para la brecha de comienzos de la década de los años noventa.

Por otro lado, es posible evaluar si los diferentes métodos tienden a replicar algunos períodos en que *ex-post* existe cierta certeza de que la economía se encontraba operando sobre o bajo su tendencia (por ejemplo, los años de crecimiento superior a 10% como 1989, 1992 y 1995, y los años de crecimiento inferior a 4% como 1990 y el período 1998-1999). En este caso, el filtro HP tiende a replicar brechas con el signo esperado en todos los períodos identificados, salvo en la expansión de 1995. Este método genera, además, estimaciones en el sentido correcto, pero algo imprecisas para el ciclo 1998-1999, pero también tiende a sobreestimar la duración del ciclo de 1990 e identifica la brecha máxima en el año 1997, período que si bien presentó una tasa de crecimiento del PIB alta, no parece tan claramente expansiva como los años de crecimiento anual superior a 10% (especialmente el año 1995). Por otro lado, el método de VAR identifica los ciclos positivos de 1992 y 1995 y un trimestre de brecha negativa en 1998.

Con todo, los criterios establecidos parecen sugerir que no existe un método inambiguamente superior al resto, aunque las estimaciones derivadas de los métodos HP y VAR parecen producir mejores estimaciones del producto de tendencia, dados los criterios de evaluación utilizados. Esto sirve para poner una nota de precaución respecto de la interpretación que se haga de los resultados derivados de los diferentes métodos utilizados en este trabajo.

Cabe mencionar que, de ser correctas las estimaciones de la evolución del nivel y de la tasa de crecimiento del producto de tendencia presentadas en este trabajo, surgen una serie de preguntas e hipótesis respecto de la evolución pasada y futura del producto, a la luz de los desarrollos teóricos y empíricos presentados en la sección II de este trabajo. En particular, se puede generar un listado de hipótesis potencialmente relevantes para explicar los fenómenos planteados (en particular, la baja en la tasa de crecimiento hacia el final del período). Por ejemplo, la potencial existencia de un proceso de convergencia en las tasas de crecimiento del producto luego de un largo período de crecimiento (en el espíritu del modelo de Jones y Manuelli, 1992, e implementado por Schmidt-Hebbel, 1998, para Chile), especialmente en el contexto de un crecimiento basado fuertemente en la explotación de recursos naturales no renovables; niveles bajos de capital humano, tanto en años de educación como especialmente en la calidad de la misma (Barro, 1999 enfatiza fuertemente este punto, mientras que Bravo y De Gregorio, 2000, destaca la potencial interrelación del capital humano con la dotación de recursos naturales); la relevancia de la combinación de *shocks* externos con mercados financieros domésticos subdesarrollados y vínculos débiles con los mercados de capitales internacionales (Caballero, 2001); la posibilidad de que las reformas estructurales implementadas en la economía tengan un rendimiento decreciente en el tiempo y/o que para que sean efectivas deben implementarse en grupos completos y no sólo individualmente; la ausencia de incentivos a la innovación tecnológica; empeoramiento del clima de negocios (inhibiendo inversión física e innovación) debido a la existencia de trabas micro e incertidumbre respecto de algunas leyes (ver en particular Djankov *et al.*, 2000, para la generación de índices que muestran la magnitud de este fenómeno para Chile); la relativa carencia de capital social (Knack y Keefer, 1997).

Una evaluación adecuada de la relevancia y de importancia de las hipótesis previamente mencionadas escapa al objetivo de este trabajo, y requeriría evaluarlas respecto de un modelo estructural de la economía que parta de un enfoque teórico basado en los desarrollos analíticos y empíricos de las teorías de crecimiento económico. Esto refuerza la idea de que un adecuado entendimiento de la evolución del nivel y de la tasa de crecimiento del producto de tendencia requiere de una combinación de métodos de cálculo del producto de

tendencia y de modelos basados en los desarrollos de las teorías de crecimiento económico.

V. CONCLUSIONES

El estudio del crecimiento de tendencia del PIB históricamente ha presentado una serie de desafíos teóricos y empíricos. Dentro de los primeros están los esfuerzos desarrollados en orden a endogeneizar, en un contexto de optimización económica, las decisiones relevantes para explicar el crecimiento económico. Mientras que dentro de los desafíos empíricos se encuentran tanto las “revoluciones” que han incrementado la capacidad de crecimiento de los países (probablemente desde que el ser humano comenzó a ser capaz de utilizar el fuego hasta la reciente revolución de las tecnologías de información), como la observación de experiencias desastrosas o afortunadas de países con relación a su crecimiento de largo plazo. Así los desarrollos teóricos y empíricos asociados al estudio del crecimiento económico de los países juegan un rol fundamental para entender la evolución del nivel y de la tasa de crecimiento del producto de tendencia.

En este trabajo se revisa, en primer lugar, el estado actual respecto de la literatura de crecimiento económico. Dicha literatura ha pasado crecientemente desde el conocido enfoque neoclásico y sus predicciones, a los enfoques de las nuevas teorías que enfatizan la acumulación endógena de tecnología y su efecto sobre el crecimiento. Este punto ha sido respaldado con una serie de trabajos recientes que enfatizan el rol del crecimiento de la productividad total de factores en el crecimiento económico de largo plazo. Dichos trabajos enfatizan, asimismo, el rol que juegan una serie de aspectos institucionales y políticas para estimular el crecimiento económico. Es importante destacar este punto, ya que entrega un marco analítico básico para entender el análisis empírico que a continuación se desarrolla, y que intenta identificar la evolución del PIB de tendencia de Chile.

Desde el punto de vista empírico, existen diversas metodologías para estimar el producto de tendencia. Por ejemplo aquéllas basadas en modelos univariados, de los cuales el más difundido es el método desarrollado por Hodrick y Prescott, a pesar de que este involucra algunos inconvenientes, como por ejemplo, la generación de ciclos espurios, la subjetividad en la elección del parámetro de

suavización λ , y finalmente el supuesto de estabilidad estructural en la(s) serie(s) bajo observación.

Un enfoque de análisis que considera la interrelación de variables económicas contemporáneas se presenta en los métodos multivariados. Entre ellos destacan los métodos de Beveridge y Nelson y el enfoque de VAR estructurales, los cuales permiten incorporar información “de control” en la estimación del producto de tendencia, al considerar la evolución del consumo o de la inflación, por ejemplo.

Utilizando una selección de las metodologías presentadas en el artículo, se estima el producto de tendencia, las tasas de crecimiento implícitas y la brecha *producto-producto de tendencia* para el período de 1986 a 2001, utilizando datos trimestrales. Considerando la incertidumbre envuelta en los residuos y en el vector de parámetros estimados, las diversas estimaciones apuntan a que a fines del 2000 la brecha del producto estaría prácticamente cerrada, es decir, sería estadísticamente nula, aunque se deriva una amplia gama de estimaciones el crecimiento del producto de tendencia en el año 2000, que van entre 3 y 7%, con valores puntuales en torno a 5%.

Más allá de los valores estimados, el conjunto de métodos utilizados en este trabajo para estimar el componente tendencial del producto entregan una amplia gama de estimaciones, pero sin embargo, tienden a mostrar una disminución de las tasas de crecimiento de largo plazo de la economía chilena hacia el final del período de análisis. Una evaluación de las ventajas relativas de estos métodos queda pendiente para futuras investigaciones, a la vez que la generación de modelos que expliquen la evolución de las tasas de crecimiento de largo plazo a partir de derivaciones de los modelos de crecimiento económico revisados al comienzo de este trabajo.

REFERENCIAS

- Aghion, P. y P. Howitt (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA., EE.UU.: The MIT Press.
- Bank of England (1999). *Macroeconomic Models at the Bank of England*. Londres, Reino Unido: Bank of England. <http://www.bankofengland.co.uk/Links/setframe.html>

- Barro, R. (1991). "Economic Growth in a Cross-Section of Countries." *Quarterly Journal of Economics* 106(2): 407-43.
- Barro, R. (1997). *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. Cambridge, MA., EE.UU.: The MIT Press.
- Barro, R. (1999). "Determinants of Economic Growth: Implications of the Global Experience for Chile." *Cuadernos de Economía* N° 107: 443-78. http://volcan.facea.puc.cl/economia/publicaciones/cuadernos/n107/art_rjb.pdf
- Barro, R. (2001). "Economic Growth in East Asia Before and After the Financial Crisis." NBER Working Paper N° 8330, junio. <http://papers.nber.org/papers/W8330>
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Nueva York, EE.UU.: Mc Graw Hill.
- Baxter, M. y R. King (1995). "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series." NBER Working Paper N° 5022, febrero. <http://papers.nber.org/papers/W5022>
- Beveridge, S. y C. Nelson (1981). "A New Approach to the Decomposition of Economic Time Series, into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to the Business Cycle." *Journal of Monetary Economics* 7(2): 151-74.
- Blanchard, O. y D. Quah (1989). "The Dynamic Effect of Aggregate Demand and Supply Disturbances." *American Economic Review* 79(4): 655-73.
- Braun, J. y M. Braun (1999). "Crecimiento Potencial: El Caso de Chile." *Cuadernos de Economía* N° 107: 479-517. http://volcan.facea.puc.cl/economia/publicaciones/cuadernos/n107/art_jbl_mbl.pdf
- Bravo, C. y J. De Gregorio (2000). "The Relative Richness of the Poor. Natural Resources, Human Capital and Economic Growth." Mimeo, University of California, at Berkeley, octubre.
- Brock, W. y S. Durlauf (2001). "Growth Economics and Reality." Mimeo, University of Wisconsin-Madison, marzo. <http://www.ssc.wisc.edu/econ/archive/wp2024.htm>
- Burns, A. y W. Mitchell (1944). *Measuring Business Cycles*. Nueva York, EE.UU.: National Bureau of Economic Research.
- Butler, L. (1996). "The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model: Part 4 —A Semi-Structural Method to Estimate Potential Output: Combining Economic Theory with a Time-Series Filter." Bank of Canada Technical Report N° 77, octubre. <http://www.bankofcanada.ca/publications/techreports/tr77.pdf>
- Caballero, R. (2001). "Coping with Chile's External Vulnerability: A Financial Problem." Mimeo, MIT, mayo. http://web.mit.edu/caball/www/chile_11bmay2001.ps.pdf
- Cagliarini, A. y G. DeBelle (2001). "The Effect of Uncertainty on Monetary Policy: How Good are the Brakes?" En *Monetary Policy: Rules and Transmission Mechanisms*, editado por N. Loayza y K. Schmidt-Hebbel. Santiago: Banco Central de Chile.
- Cambda-Méndez, G. y D. Rodríguez-Palenzuela (2001). "Assessment Criteria for Output Gap Estimates." European Central Bank Working Paper N° 54, abril. <http://www.ecb.int/pub/wp/ecbwp054.pdf>
- Caselli, F., G. Esquivel y F. Lefort (1996). "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics." *Journal of Economic Growth* 1(3): 363-89.
- Chumacero, R. (2001a). "Absolute Convergence, Period." Mimeo, Banco Central de Chile, mayo. <http://www.econ.uchile.cl/rchumace/papers/growth.pdf>
- Chumacero, R. (2001b). "Testing for Unit Roots using Economics." Mimeo, Banco Central de Chile. <http://www.econ.uchile.cl/rchumace/papers/uroot.pdf>
- Chumacero, R., y J. Quiroz (1997). "Ciclos y Crecimiento en la Economía Chilena: 1985-1996." En *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por F. Morandé y R. Vergara. CEP/ILADES.
- Cochrane, J. (1994). "Permanent and Transitory Components of GNP and Stock Prices." *Quarterly Journal of Economics* 109(1): 241-65.
- Coe, D. T. y J. McDermott (1997). "Does the Gap Model Work in Asia?" *IMF Staff Papers* 44(1): 59-80.
- Coeymans, J. E. (1999). "Ciclos y Crecimiento Sostenible a Mediano Plazo en la Economía Chilena." *Cuadernos de Economía* N° 107: 545-96. http://volcan.facea.puc.cl/economia/publicaciones/cuadernos/n107/art_jeca.pdf
- Cogley, Tim (1997). "Evaluating Non-structural Measures of the Business Cycle." *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review* N° 3: 3-21. <http://www.frbsf.org/econsrch/econrev/97-3/3-21.pdf>
- De Brouwer, G. (1998). "Estimating Output Gaps." Research Bank of Australia Discussion Papers 9804, agosto. <http://www.rba.gov.au/rdp/rdp9809.pdf>
- De Gregorio, J. (1997) "Crecimiento Potencial en Chile: una Síntesis." En *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por F. Morandé y R. Vergara. Santiago, Chile: CEP/ILADES.
- De Masi, P. (1997). "IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice." *IMF Working Paper* N° 97177, diciembre. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/wp97177.pdf>
- Deserres, A., A. Guay y P. St-Amant (1995). "Estimating and Projecting Potential Output Using Structural VAR Methodology: The Case of the Mexican Economy." Bank of Canada Working Paper N° 95-2, marzo. <http://www.bankofcanada.ca/publications/working.papers/1995/wp95-2.pdf>

- Djankov, S., R. La Porta, F. López de Silanes y A. Shleifer (2000). "The Regulation of Entry." NBER Working Paper N° 7892, septiembre. <http://papers.nber.org/papers/W7892>
- Donoho, D. (1993). "Non-Linear Wavelets Methods for Recovery of Signals, Densities and Spectra from Indirect and Noisy Data." En *Proceeding of Symposia in Applied Mathematics*, editado por I. Daubechies. American Mathematical Society. <http://www-stat.stanford.edu/~donoho/Reports/1993/ShortCourse.pdf>
- Doppelhofer, G., R. Miller y X. Sala-i-Martin (2000). "Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE)." NBER Working Paper N° 7750, junio. <http://papers.nber.org/papers/W7750>
- Dupasquier, C., A. Guay y P. St-Amant (1999). "A Survey of Alternative Methodologies for Estimating Potential Output and the Output Gap." *Journal of Macroeconomics* 21(3): 577-95.
- Durlauf, S. y D. Quah (1999). "The New Empirics of Economic Growth." En *Handbook of Macroeconomics*, editado por J. Taylor y M. Woodford. Nueva York, EE.UU.: Elsevier Science, North-Holland.
- Easterly, W. (2001). "The Lost Decades: Developing Countries' Stagnation in Spite of Policy Reform 1980-1998." *Journal of Economic Growth* (por publicarse). http://www.worldbank.org/research/growth/pdffiles/lost%20decades_joeg.pdf
- Easterly, W. y R. Levine (2001). "It's not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models." Mimeo, Banco Mundial, abril. <http://www.worldbank.org/research/growth/pdffiles/Solow%20comment%20042301.pdf> <http://www.worldbank.org/research/growth/pdffiles/fact%20final.pdf>
- Evans, G. y L. Reichlin (1994). "Information, Forecasts, and Measurement of the Business Cycle." *Journal of Monetary Economics* 33(2): 233-54.
- Gaiduch, V. y B. Hunt (2000). "Inflation Targeting under Potential Output Uncertainty." Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper Series 2000/08, abril. http://www.rbnz.govt.nz/research/discusspapers/dp00_8.pdf
- García, P., L. Ó. Herrera y R. Valdés (2000). "New Frontiers for Monetary Policy in Chile." Mimeo, Banco Central de Chile, noviembre. <http://www.bcentral.cl/Estudios/Conferencias/2000/Garcia.pdf>
- Giomo, C., P. Richardson, D. Roseveare y P. van den Noord (1995). "Estimating Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances." OECD Economics Department Working Papers N° 152, febrero. <http://www.oecd.org/eco/wp/edwp152.pdf>
- Gordon, R. (2000). "Does the 'New Economy' Measure up to the Great Inventions of the Past?" *Journal of Economic Perspectives* 14(4): 49-74.
- Grossman, G. y E. Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA, EE.UU.: The MIT Press.
- Harvey, A. C. y A. Jaeger (1993). "Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle." *Journal of Applied Econometrics* 8(3): 231-47.
- Herrera, L. Ó. y E. López, (1998). "Reestimación del Crecimiento Potencial a partir de la Revisión de Cuentas Nacionales." Mimeo, Banco Central de Chile, mayo.
- Hodrick, R. J. y E. C. Prescott (1997). "Postwar US Business Cycles: An Empirical Investigation." *Journal of Money, Credit, and Banking* 29(1): 1-16.
- Johnson, C. (2000). "Un Modelo de Switching para el Crecimiento en Chile." Documento de Trabajo N° 84, Banco Central de Chile, noviembre. <http://www.bcentral.cl/Estudios/DTBC/84/dtbc84.pdf>
- Jones, L. y R. Manuelli (1992). "Finiter Lifetimes and Growth." *Journal of Economic Theory* 58(2): 171-97.
- Jorgenson, D. (2001). "Information Technology and the U.S. Economy." *American Economic Review* 91(1): 1-32.
- Jorgenson, D. y K. Stiroh (2000). "Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age." *Brookings Papers on Economic Papers* N° 1: 125-211.
- Kichian, M. (1999). "Measuring Potential Output within a State-Space Framework." Bank of Canada Working Paper N°99-9, abril. http://www.bankofcanada.ca/publications/working_papers/1999/wp99-9.pdf
- Knack, S. y P. Keefer (1997). "Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation." *Quarterly Journal of Economics* 112(4): 1251-88.
- Kremer, M., A. Onatski y J. Stock (2001). "Searching for Prosperity." NBER Working Paper N° 8250, abril. <http://papers.nber.org/papers/W8250>
- Kuttner, K. (1994). "Estimating Potential Output as a Latent Variable." *Journal of Business and Economic Statistics* 12(3): 361-68.
- Lansing, K. (2001). "Learning About a Shift in Trend Output: Implications for Monetary Policy and Inflation." Working Papers in Applied Economic Theory N° 2000-16. Federal Reserve Bank of San Francisco, enero. <http://www.frbsf.org/econsrch/workingp/2000/wp00-16bk.pdf>
- Levine, R. y D. Renelt (1992). "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions." *American Economic Review* 82(4): 942-63.
- Longworth y O'Reilly (2001). "The Monetary Policy Transmission Mechanism and Policy Rules in Canada." En *Monetary Policy: Rules and Transmission Mechanisms*, editado por N. Loayza y K. Schmidt-Hebbel. Santiago: Banco Central de Chile.

- Lucas, R. (1988). "On the Mechanisms of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* 22(1): 33-42.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407-32.
- Marfán, M. y L. Bosworth (1994). "Saving, Investment, and Growth." En *The Chilean Economy: Policy Lessons and Challenges*, editado por L. Bosworth, R. Dornbusch y R. Labán. Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Nordhaus, W. (2001) "Productivity Growth and the New Economy." NBER Working Paper N° 8096, enero. <http://papers.nber.org/papers/W8096>
- Oliner, S. y D. Sichel (2000). "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" *Journal of Economic Perspectives* 14(4): 3-22.
- Parente, S. y E. Prescott (1999). "Monopoly Rights: A Barrier to Riches." *American Economic Review* 89(5): 1216-33.
- Prescott, E. (1998) "Needed: A Theory of Total Factor Productivity." *International Economic Review* 39(3): 525-51.
- Pritchett, L. (2000). "Understanding Patterns of Economic Growth: Searching for Hills among Plateaus, Mountains, and Plains." *World Bank Economic Review* 14(2): 221-50. <http://www.worldbank.org/research/journals/wber/revmay00/pdf/Article1.pdf>
- Rebelo, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth." *Journal of Political Economy* 99(3): 500-21.
- Rodrik, D. (2001) "Analytical Country Studies on Economic Growth." Mimeo, Harvard University, abril. <http://ksghome.harvard.edu/~drodrik.academic.ksq/intro%20to%20growth%20conference.doc>
- Rojas, P. E. López y S. Jiménez (1997). "Determinantes del Crecimiento y Estimación del Producto Potencial en Chile: El Rol del Comercio Internacional." En *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por F. Morandé y R. Vergara. Santiago, Chile: CEP/ILADES.
- Roldós, J. (1997). "El Crecimiento del Producto Potencial en Mercados Emergentes: El Caso de Chile." En *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por F. Morandé y R. Vergara. Santiago, Chile: CEP/ILADES.
- Sala-i-Martin, X. (1997). "I Just Ran Two Million Regressions." *American Economic Review* 87(2): 178-83.
- Scacciavillani, F. y P. Swagel (1999). "Measures of Potential Output: An Application to Israel." IMF Working Paper N°96, julio. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/1999/wp9996.pdf>
- Schmidt-Hebbel, K. (1998). "Chile's Takeoff: Facts, Challenges, Lessons." Documento de Trabajo N° 34, Banco Central de Chile, abril. <http://www.bcentral.cl/Estudios/DTBC/34/34.htm>
- Segerstrom, P. (1998). "Endogenous Growth without Scale Effects." *American Economic Review* 88(5): 1290-310.
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65-94.
- Solow, R. (2001). "Applying Growth Theory Across Countries." *World Bank Economic Review* 15(2). <http://www.worldbank.org/research/growth/pdffiles/Solow%20comment%20042301.pdf>
- Stiroh, K. (2001). "What Drives Productivity Growth." *FRBNY Economic Policy Review* 7(1): 37-59. http://www.ny.frb.org/rmaghome/econ_pol/1200stir.pdf
- Swan, T. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation." *Economic Record* 32 (noviembre): 334-61.
- Temple, J. (1999). "The New Growth Evidence." *Journal of Economic Literature* 37(1): 112-56.
- Temple, J. (2000). "Summary of an Informal Workshop on the Causes of Economic Growth". OECD Working Paper N° 260, octubre. [http://www.oalis.oecd.org/olis/2000doc.nsf/linkto/eco-wkp\(2000\)33](http://www.oalis.oecd.org/olis/2000doc.nsf/linkto/eco-wkp(2000)33)
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Reading, Massachusetts, EE.UU.: Addison-Wesley.
- Turnovsky, S. (2000). "Growth in an Open Economy: Some Recent Developments." Mimeo, University of Washington, abril. http://www.econ.washington.edu/user/sturn/Pub_Exp_and_stoch_grow.pdf

ANEXO

METODOLOGÍAS ALTERNATIVAS PARA IDENTIFICAR EL PRODUCTO DE TENDENCIA

En este anexo se complementa la discusión de la sección III de este artículo, presentándose una serie de detalles técnicos respecto de las metodologías existentes para identificar el producto de tendencia.

1. Enfoque de la Función de Producción

Esta metodología define un nivel de producto asociado a una relación tecnológica del tipo $y = F(L, K, PTF)$ donde y es el nivel de producto de tendencia, L representa el empleo consistente con una tasa natural de desempleo, K define una tasa de uso de capital normal y PTF la productividad total de factores de tendencia. Una ventaja de este enfoque es que permite descomponer explícitamente los determinantes del crecimiento en términos de sus factores contribuyentes, sin embargo, la estimación de la función requiere de información muchas veces no disponible, como el capital, o directamente no observables, como la productividad de los factores.

Empíricamente, es necesario asumir una forma funcional específica para la función de producción, por ejemplo, una Cobb-Douglas, y el factor tecnológico (TFP) se genera a partir de descontar del producto el aporte directo del uso de los factores.

Un enfoque más global consiste en identificar los factores que expliquen el crecimiento mediante la estimación un sistema de ecuaciones que incluya una función de producción.¹ Este enfoque tiene la ventaja de poder incorporar factores estructurales como la tasa de sindicalización, existencia de seguros de desempleo, vigencia de leyes de salarios mínimos, estructura tributaria, características demográficas (composición de la fuerza de trabajo), e inversión en investigación y desarrollo, por mencionar sólo algunas. Sin embargo, al igual que para el caso de la estimación uniecuacional de la función de producción, requiere de gran cantidad de información que no siempre está disponible, y la capacidad explicativa que ofrece el modelo tiene la desventaja de que requiere estabilidad en las relaciones de comportamiento estimadas.²

2. Métodos de Descomposición Univariados

Los también denominados *enfoques univariados mecánicos*, imponen una estructura estadística que fuerza una descomposición de la serie en básicamente dos factores, uno de carácter transitorio que se identifica como la brecha del producto (*gap*) y el otro de comportamiento más permanente o de largo plazo.³ Coe y McDermott (1997) estudian la validez de los modelos de brechas producto-producto de tendencia para economías asiáticas con una metodología mejorada del filtro de Hodrick y Prescott (HP), encontrando sustento a la idea que estas brechas son capaces de explicar inflaciones futuras para países asiáticos.

Enfoque de tendencia segmentada

Esta metodología consiste en analizar la existencia de quiebres estructurales⁴ para la serie de producto de manera de identificar diferentes tasas de crecimiento del producto de tendencia. Usualmente se tiene la idea de que el componente de tendencia del producto es determinístico. Si bien esta metodología produce estimadores que, haciendo explicables los quiebres, son fáciles de entender, es muy vulnerable a la imposición de quiebres exógenos, siendo muy sensibles las conclusiones a los períodos escogidos y a la metodología utilizada en su selección.

Filtro de Hodrick-Prescott (HP)

Una metodología ampliamente utilizada se conoce como el filtro de Hodrick y Prescott (1997). En un análisis empírico del ciclo económico de postguerra para Estados Unidos, los autores diseñan un filtro que extrae la tendencia de una serie y que tiene la ventaja de “seguir visualmente” de cerca la evolución

¹ Un sistema tradicional consideraría una ecuación de salarios reales, una ecuación de desempleo (curva de Phillips), un modelo de proyección de inflación, demanda agregada, entre otras.

² Para una aplicación reciente revisar De Masi (1997).

³ Una aplicación popular de esta idea se visualiza en la estimación del efecto de la brecha producto-producto de tendencia sobre la inflación futura en el espíritu de una curva de Phillips ampliada por expectativas de inflación (ver resultados en la sección IV).

⁴ Utilizando test de residuos recursivos u otro test de quiebre estructural.

de una serie. El filtro de HP es un filtro lineal, que se asemeja a un filtro de baja frecuencia o espectral, que aísla los componentes de baja frecuencia asociados con movimientos de largo plazo tales como sería el crecimiento del producto de tendencia. El método consiste en minimizar las desviaciones del producto de tendencia del actual (y_t^*), sujeto a que las variaciones del producto de tendencia no supere cierto porcentaje en dos períodos sucesivos. La expresión a minimizar expresada en su forma original es:

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\ln y_t - \ln y_t^*)^2 + \frac{\lambda}{T} \sum_{t=2}^{T-1} \left(\begin{array}{l} (\ln y_{t+1}^* - \ln y_t^*)^2 \\ -(\ln y_t^* - \ln y_{t-1}^*)^2 \end{array} \right) \quad (\text{HPF})$$

lo cual determina que el producto de tendencia filtrado corresponda a:

$$y^* = (I_T + \lambda(P' P))^{-1} \cdot y$$

$$P = \begin{bmatrix} I_{T-2} & 0_{T-2 \times 2} \\ 0_{T-2 \times 1} & I_{T-2} \\ 0_{T-2 \times 2} & I_{T-2} \end{bmatrix} \quad (\text{HP})$$

donde T es el tamaño de la muestra, y λ es un factor de ponderación que define el grado de suavización de la tendencia, tomando típicamente valores de 100 para datos anuales y 1600 ó 14400 para datos trimestrales o mensuales, respectivamente. Los valores considerados para el parámetro λ por Hodrick y Prescott cumplen con el objetivo de remover ciclos de duración más corta que ocho años, basándose en Burns y Mitchell (1944) quienes encuentran que para EE.UU. la mayor parte de los ciclos económicos se ubican en torno a esa duración.

La experiencia indica que al aplicar esta técnica, las desviaciones del producto efectivo sobre el de tendencia alcanzan a cerca de 3% para países asiáticos ascendiendo a 5% para países latinoamericanos, encontrándose, además, una fuerte precedencia estadística a inflaciones futuras para países como México o algunos países asiáticos emergentes.

Sin embargo, esta metodología tiene sus desventajas. Una primera crítica proviene de asumir la existencia de condiciones relativamente estables sobre un período extenso de tiempo, quitándole importancia a quiebres estructurales o cambios de régimen.

Segundo, la elección del parámetro de suavización λ es ambigua. Harvey y Jaeger (1993) evalúan las desventajas de utilizar el filtro de HP para series de producto, precios, y dinero para EE.UU., concluyendo que esta metodología impone ciclos espurios en las series filtradas, lo cual induciría a conclusiones inexactas acerca de las correlaciones de corto plazo de series económicas filtradas. Por último, posee la desventaja de ser muy dependiente de las primeras y últimas observaciones para los cálculos de las tendencias de esos períodos. En la práctica, algunos estudios utilizan proyecciones del producto para los períodos posteriores a los últimos datos disponibles,⁵ para así tener una mejor estimación del producto de tendencia de estos últimos períodos (Coe y McDermott, 1997).

Band-Pass filter de Baxter y King (BK)

Este filtro desarrollado por Baxter y King (1995), tiene el objetivo de aislar fluctuaciones de ciclos económicos que persisten por períodos de dos a ocho años, intervalo que corresponde a la definición del NBER (Burns y Mitchell, 1944) de lo que podría durar un ciclo en Estados Unidos. Considerando esta definición de ciclo, la metodología efectúa un filtrado de los componentes de la serie con fluctuaciones de entre seis y treinta y dos trimestres, removiendo los componentes de mayor y menor frecuencia, es decir, eliminando componentes que se mueven lentamente (tendencia) y componentes que se mueven rápidamente (ruidos), dejando así aislado el elemento cíclico de la serie.

Baxter y King demostraron que no existen grandes diferencias de los ciclos generados por su filtro versus el de Hodrick- Prescott, en todo caso la serie filtrada por HP tiende a ser menos suave (*smooth*). Sin embargo, aún persisten ventajas metodológicas. Una comparación efectuada por los autores deja en claro que la ventaja de este método, por sobre el HP, consiste en que no es necesario que el investigador escoja un parámetro de suavización λ cuando cambia la frecuencia de la serie. Además, se encuentra que los valores típicamente usados de λ (100, 400) para versiones anuales del filtro HP, producen aproximaciones pobres con relación al verdadero ciclo, y finalmente se refuerza la idea de que es muy poco concluyente el considerar toda la muestra si es que se quiere analizar los extremos de

⁵ *Proyecciones del World Economic Outlook del Fondo Monetario Internacional.*

la serie, lo cual hace recomendable no considerar al menos tres años de observaciones al inicio y al final de la muestra. Esta recomendación claramente es una desventaja cuando los *policy-makers* están interesados en conocer el nivel actual del producto de tendencia o la brecha *producto-producto de tendencia (gap)*.

Running media smoothing

Esta metodología propuesta inicialmente por Tukey (1977) consiste en obtener la mediana de los valores que están en un segmento móvil de la muestra, denominada técnicamente “ventana de datos” (*window data*). Esta técnica tiene la característica de que remueve aquellas observaciones que no están cerca de la mayoría en el segmento o ventana analizado⁶, y le quita ponderación a aquellas observaciones extremas.

Filtros de Wavelets

Esta metodología es desarrollada en múltiples artículos por Donoho (1993), y ha sido aplicada a datos de producto de Israel por Scacciavillani y Swagel (1999).

Este filtro “limpia” (*de-noising*) una serie que posee componentes aleatorios, descomponiéndola en funciones específicas que cumplen con comportamientos similares a las utilizadas en las transformaciones de Fourier. Tiene la ventaja de que no posee la rigidez de la metodología del filtro de HP al no requerir de supuestos acerca de la regularidad de los ciclos o fluctuaciones, a diferencia de los métodos de Fourier que asumen una evolución suave y forzada de las series analizadas, basadas en combinaciones de funciones matemáticas de senos y cosenos.

Analíticamente esta metodología descompone la serie en una onda (*wavelet*) y un ruido (de aquí el concepto *de-noising*) a través de aplicar una técnica denominada *waveshrink*⁷. Es decir y_t se descompone en $y_t = y_t^* + \varepsilon_t$ donde y_t^* representa la onda (*wavelet*) y ε_t el ruido. El procedimiento consiste en superponer una serie de funciones que representan ondas que provienen de la serie de producto observado. Una vez estimadas estas funciones se procede a eliminar aquellos coeficientes que explicarían movimientos cíclicos (transitorios) de la serie, reconstruyendo la señal de tendencia

(permanente), utilizando solamente los coeficientes remanentes en la ecuación estimada.

Su desventaja proviene de la sofisticación del método, pues en la práctica existe una gran cantidad de funciones o tipos de *wavelets* de las cuales escoger, sin quedar claro por qué sería conveniente un conjunto de funciones en lugar de otro⁸.

Estimación no-paramétrica: regresión kernel

Un método de suavización no-paramétrico es el de la regresión *kernel*. Este método no descansa en ninguna forma funcional específica que represente los datos (ecuación matemática), sino que toma la información y la pondera según algún criterio de manera de replicar “gráficamente” de mejor forma la serie.

El modelo de regresión kernel más simple corresponde al estimador de Nadaraya-Watson que se representa por:

$$y_t^* = \frac{\sum_{i=1}^{i=T} \omega(x_i, x_t, \phi) \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{i=T} \omega(x_i, x_t, \phi)} \quad (\text{KR})$$

donde y_i representa el producto actual y y_t^* el producto de tendencia. El ponderador ω tiene como argumento x_i , x_t y ϕ , los cuales son en nuestro caso las posiciones de la serie de producto y el parámetro de suavización respectivamente, es decir:

$$\omega(x_i, x_t, \phi) = \begin{cases} e^{-\phi \cdot D_{it}^2} \\ \frac{1}{\phi \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-D_{it}^2 / 2\phi^2} \end{cases} \quad (\text{kernel})$$

donde el primer kernel se denomina *cuadrático*, mientras el segundo se conoce como el kernel *gaussiano* (proviene de una función de distribución

⁶ Revisar Scacciavillani y Swagel (1999) para una aplicación de este método en Israel.

⁷ El desarrollo resumido de esta metodología se puede encontrar en el apéndice de Scacciavillani y Swagel (1999).

⁸ El programa MATLAB posee una barra de herramientas para estimar wavelets, donde queda de manifiesto la inmensa cantidad de opciones disponibles para aplicar el método. Una de ellas se aplica para el caso chileno en la sección IV de este trabajo.

Normal). D_{it} representa la distancia entre los puntos i y t , mientras que ϕ es el parámetro de suavización.

Este método tiene la ventaja de que es simple de implementar, sin embargo, su principal inconveniente es que existen diversas especificaciones de funciones de suavización disponibles, las cuales a su vez deben ser especificadas con valores específicos de parámetros claves, como en este caso el parámetro ϕ , todo lo cual hace que esta metodología tenga un gran componente discrecional⁹.

3. Métodos de Descomposición Multivariados

Una crítica común a los métodos univariados presentados en la sección anterior, emerge de su naturaleza eminentemente estadística y mecánica, que deja de lado consideraciones económicas como, por ejemplo, la interacción que puede darse entre el producto y otras variables macroeconómicas. La idea de esta insuficiente especificación de los modelos univariados trasladó la atención hacia metodologías de descomposición multivariadas, las cuales relacionan un conjunto de variables con el producto, de manera de capturar con mayor certeza los componentes permanentes de esta última serie. Esta sección revisa los principales métodos de descomposición multivariados.

Descomposición de Cochrane

Como una forma de generar descomposiciones permanentes y transitorias que puedan ser interpretadas sobre la base de sistemas estructurales, Cochrane (1994) desarrolló un método fundado en la teoría del ingreso

permanente, utilizando el consumo como una herramienta fundamental en la determinación del componente de tendencia del producto.

Cochrane (1994) utiliza un vector autorregresivo de dos variables (producto y consumo) para identificar componentes transitorios y permanentes del producto. Dado que la teoría del ingreso permanente implica que el consumo sigue un proceso de camino aleatorio (con tasa de interés real estable), y que existe un proceso de cointegración entre el producto y el consumo, entonces fluctuaciones del producto más allá de las implícitas en la evolución del consumo deben ser interpretadas como transitorias.¹⁰

Analíticamente, la representación de media móvil del sistema producto-consumo (en logs) cuando este último sigue un camino aleatorio será¹¹:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \theta_y + B_y(1) \cdot \varepsilon_t + B_y^*(L) \cdot \varepsilon_t \\ \Delta c_t &= \theta_c + B_c(1) \cdot \varepsilon_t \end{aligned} \tag{CO}$$

Sin embargo, si consideramos la condición de cointegración entonces $\theta_y = \theta_c$ y $B_y(1) = B_c(1)$, con lo cual, el segundo componente de la ecuación del producto determinará el componente transitorio de la serie, dejando así que la variación del consumo explique el componente permanente o de tendencia, es decir, si $\Delta y_t = \Delta c_t + B_y^*(L) \cdot \varepsilon_t$, entonces el producto de tendencia se representaría por $\Delta y_t^* = \Delta c_t$.

Método multivariado de Beveridge-Nelson

Esta metodología es desarrollada originalmente por Beveridge y Nelson (1981) para modelos univariados. Sin embargo, Evans y Reichlin (1994) y Dupasquier *et al.* (1999) implementan una versión multivariada (MBN) del proceso de descomposición. Evans y Reichlin demuestran que las estimaciones del proceso univariado no explican claramente las recesiones definidas por el NBER, no así los procesos multivariados, los cuales efectivamente replican estas desviaciones del producto del de tendencia.

Siguiendo la notación del modelo de descomposición de Cochrane, este método define al producto de tendencia como el nivel de producto que se obtiene una vez que se han despejado todos los componentes dinámicos transitorios de la serie original de producto, es decir:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \theta_y + B_y(1) \cdot \varepsilon_t + B_y^*(L) \cdot \varepsilon_t \\ \Delta y_t^* &= \theta_y + B_y(1) \cdot \varepsilon_t \end{aligned} \tag{MBN}$$

⁹ Coe y McDermott (1997) implementan esta metodología para analizar si la brecha del producto (estimada en este caso por una regresión kernel) era capaz de explicar las inflaciones futuras de países asiáticos. Sus resultados demostraron que efectivamente para muchos países de la región (Australia, Hong-Kong, India, Indonesia, Japón, Korea, Malasia, Nueva Zelanda, Filipinas, Singapur y Taiwán) el modelo de brecha era el adecuado para explicar la inflación, exceptuándose esta relación para los casos de China y Tailandia.

¹⁰ Desde el punto de vista empírico, el hecho de que exista incertidumbre anula en parte la independencia entre los niveles de consumo e ingreso contemporáneos, efecto que se ve fortalecido de existir restricciones de liquidez, las cuales evitan la suavización del consumo resultante de las ecuaciones de optimización (condiciones Euler) del agente representativo.

¹¹ $B(L)$ representa la matriz de polinomios de rezagos, es decir, $B(L) = \sum_{i=0}^{\infty} B_i L^i$, mientras que $B(1)$ y $B^*(L)$ se representan por: $B(1) = \sum_{i=0}^{\infty} B_i$ y $B^*(L) = B(L) - B(1)$.

donde el producto de tendencia se representa por un camino aleatorio con *drift*, y al igual que en el modelo de Cochrane, $B_y(1)$ se genera a partir de la estimación del VAR reducido. Cogley (1997) efectúa una evaluación de métodos alternativos (Cochrane, Hodrick-Prescott, Baxter-King y Beveridge-Nelson), basados en series generadas de un modelo de ciclos reales (RBC). Sus resultados favorecen el uso de la metodología de Cochrane, al ser capaz de replicar de mejor forma la tendencia de la serie de producto generada artificialmente. Además, demuestra que, al utilizar datos de producto para EE.UU., este es el mejor método en replicar las recesiones siguiendo la definición estándar del NBER.

VAR estructurales (SVAR)

Al igual que los métodos de Cochrane y Beveridge y Nelson, esta metodología considera las relaciones existentes entre la inflación y la evolución del producto, para distinguir aquellos movimientos transitorios de los permanentes. En el espíritu de los modelos multivariados, este método, originado entre otros por Blanchard y Quah (1989), distingue si un incremento del producto tiene implicancias inflacionarias o no. Si se incrementa la inflación quiere decir que la economía está en sobre su crecimiento de tendencia, sin embargo, si no existen presiones inflacionarias, entonces la economía se encontraría bajo su crecimiento de tendencia, lo cual tiene diferentes implicancias de política (Ver Recuadro A1 para más detalles).

RECUADRO A1

VAR Estructural

De manera críptica esta metodología consiste en relacionar los residuos estructurales (ε_t) con los muestrales del vector autorregresivo (e_t). El modelo estructural se representaría por una media móvil $MA(\infty)$ de la forma:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= A_0 \cdot \varepsilon_t + A_1 \cdot \varepsilon_{t-1} + \dots \\ &= \sum_{i=1}^{\infty} A_i \cdot \varepsilon_{t-i} = A(L) \cdot \varepsilon_t \end{aligned} \quad (\text{MA-SVAR})$$

donde $A(L)$ representa a la matriz de polinomios de rezagos y Δy representa el vector de variables integradas de orden cero, $I(0)$, o estacionarias. Por construcción se asume que la matriz de varianzas y covarianzas de los shocks estructurales se representa por la matriz identidad, es decir: $E(\varepsilon \varepsilon') = I$.

Para identificar los parámetros de este modelo estructural se estima su forma autorregresiva reducida con p rezagos VAR(p):

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \Theta_1 \cdot \Delta y_{t-1} + \Theta_2 \cdot \Delta y_{t-2} \\ &+ \dots + \Theta_p \cdot \Delta y_{t-p} + e_t \end{aligned} \quad (\text{VAR})$$

donde Θ_i representa la matriz de rezagos polinomiales estimada. La matriz de varianzas y covarianzas estimada se denota por $E(e e') = \Psi$.

Dado que el proceso estocástico estimado anterior es estacionario, entonces podemos representar al VAR(p) como un proceso de media móvil con infinitos rezagos (*Teorema de Descomposición de Wold*), es decir, un $MA(\infty)$:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= e_t + C_1 \cdot e_{t-1} + \dots \\ &= \sum_{i=1}^{\infty} C_i \cdot e_{t-i} = C(L) \cdot e_t \end{aligned} \quad (\text{MA-VAR})$$

lo cual finalmente nos permite relacionar los residuos estructurales con los muestrales o estimador a través de la siguiente expresión:

$$e_t = A_0 \cdot \varepsilon_t$$

lo cual implica que $E(e e') = A_0 \cdot E(\varepsilon \varepsilon') \cdot A_0' = A_0 A_0' = \Psi$. Luego finalmente para identificar los shocks estructurales (ε) a partir de la información contenida en la estimación del VAR(p), es decir a partir de los residuos muestrales (e) y la matriz de varianzas y covarianzas estimada Ψ , necesitamos identificar suficientes parámetros o restricciones de la matriz A_0 . Para esto tomamos la matriz simétrica Ψ que nos entrega $n \cdot (n + 1) / 2$ estimadores de A_0 (n es el número de variables en el VAR), restando solamente $n \cdot (n - 1) / 2$ restricciones que imponer para completar la matriz A_0 . Una vez identificada A_0 se procede a identificar la matriz de efectos de largo plazo de los shocks del modelo reducido,¹ $C(1)$, para relacionarla con su matriz equivalente del modelo estructural $A(1)$, a través de $A(1) = C(1)A_0$. El proceso final consiste en identificar e imponer restricciones de largo plazo, es decir, sobre $A(1)$, considerando, la matriz de polinomios $C(1)$ estimada a partir del VAR, la parte conocida de A_0 , y finalmente restricciones de cointegración y teoría macroeconómica sobre relaciones de largo plazo entre las variables.²

¹ $C(1)$ se obtiene de la estimación del VAR(p) y corresponde al valor del polinomio $C(L)$ cuando $L=1$.

² La restricción usual de largo plazo es que shocks de demanda no causan efectos permanentes sobre el producto, o que los shocks de oferta tienen efecto permanente sobre el producto.

A diferencia de los métodos anteriores, la utilización de un VAR estructural asume la identificación de restricciones de los impactos de los *shocks* sobre las variables que se analizan a largo plazo, dejando inalteradas las dinámicas a corto plazo. Por ejemplo, uno podría incorporar la restricción que un *shock* de demanda tiene efectos de largo plazo sobre el nivel de precios sin afectar el producto, mientras que un *shock* de oferta puede producir impactos de largo plazo sobre ambas variables.¹²

A diferencia de los modelos MBN y Cochrane, la metodología de SVAR tiene la ventaja de que impone cierta dinámica al proceso de difusión de los *shocks* permanentes, no imponiendo ninguna estructura tipo camino aleatorio sobre el producto de tendencia, lo cual permite incorporar formalmente la intuición de que los *shocks* permanentes sí tienen un proceso de difusión desde que ocurren hasta que se incorporan plenamente en el producto de tendencia.¹³ Una ventaja adicional consiste en que no posee los problemas de dependencia de inicios y fines de muestras. Una desventaja de esta metodología proviene de que en la práctica, el intervalo de confianza que se obtiene para el producto de tendencia es muy amplio, y además muy sensible a la muestra y las variables consideradas en el SVAR.

¹² Scacciavillani y Swagel (1999) aplican la metodología de los SVAR a Israel, mientras que Deserres et al. (1995) la aplican a México.

¹³ Por ejemplo, los shocks tecnológicos se absorben gradualmente por la economía. Fenómenos como costos de ajuste para el capital y el trabajo, procesos de aprendizaje (learning), formación de hábitos, y time to build son algunos de los motivos que indicarían la existencia de un proceso de difusión lento de los shocks hacia el producto de tendencia.

¹⁴ Para el modelo de Kichian, que es una modificación del modelo estimado por Kuttner (1994), se utiliza el quasi-optimal filtro de Kalman. Ver Kichian (1999).

¹⁵ Tests de multiplicadores de Lagrange, de Jarque-Bera y otros indican la presencia de no-normalidad y heteroscedasticidad de los residuos.

Metodología de estado-espacio (State-Space) o variables latentes

Como una forma de corregir la incertidumbre asociada a la estructura impuesta en los modelos SVAR, la representación de estado-espacio es lo suficientemente flexible como para incorporar una estructura con información suficiente, pero que mantenga su parsimonia. Además, esta metodología permite generar intervalos de confianza y proyecciones fuera de muestra, ya sea para el producto o la brecha producto-producto de tendencia, directamente a partir de las estimaciones, resultado que se hace muy atractivo al momento de formular políticas.

Kichian (1999) y Kuttner (1994) aplican esta metodología para estimar el producto de tendencia (o brecha) en Canadá y EE.UU., respectivamente. La metodología consiste en estimar los parámetros de un modelo de coeficientes cambiantes a través del uso de filtros de Kalman.¹⁴ La estructura del modelo estimado es:

$$\begin{aligned} y_t &= y_t^* + g_t \\ y_t^* &= \mu_t + y_{t-1}^* + \varepsilon_t^y \\ \mu_t &= \mu_{t-1} + \varepsilon_t^\mu \\ g_t &= \varphi_1 \cdot g_{t-1} + \varphi_2 \cdot g_{t-2} + \varepsilon_t^g \\ \pi_t &= c + \lambda \cdot \pi_{t-1} + (1 - \lambda) \cdot \pi_{t-1}^e \\ &\quad + \beta_0 \cdot g_t + \beta_1 \cdot g_{t-1} + \gamma(L) \cdot \omega_t + \delta(L) \cdot \varepsilon_t^\pi \end{aligned} \quad (SS)$$

donde g_t representa al componente cíclico (que sigue un proceso AR(2)), $\pi(\pi_t^e)$ es la inflación efectiva (esperada) y ω representa al vector de variables exógenas que ayudan a explicar la inflación. Este modelo es simplificado por Kichian al asumir que dada la evidencia de raíces unitarias para la inflación, entonces es posible asumir que las expectativas de inflación son *backward-looking*, es decir, que $\lambda = 1$.

Sus resultados confirman la bondad del método, pero menciona una mala especificación evidente del modelo en cuestión.¹⁵ Kichian extiende el modelo permitiendo procesos de errores del tipo heteroscedástico (ARCH) mejorando sus resultados.

ECONOMÍAS DE ESCALA Y ECONOMÍAS DE ÁMBITO EN EL SISTEMA BANCARIO CHILENO

Carlos Budnevich L.
Helmut Franken M.**
Ricardo Paredes M.****

I. INTRODUCCIÓN

La progresiva desintermediación, el cambio tecnológico, la mayor competencia y la regulación de la industria, son factores que hoy motivan el estudio sobre la eficiencia del sistema bancario en distintos países. Sin embargo, las enormes diferencias de tamaño y composición del producto bancario entre bancos de distintas regiones del mundo, las significativas diferencias en el marco regulatorio y la variedad de los cambios institucionales y tecnológicos ocurridos durante la década de los noventa hacen que las conclusiones de estudios aplicados a países de mayor desarrollo y tamaño, como los Estados Unidos y Japón, no sean directamente extrapolables a otros países como Chile, con un sistema financiero cuyo tamaño es sustancialmente menor. De hecho, el banco de mayor tamaño promedio que operó en el sistema bancario chileno durante el período 1989-2000¹ tiene activos totales del orden de US\$8000 millones, un tamaño relativamente menor en el contexto internacional. Adicionalmente, durante la década de los noventa se han producido en Chile cambios regulatorios e institucionales que motivan un mayor conocimiento respecto de las consecuencias sobre la eficiencia del sistema bancario de limitar la expansión de la industria, tanto en un sentido horizontal como de conglomeración, es decir, en la diversidad de productos que pueden ir adquiriendo los bancos.

Para este efecto, es fundamental conocer la función de costos de la industria. Si bien existe un conjunto de estudios para Chile, se ha demostrado que la elección de una metodología apropiada es crucial para evitar importantes sesgos de estimación. Estos trabajos, sin embargo, no consideran los desarrollos recientes, particularmente en técnicas de estimación,

aspecto que le damos alta importancia en este trabajo. Este estudio contribuye con una estimación para Chile sobre la función de costos de la industria bancaria a la luz de los avances metodológicos recientes y de una base de datos actualizada.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. La segunda sección describe la evidencia sobre funciones de costo y las conclusiones centrales de los principales estudios en la materia. La tercera sección presenta los aspectos metodológicos y la cuarta sección los resultados. El trabajo concluye con reflexiones finales y líneas de investigación futura.

II. EVIDENCIA SOBRE FUNCIONES DE COSTO

La mayoría de los estudios sobre la función de costos realizados entre mediados de la década de los ochenta y mediados de los noventa estimaban medidas de eficiencia de costos a partir de regresiones econométricas de una función translogarítmica de costos, una expansión de Taylor de segundo orden que permite aproximar una función arbitraria en torno a cierto punto. Sin embargo, McAllister y McManus (1993) demostraron que ajustar una única función de costos translogarítmica a un conjunto de bancos que varía fuertemente en términos de tamaño y composición de la canasta de productos, como es el caso de la industria bancaria chilena, genera un serio sesgo de especificación. Esta prueba empírica había sido sugerida tempranamente por White (1980), quien demostró que la estimación por mínimos cuadrados de un polinomio de segundo

* Universidad Finis Terrae; Budnevich y Asociados; ** Banco Central de Chile; *** Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Chile. Agradecemos especialmente a Rodrigo Alfaro por su eficiente ayuda de investigación y a Matías Anguita por colaborarnos en la construcción de la base de datos. Agradecemos también los valiosos comentarios de Günther Held, Christian Larrain, Jorge Selume, de dos árbitros anónimos y de los participantes en los seminarios de discusión organizados por el Instituto de Estudios Bancarios Guillermo Subercaseaux, el Banco Central de Chile y el Centro de Extensión de la Universidad Católica de Chile. Ninguno de ellos es responsable de los errores que puedan persistir.

¹ Este corresponde al Banco del Estado de Chile.

orden es una estimación sesgada de una expansión en serie de Taylor. En particular, ello produce un sesgo en los resultados hacia favorecer la existencia de economías de tamaño, tanto horizontal como conglomerado.

Las principales representaciones alternativas de la función de costos, que permitieron resolver las dudas planteadas por la evidencia sobre sesgo de especificación de las estimaciones basadas en la función translogarítmica, fueron propuestas por Pulley y Braunstein (1992) y el mismo estudio de McAllister y McManus. Pulley y Braunstein propusieron ocupar una función de costos que combina la estructura translogarítmica con una estructura cuadrática, y que recibe el nombre de función de costos compuesta. A su vez, McAllister y McManus sugirieron como alternativa una forma funcional Fourier-Flexible (FF). Esta sugerencia se basaba en Gallant (1981), estudio en el cual se demostraba la superioridad de una serie de Fourier para aproximar sobre todo el rango de datos una función arbitraria en forma exacta. Al igual que la función de costos compuesta, la función de costos FF “anida” la función de costos translogarítmica, es decir, la función FF, en un caso particular, es equivalente a la función translogarítmica. Ambas proposiciones motivaron el desarrollo de estudios que ocuparon estas formas funcionales flexibles por sobre la función translogarítmica, la más usada hasta mediados de los años noventa.

En esta línea, usando una función de costos compuesta para una muestra restringida de mega bancos japoneses (con activos totales superiores a US\$400 mil millones en 1991) McKillop, Glass y Morikawa (1996) encontraron evidencia de economías de escala para este grupo de bancos, aunque no encuentran economías ni deseconomías de ámbito. Ello, reforzó la persistente evidencia sobre retornos crecientes a escala en los bancos japoneses de todos los tamaños, sugerida anteriormente por estudios que utilizaban la función translogarítmica como Kasuya (1986) y Tachibanaki *et al.* (1991). Similar evidencia fue hallada por estudios no paramétricos, como Fukuyama (1993). Este resultado de rendimientos crecientes a escala es particularmente sorprendente para los bancos japoneses, pues estos se encuentran entre los mayores bancos del mundo. McKillop, Glass y Morikawa sugirieron una posible explicación a este

paradigma sobre la base de aspectos institucionales idiosincrásicos a la banca japonesa. Paralelamente, Mitchell y Onvural (1996), aplicaron la función de costos FF como representación de la tecnología bancaria, focalizándose en bancos norteamericanos con activos totales entre US\$500 y US\$100,000 millones. Aparte de proveer fuerte evidencia en contra de la función de costos translogarítmica como aproximación a la tecnología bancaria, encontraron que la evidencia de economías de escala y de ámbito era en general bastante menos robusta que la sugerida por estudios previos basados en la translogarítmica.

Si bien hay estudios contemporáneos a los anteriormente citados que ocupan una función de costos translogarítmica, estos resuelven el problema del sesgo de especificación separando los bancos por su tamaño. Así, Jagtiani y Khanthavit (1996) analizan el efecto que ha tenido la regulación sobre requerimientos de capital para hacer frente al riesgo sistémico en el tamaño óptimo de los bancos, tanto en su dimensión horizontal como en el ámbito. Dicho estudio considera cuatro categorías de bancos, que van desde los bancos de mayor tamaño, con activos totales del orden de los US\$43000 millones como promedio en 1991, hasta los bancos más pequeños, con activos totales del orden de US\$4600 millones. Los resultados señalan que tales requerimientos reducen el tamaño eficiente de los bancos. En otras palabras, las economías de escala y ámbito se tienden a acabar antes con la presencia de estos requerimientos. Lógicamente que aquí entra en el debate el sano equilibrio entre eficiencia y riesgo que debe presentar la industria bancaria.

En síntesis, la literatura muestra que la fuerte crítica levantada por Mc Allister y Mc Manus sobre el sesgo de especificación ha sido resuelta en distintas formas. Una de ellas, es separando entre bancos por su tamaño. Otra, ocupando una forma de estimación más flexible para representar la función de costos de la industria bancaria.

El número de estudios recientes sobre la industria bancaria chilena es escaso, aunque se ha observado un resurgimiento reciente del interés sobre temas relacionados. Levine (2000) analiza la concentración bancaria en Chile y la compara con medidas de concentración internacional. A pesar del tenor de la discusión más reciente en Chile, este trabajo encuentra que la concentración bancaria en Chile no es alta

respecto de otros países en el mundo, ni ha aumentado. Ello es de gran interés, pues de existir economías de escala, éstas debieran traducirse en una tendencia hacia la consolidación de los bancos y hacia la concentración. De hecho, incluso en los Estados Unidos, donde no se hallan claras economías de escala, tal consolidación está presente, como también es el caso para otro conjunto de países de mayor desarrollo relativo. Chumacero y Langoni (2001) ocupan una aproximación por el lado de los ingresos, y analizan el riesgo al que quedan sujetos los bancos y el riesgo que se genera en el sistema debido a una mayor concentración en la industria bancaria. Sus hallazgos indican que tal concentración no afectaría adversamente el grado de riesgo que tiene el sistema bancario chileno. Finalmente, Loyola (2001) es el estudio reciente que más cercanamente procura entregar evidencia respecto de las consecuencias sobre la eficiencia que eventualmente tiene limitar la expansión de los bancos a través de fusiones. Sus resultados sugieren que “el regulador debiese centrar su interés en reconocer si se cumplen ciertas condiciones *ex ante* que permiten evaluar la mayor o menor probabilidad de que una fusión bancaria genere efectos favorables sobre la eficiencia operacional o efectos desfavorables en materia de poder de mercado”. Sin embargo, este estudio se concentra en la estimación de una frontera de beneficios, y no discute directamente la función de costos, ni en particular, las economías de tamaño.

III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

1. Definición y Medición del Producto Bancario y los Costos de Producción

Existen básicamente dos enfoques en la literatura sobre la definición del producto bancario: el enfoque de intermediación y el enfoque de producción (Humphrey 1985). Bajo el enfoque de intermediación, los bancos son vistos como intermediadores de servicios financieros o intermediadores de fondos entre “ahorrantes” e “inversionistas” en lugar de productores de servicios de colocación y captación. El producto bancario en este caso se mide como el valor de los préstamos, inversiones y depósitos en cierta unidad de cuenta.² Los insumos de este proceso productivo son trabajo y capital físico y financiero. Como los

fondos prestables constituyen la principal materia prima que es transformada por el proceso productivo de un banco en servicios de intermediación financiera, el precio de este insumo debe ser considerado como variable independiente, y los gastos en intereses deben agregarse a los gastos de apoyo operacional en la medida de costos totales que constituye la variable dependiente.

Respecto de esto último, cabe señalar que en la literatura existe un amplio respaldo a la inclusión de los gastos en intereses en los costos totales.³ Desde un punto de vista estrictamente conceptual, la inclusión de los gastos en intereses es lo correcto para evaluaciones de eficiencia, pues es la minimización de los costos totales, y no sólo de los gastos de apoyo operacional, la condición que se requiere para maximizar beneficios. Desde un punto de vista empírico, la omisión de los gastos en intereses está sujeta a críticas, pues los desembolsos por este concepto suelen ser una proporción sustancial de los gastos totales.⁴ Esta omisión es particularmente relevante si existe una suerte de *trade-off* entre gastos de apoyo operacional y gastos en intereses. Este *trade-off* se observa empíricamente en estudios de panel, debido a que la composición de la canasta de servicios financieros es distinta entre cada uno de los bancos y a lo largo del tiempo.⁵

Por las razones anteriormente señaladas, el enfoque de producción, que excluye gastos en intereses, ha sido solamente ocupado en los estudios más recientes para explorar la eficiencia relativa de distintas sucursales dentro de un mismo banco, y no entre distintos bancos. Bajo el enfoque de producción, el producto bancario se mide por el número de cuentas o el número de transacciones de cada uno de los productos, y los costos se miden

² Si bien la producción es un concepto de flujo, la disponibilidad de datos detallados de flujos de transacción es muy limitada, no sólo en Chile, sino a nivel internacional. Por lo anterior, se trabaja bajo el supuesto que existe una relación de proporcionalidad con el stock, lo que no parece irreal.

³ Ver por ejemplo, Berger y Humphrey (1990 y 1997), Berger y Mester (1999), Clark (1996) y Colwell y Davis (1992).

⁴ En Chile los gastos en intereses corresponden en promedio a 2/3 de los gastos totales. Estudios a nivel internacional concluyen que, dependiendo de la fase del ciclo económico, los gastos en intereses constituyen entre 1/2 y 2/3 de los costos totales.

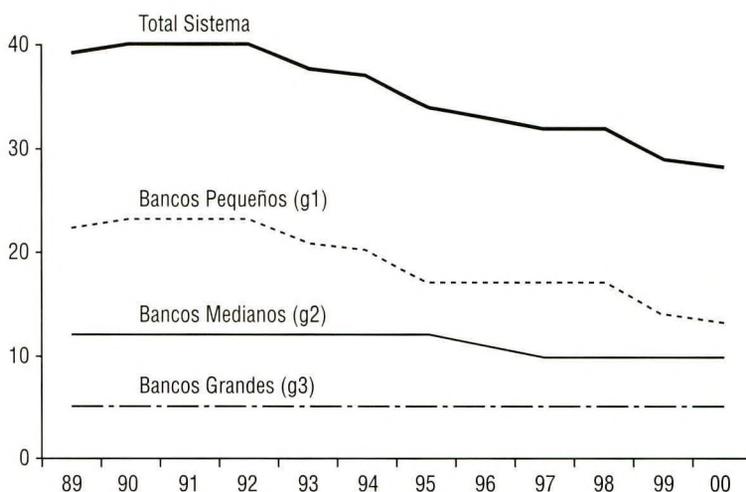
⁵ En Chile, la desviación estándar de la razón de gastos en intereses sobre gastos totales es de 0.18, donde el mínimo, el promedio y el máximo corresponden a 0.11, 0.66 y 0.87, respectivamente.

Definiciones Alternativas de Canastas de Productos

	3 prod.	4 prod.	5 prod.
Colocaciones a Personas	Q_1	Q_1	Q_1
Colocaciones a Empresas	Q_2	Q_2	Q_2
Inversiones Financieras	Q_3	Q_3	Q_3
Ctas. Ctes. y Depósitos a la Vista	-	Q_4	Q_4
Depósitos a Plazo	-	-	Q_5

GRÁFICO 1

Número de Bancos



como gastos de apoyo operacional (es decir, no incluye gastos en intereses). Esto último, porque el capital financiero no se considera un insumo, pues sólo se requiere de insumos físicos para realizar transacciones y procesar documentos financieros.

En este estudio se sigue el enfoque de intermediación. En todo caso, con el objeto de presentar resultados robustos a la definición de la canasta de productos bancarios, consideramos tres definiciones alternativas de ésta⁶, las cuales se resumen en el cuadro 1.⁷

Finalmente, los precios de insumos productivos que se consideran son el costo del factor trabajo y el costo del capital financiero⁸; la unidad de cuenta corresponde a la unidad de fomento (UF). El costo del factor trabajo (P_1) se mide como la razón entre el gasto en personal medido en términos reales y el número de empleados. El costo del capital financiero (P_2) se mide como la razón entre intereses, reajustes y comisiones pagadas y los pasivos con costo.⁹

⁶ Si bien existen otros potenciales productos relevantes para los bancos chilenos, como por ejemplo, los servicios de pago automático de cuentas, y otras desagregaciones eventualmente importantes, hay un trade-off entre la pérdida de grados de libertad y la inclusión de más productos. Esto es un punto importante a considerar, toda vez que la metodología de estimación implica la pérdida de un número relevante de grados de libertad por cada producto adicional. Otro punto a considerar es la mayor multicolinealidad como consecuencia de la inclusión de partidas tanto del pasivo como del activo, dentro de un sistema bancario en que el patrimonio es relativamente estable. De hecho, este problema se presenta en forma creciente a medida de que aumenta el número de productos incluidos en la canasta.

⁷ Una descripción más detallada se incluye en el apéndice.

⁸ Se ha dejado de lado el costo del capital físico, pues no existe información que permita aproximarse adecuadamente. Se pueden construir ciertas medidas contables, pero ninguna es realmente satisfactoria. La mejor aproximación sería contar con alguna medida de ganancias de capital, pero por ahora no está disponible. No obstante, si bien la omisión de esta variable puede potencialmente ocasionar algún sesgo en los resultados, este sesgo no debiera ser significativo, en la medida que el precio de este insumo se encuentre relativamente arbitrado con el precio del capital financiero.

⁹ Estos se definen como la suma de depósitos a plazo, obligaciones en letras de crédito, otras obligaciones en moneda nacional y extranjera y operaciones con pacto (ventas).

¹⁰ Hay cuarenta instituciones financieras que operan durante al menos parte de los doce años que abarca el período muestral.

Los datos utilizados son publicados en el boletín estadístico mensual sobre información financiera de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF), y corresponden al período enero 1989 a diciembre 2000. Para los datos de activos y pasivos, que se obtienen del estado de situación de cada uno de los bancos y financieras que operaron durante dicho período, se consideró el promedio anual en miles de UF. Para los datos de costos que provienen de los estados de resultados respectivos, se consideró el total acumulado al 31 de diciembre de cada año en miles de UF. Así, la base de datos mezcla observaciones de corte transversal ($i = 1, \dots, I$ e $I = 40$)¹⁰ con observaciones temporales ($t = 1, \dots, T$ y $T = 12$).

Con el objeto de presentar una descripción más detallada de la base de datos ocupada, y para obtener puntos de evaluación que son necesarios por razones que se explican más adelante, los bancos en la muestra se clasifican en tres categorías de tamaño,

Participación Agregada según Tamaño
(porcentaje respecto del total sistema; promedio muestral)

	Total Sistema ⁽¹⁾	g1	g2	g3 ⁽²⁾	B. del Estado
Activos Totales	60024	10.7	39.6	36.6	13.1
Colocaciones a Personas	8351	12.6	31.2	35.9	20.3
Colocaciones a Empresas	20843	7.8	44.0	39.7	8.5
Inversiones Financieras	20495	13.7	38.2	31.2	16.8
Ctas. Ctes. y Depósitos a la Vista	8445	5.6	36.7	40.6	17.1
Depósitos a Plazo	19642	11.7	38.4	36.0	13.9

(1) En millones de dólares a diciembre de 2000.

(2) Excluye Banco del Estado.

según el promedio muestral de los activos totales de cada banco. El primer grupo (g1) corresponde a los bancos de menor tamaño con un promedio muestral inferior a 1000 millones de dólares en activos totales.¹¹ El segundo grupo (g2) corresponde a los bancos de tamaño mediano con un promedio muestral igual o mayor que 1000 millones de dólares e inferior a 3000 millones de dólares en activos totales.¹² El tercer grupo (g3) corresponde a los bancos grandes con un promedio muestral igual o mayor que 3000 millones de dólares en activos totales.¹³ Esta división obedece a una adaptación a la realidad chilena de criterios de clasificación de bancos por tamaño, según sus activos, ocupados en otros estudios.¹⁴ Como se aprecia en el gráfico 1, la cantidad total de bancos del sistema se ha reducido a lo largo del período muestral desde 40 instituciones a 28 instituciones, debido a un proceso de consolidación en el cual principalmente los bancos más pequeños han sido absorbidos.

A nivel del sistema, los activos totales son de aproximadamente US\$60000 millones. Los principales productos corresponden a inversiones financieras, colocaciones a empresas y depósitos a plazo (aproximadamente 20000 millones de dólares cada una), seguido de las cuentas corrientes y los depósitos a la vista y las colocaciones a personas corresponden aproximadamente a 8500 millones de dólares. En el cuadro 2 se muestra la participación agregada según tamaño para cada una de estas partidas.

Finalmente, en el cuadro 3, se presentan las principales estadísticas descriptivas de la muestra utilizada.

2. La Función de Costos

Una serie Fourier, que es una combinación lineal de las funciones seno y coseno, puede representar exactamente cualquier función multivariada bien comportada. Sin embargo, tal aproximación no es posible de estimar con una muestra finita. Es posible obtener un grado razonable de aproximación si se combina un polinomio de segundo orden con algunos términos

trigonométricos.¹⁵ Esta combinación, que se conoce como forma funcional Fourier-Flexible (FF), es la que usamos para estimar una función de costos para la industria bancaria chilena, la cual puede ser representada como:

$$\ln(CT) = \alpha_0 + \psi(x, z) + \Phi(x) + \varepsilon \quad (1)$$

donde $\psi(x, z)$ representa la parte translogarítmica de la función de costos FF y $\Phi(x)$ representa la serie truncada de Fourier.¹⁶ Además, x es un vector de dimensión $M + N$, donde M es el número de productos bancarios y N es el número de insumos bancarios.¹⁷ La variable z corresponde a alguna variable exógena que puede ser importante de considerar dentro de los determinantes de la función de costos. En particular,

¹¹ Este grupo está compuesto por 23 bancos e instituciones financieras que corresponden a los siguientes: ABN AMRO, American Express, Banespa, Banesto, Bank of America, Centro Hispano, Chemical, Chicago, Do Brasil, Dresdner, Exterior, Falabella, Financiera Atlas, Financiera Condell, Financiera Conosur, Financiera Fusa, Hong Kong, Internacional, Nación Argentina, Real, Republic, Sudameris y Tokyo.

¹² Este grupo está compuesto por 12 bancos que corresponden a los siguientes: Bank Boston, Bhif, Bice, Citibank, Corpanca, Chase Manhattan, Desarrollo, Edwards, O'Higgins, Osorno, Security y Sudamericano.

¹³ Este grupo está compuesto por 5 bancos que corresponden a los siguientes: Crédito e Inversiones, Chile, Estado, Santander y Santiago.

¹⁴ Por ejemplo, en el estudio de Mitchell y Onvural para la banca norteamericana, se dividen los bancos en cinco categorías, donde las tres primeras son parecidas a las ocupadas en este estudio y las dos últimas corresponden a bancos con un tamaño promedio superior al de los bancos de mayor tamaño presentes en la industria bancaria chilena durante el período muestral. Al respecto, ver también Wilson y Williams (2000).

¹⁵ Los términos trigonométricos corresponden a las funciones de seno y coseno, las cuales al ser ortogonales permiten una mejor aproximación.

¹⁶ Ver anexo para más detalles sobre la especificación.

¹⁷ En nuestro caso $M \in \{3, 4, 5\}$ y $N = 2$.

se considera una tendencia lineal que en la literatura es interpretada como un índice tecnológico. También se incluyen algunos controles adicionales, los cuales se introducen mediante variables *dummies* aditivas. Una de ellas captura el efecto en los costos originado por la extinción de la obligación subordinada que mantuvo parte del sistema bancario con el Banco Central de Chile durante las décadas de los ochenta y noventa. Hay otras dos *dummies* para identificar si la propiedad del banco es extranjera de países con mejor clasificación de riesgo internacional que Chile o extranjera de países con peor clasificación de riesgo internacional que Chile, y hay un conjunto de variables *dummies* para identificar fusiones entre instituciones financieras. Finalmente, cabe señalar que en la estimación se imponen ciertas restricciones de simetría¹⁸ y restricciones de homogeneidad lineal (o grado 1) en precios de insumos, una propiedad básica de toda función de costos.

3. Medidas de Eficiencia

Nuestro principal interés en estimar una función de costos no lo constituyen los parámetros estimados en sí mismos, sino que las medidas de eficiencia de costos que se construyen a partir de estos, las cuales nos indican cómo los cambios en la canasta de productos afectan a los costos.

Una medida tradicional de eficiencia de costos son las economías de escala a lo largo de un rayo (*RSE*). Esta medida corresponde a la

¹⁸ Estas son, $\alpha_{km} = \alpha_{mk}$ para todo k y m ; $\beta_{jn} = \beta_{nj}$ para todo j y n .

CUADRO 3

Estadísticas Descriptivas (millones de dólares a diciembre de 2000 ; promedio muestral)

	Promedio	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Activos Totales				
g1	279	200	32	853
g2	1989	646	1008	2861
g3	5995	1443	4052	7914
Costos Totales				
g1	26	25	2	91
g2	137	69	26	240
g3	427	118	284	599
Productos				
Colocaciones a Personas				
g1	46	92	0	339
g2	218	153	8	499
g3	943	471	510	1706
Colocaciones a Empresas				
g1	71	67	0	198
g2	767	451	59	1531
g3	2018	577	1420	2730
Inversiones Financieras				
g1	123	168	4	729
g2	655	329	237	1165
g3	1978	885	1300	3465
Ctas. Ctes. y Depósitos a la Vista				
g1	21	16	1	65
g2	259	141	57	471
g3	979	284	718	1454
Depósitos a Plazo				
g1	100	84	4	335
g2	631	313	116	1286
g3	1968	537	1.242	2740
Precios de Insumos				
Trabajo				
g1	0.02	0.01	0.01	0.05
g2	0.03	0.01	0.02	0.06
g3	0.02	0.00	0.02	0.02
Capital Financiero				
g1	0.11	0.05	0.03	0.21
g2	0.09	0.01	0.06	0.11
g3	0.09	0.01	0.08	0.10

elasticidad costo con respecto al producto, manteniendo constante la composición de la canasta de producción. De esta forma, *RSE* mide el cambio porcentual en los costos ante un cambio porcentual en todos los productos. Es decir, un cambio que altera la escala de producción, pero no la composición. Los retornos a escala son crecientes, constantes o decrecientes, dependiendo si *RSE* es menor, igual o mayor que uno.¹⁹

$$RSE^B = \sum_m \frac{\partial \text{Ln}CT(\bar{P}, Q^B)}{\partial \text{Ln}Q_m} \quad (2)$$

donde *P* corresponde al vector de precios de insumos y *Q* corresponde al vector de productos. Los precios de insumos se evalúan en el promedio muestral (\bar{P}) y las cantidades de productos en un nivel de producción que puede ser arbitrario (Q^B).

Sin embargo, como los bancos suelen cambiar la composición de su canasta de productos cuando aumentan su escala de producción, nos interesa también una medida de economías de escala que considere la trayectoria de expansión. Esta viene dada por *EPSE*, que corresponde a la elasticidad del costo incremental respecto al producto incremental. Al igual que en el caso anterior, los retornos a escala son crecientes, constantes o decrecientes dependiendo de si *EPSE* es menor, igual o mayor que uno.

$$EPSE^{A \rightarrow B} = \sum_m \alpha_m \frac{\partial \text{Ln}CT(\bar{P}, Q^B)}{\partial \text{Ln}Q_m}, \quad (3)$$

$$\alpha_m = \frac{\left[(Q_m^B - Q_m^A) / (CT(\bar{P}, Q^B) - CT(\bar{P}, Q^A)) \right]}{\left[Q_m^B / CT(\bar{P}, Q^B) \right]}$$

donde Q^A y Q^B son dos niveles arbitrarios de producción, con $A \ll B$. Como $\partial \alpha_m / \partial Q_m$, en esta medida de economías de escala se le asigna una mayor ponderación a los productos que se expanden más que proporcionalmente.

Las economías de ámbito (*SCOPE*) miden el ahorro de costos de la producción conjunta versus la producción especializada. El concepto de especialización puede o no corresponder al de especialización extrema (ofrecer sólo un producto). De hecho, en la práctica, los casos de bancos demasiado especializados son

poco frecuentes. Así, una medida de economías de ámbito que tiene la flexibilidad suficiente para acomodar tanto especialización extrema como otro tipo de especialización, para el caso de tres productos, corresponde a la siguiente:

$$SCOPE^{A \rightarrow B} = \left[\frac{CT(1) + CT(2) + CT(3) - CT(4)}{CT(\bar{P}, Q_1^B, Q_2^B, Q_3^B)} \right] \quad (4)$$

$$CT(1) = CT(\bar{P}, \hat{Q}_1, \frac{1}{2}Q_2^A, \frac{1}{2}Q_3^A)$$

$$CT(2) = CT(\bar{P}, \frac{1}{2}Q_1^A, \hat{Q}_2, \frac{1}{2}Q_3^A)$$

$$CT(3) = CT(\bar{P}, \frac{1}{2}Q_1^A, \frac{1}{2}Q_2^A, \hat{Q}_3)$$

$$CT(4) = CT(\bar{P}, Q_1^B, Q_2^B, Q_3^B)$$

donde, $A \ll B$, y $\hat{Q}_m = Q_m^B - Q_m^A$. Existen economías o deseconomías de ámbito si *SCOPE*^{A→B} es mayor o menor que cero, respectivamente.

El caso de especialización extrema se obtiene al considerar $Q_m^A = 0, \forall m$. Si bien este concepto de especialización puede resultar intuitivo, el alto grado de extrapolación que involucra incrementa significativamente el error estándar del parámetro estimado. Este alto error estándar hace prácticamente imposible rechazar la hipótesis nula de *SCOPE*^{A→B} = 0. Esta es la principal razón de ocupar un concepto de especialización que no involucre extrapolaciones hacia puntos extremos de la muestra, sin perjuicio de reconocer que la interpretación se hace más compleja.

Dado el problema que plantea que la medida de economías de ámbito dependa del concepto de especialización empleado, es importante presentar otras medidas alternativas al respecto. Baumol *et al.* (1982) demostraron que una función de costos multiproducto que observa complementariedad débil para cada uno de los componentes del vector de producción ($CC_{km} = \partial^2 C / \partial q_k \partial q_m$ tal que CC_{km} es menor o igual a 0, $\forall k, m, k \neq m$) se caracteriza por exhibir economías de ámbito. Por lo tanto, el signo de la

¹⁹ La intuición de esta medida se obtiene de la relación entre el costo medio y el costo marginal para el caso uniproducto, la cual se puede expresar en función de la elasticidad costo, esto es,

$$\frac{Cme}{Cmg} = \frac{CT(Q) / Q}{\partial CT(Q) / \partial Q} = \left[\frac{\partial \text{Ln}CT(Q)}{\partial \text{Ln}Q} \right]^{-1}$$

Como el costo medio decrece mientras el costo marginal se encuentra por debajo (y viceversa), esta relación constituye una medida natural de las economías de escala.

complementariedad de costo entre pares de productos nos entrega una forma adicional para corroborar los resultados obtenidos mediante $SCOPE^{A \rightarrow B}$.

Por su parte, un concepto que resume las economías de tamaño (escala y ámbito) es subaditividad de costos. Una función de costos puede ser subaditiva dentro de cierto rango de producción, ya sea por la existencia de economías de escala o ámbito suficientemente fuertes. Una forma de medir este concepto de subaditividad es a lo largo de la trayectoria de expansión ($EPSUB$). En esta medida, la pregunta relevante es si la canasta de producción representativa de un banco de tamaño B , al ser producida por dos bancos de menor tamaño, uno produciendo la canasta típica de un banco de tamaño A , con $A \ll B$, y otro cuya canasta de producción corresponde al producto residual, resulta o no en menores costos de producción. Es decir, $EPSUB^{A \rightarrow B}$ se define como:

$$EPSUB^{A \rightarrow B} = \left[\frac{CT(\bar{P}, Q^A) + CT(\bar{P}, \hat{Q}) - CT(\bar{P}, Q^B)}{CT(\bar{P}, Q^B)} \right] \quad (5)$$

Si $EPSUB^{A \rightarrow B}$ es menor que cero, la diversificación hacia una canasta de producción representativa de un banco de mayor tamaño no es eficiente (superaditividad de costos) y contrariamente si es mayor que cero (subaditividad de costos).

4. Metodología de Estimación

La estimación de la función de costos en conjunto con las ecuaciones de participación de $N - 1$ factores productivos, es una sugerencia estándar de la literatura que permite ganar en eficiencia en la estimación. Esto principalmente, porque las ecuaciones de participación de los factores productivos agregan información, sin aumentar el número de coeficientes a estimar, puesto que son iguales en ambas ecuaciones.²⁰ Ello proviene del hecho de que la cantidad de insumo W_n que minimiza los costos de producción, por el lema de

²⁰ En el caso particular de la función de costos FF los coeficientes difieren en ambas ecuaciones sólo por un factor de escala, que proviene de la normalización de las variables, y que, por lo tanto, es conocido.

²¹ Para el caso de tres productos el número de parámetros estimados corresponde a 59, a 85 para cuatro productos y a 116 para cinco productos.

²² Mayores detalles sobre las estimaciones están disponibles bajo requerimiento.

Shephard, es igual a la derivada parcial de la función de costos con respecto al precio del insumo. Esta relación se mantiene para todo $n \in N$. Por lo tanto,

$$\begin{aligned} s_n &= \left[\frac{P_n W_n}{CT(P, Q)} \right] \\ &= \left[\frac{P_n \left[\partial CT(P, Q) / \partial P_n \right]}{CT(P, Q)} \right] \\ &= \frac{\partial \ln CT(P, Q)}{\partial \ln P_n} \end{aligned} \quad (6)$$

En nuestro caso, como $N = 2$, sólo una ecuación de participación es independiente. En particular, se eligió trabajar con la ecuación de participación del factor trabajo.

Ambas ecuaciones se estiman mediante la técnica ISURE (Iterative Seemingly Unrelated Regression Equations). En las estimaciones se incluyen las restricciones de homogeneidad y simetría mencionadas en la sección anterior, además de las restricciones de igualdad de coeficientes entre la ecuación de costos y la ecuación de participación del factor trabajo.

IV. RESULTADOS

Dado el alto número de parámetros involucrados en la estimación de una función de costos FF²¹, la presentación de los resultados se circunscriben a aquellos relacionados con las estimaciones de las medidas de eficiencia y los que se desprenden de las variables de control consideradas en la estimación.²²

1. Resultados sobre el Ajuste Global

El grado de ajuste de las ecuaciones de costo estimadas para cada una de las definiciones de producto, es muy alto, siempre superior a 0.95. La hipótesis nula de que la parte de la función de costos que representa la serie truncada de Fourier no es estadísticamente significativa fue rechazada al 99% de confianza, hecho que valida fuertemente la estimación mediante una forma funcional FF. Se realizaron test similares entre la función de costos FF con todos los términos señalados en la sección anterior y con especificaciones con una menor cantidad de términos de seno y coseno. Los resultados también validaron fuertemente la especificación más amplia.

2. Estimaciones de Medidas de Eficiencia

Para obtener los puntos de evaluación de las distintas medidas de eficiencia, se ocupó la división de la muestra total según tamaño, previamente descrita. Los puntos de evaluación correspondieron al promedio grupal del vector de productos.

Las estimaciones de medidas de eficiencia, *EPSE*, *SCOPE* y *EPSUB* se evaluaron en la trayectoria de expansión desde el típico banco pequeño al típico banco mediano ($g1 \rightarrow g2$), y desde el típico banco mediano al típico banco grande ($g2 \rightarrow g3$). En consecuencia, es ilustrativo tener alguna idea de la composición de la canasta de productos promedio de cada uno de estos grupos, lo que facilita la interpretación. El índice de Herfindal permite resumir el grado de diversificación de la canasta de productos ofrecida por los bancos

pertenecientes a cada uno de los tres grupos definidos.²³ El cuadro 4 muestra el índice de Herfindal para la definición de cinco productos.

Esta evidencia indica que la canasta de productos es más diversificada a medida que el tamaño de los bancos aumenta. En este sentido, la evaluación en la trayectoria de expansión implica pasar desde una canasta de productos menos diversificada a otra con mayor diversificación.

Los resultados respecto de las economías de tamaño se resumen en el cuadro 5.

Para comenzar analizaremos los resultados que están referidos a los bancos de menor tamaño ($g1$) y a la trayectoria de expansión desde un típico banco pequeño a un típico banco mediano ($g1 \rightarrow g2$). Una lectura conjunta de estos resultados sugiere que la

CUADRO 4

Índice de Herfindal

	Promedio	[Int. de Conf. al 95%]	N° obs.
g1	2.83	[2.73 2.93]	227
g2	3.56	[3.43 3.68]	135
g3	4.27	[4.21 4.33]	60

²³ Este índice se construye de la siguiente forma:

$$H_i = \left(\sum_m s_m^2 \right)^{-1} \text{ donde } s_m = \frac{Q_m}{\sum_m Q_m}$$

Así, por ejemplo, si hay cuatro productos y en la canasta de un banco cada uno corresponde a 25% de la producción total, entonces $H_i = 4$ es decir, la canasta de producción de ese banco está completamente diversificada. Pero si solo un producto abarca el 100% de la producción total entonces $H_i = 1$, es decir, corresponde a un banco completamente especializado. Por lo tanto, $H_i \in [1, M]$ donde M corresponde al número de productos.

CUADRO 5

Resultados sobre Economías de Tamaño

	Todos los Bancos					Excluyendo Banco del Estado					Conclusión		
	3 prod.	4 prod.	5 prod.	3 prod.	4 prod.	5 prod.	3 prod.	4 prod.	5 prod.				
RSE ⁽¹⁾													
g1	0.83	*	0.61	*	0.80	*	0.82	*	0.60	*	0.83	*	<1
g2	0.96		1.00		0.96		0.96		1.02		0.97		=1
g3	1.20	*	1.23	*	1.05		1.10		1.16	**	1.01		>=1
EPSE ⁽¹⁾													
g1→g2	1.03		1.10	**	0.99		1.03		1.12	*	1.00		>=1
g2→g3	1.14	*	1.15	*	1.04		1.07		1.08		1.01		>=1
SCOPE ⁽²⁾													
g1→g2	0.01		-0.20	***	-0.25	**	0.00		-0.19	***	-0.28	*	<=0
g2→g3	-0.23	*	-0.32	*	-0.25	*	-0.14	*	-0.24	*	-0.18	*	<0
EPSUB ⁽²⁾													
g1→g2	0.06	*	0.09	*	0.04	*	0.07	*	0.08	*	0.03	*	>0
g2→g3	-0.08	*	-0.10	*	-0.02		-0.05	***	-0.08	*	-0.01		<=0

(1) La hipótesis nula corresponde a RSE=1 y EPSE=1, respectivamente.

(2) La hipótesis nula corresponde a SCOPE=0 y EPSUB=0, respectivamente.

(*) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 1%.

(**) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 5%.

(***) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 10%.

expansión de los bancos más pequeños, a través de un aumento proporcional en su canasta de productos, resultaría en mayores niveles de eficiencia. Esto último se puede lograr, por ejemplo, mediante una fusión de dos bancos pequeños que tengan una especialización similar. Así, para los bancos de menor tamaño según el promedio muestral de sus activos totales, hay evidencia de economías de escala a lo largo de un rayo, las cuales son lo suficientemente fuertes como para generar subaditividad de costos cuando un típico banco pequeño se expande para alcanzar el tamaño de un típico banco mediano ($EPSUB^{g1 \rightarrow g2}$). Esto último, a pesar de que a lo largo de dicha trayectoria de expansión existe cierta evidencia, aunque poco robusta, de diseconomías de escala no proporcionales ($EPSE^{g1 \rightarrow g2}$) y de diseconomías de ámbito ($SCOPE^{g1 \rightarrow g2}$).

Para el caso de los bancos medianos ($g2$) y grandes ($g3$) y para la trayectoria de expansión entre ambos tamaños ($g2 \rightarrow g3$), los resultados sugieren, en su conjunto, que para el período analizado los bancos medianos no tuvieron mucho espacio adicional para expandirse, de la misma forma que una mayor expansión de los bancos grandes hubiera resultado en menor eficiencia. Esto se puede concluir del hecho de que se encuentran retornos constantes a escala a lo largo de un rayo para los bancos medianos (RSE^{g2}), diseconomías de ámbito para la trayectoria de expansión desde un típico banco mediano a un típico banco grande ($SCOPE^{g2 \rightarrow g3}$), y cierta evidencia, aunque poco robusta, de diseconomías de escala no proporcionales para dicha trayectoria de expansión ($EPSE^{g2 \rightarrow g3}$). Por otro lado, con la tecnología, institucionalidad y precios disponibles en el período considerado, los resultados indican que los bancos de mayor tamaño no observaron evidencia de economías de escala. Por el contrario, la evidencia favorece la existencia de retornos decrecientes a escala a lo largo de un rayo para los bancos grandes (RSE^{g3}). Sin embargo, esta evidencia de diseconomías de escala no es lo suficientemente robusta ni a la definición de producto ni a la exclusión del Banco del Estado. De esta forma, como un resumen de los resultados

anteriores, la evidencia tiende a favorecer la existencia superaditividad de costos ($EPSUB^{g2 \rightarrow g3}$) para la trayectoria de expansión desde un típico banco mediano a un típico banco grande.²⁴

Los resultados sobre economías de ámbito (*SCOPE*) indican que la expansión conglomerada no parece tener ventajas de costos. Como la medida de *SCOPE* tiene una serie de inconvenientes, particularmente relacionados al punto de evaluación, las complementariedades de costo entre pares de productos nos proporcionan una forma adicional para verificar la existencia de economías de ámbito. Para esto último, se requiere que todas las complementariedades de costo entre pares de productos sean menores o iguales a cero, lo que no ocurre en ningún caso (cuadro 6). De hecho, en la gran mayoría de los casos (79%) las complementariedades de costos son iguales o mayores que cero, lo que es consistente con la evidencia tendiente a favorecer la existencia diseconomías de ámbito. En suma, las potenciales ganancias en eficiencia de tener una composición de producto más amplia parecen ser muy limitadas, sólo entre ciertos componentes de la canasta de productos. En otros términos, la evidencia no favorece la idea de que un supermercado financiero resultaría en un mayor nivel de eficiencia, al menos a través de un crecimiento dado por una estructura similar a la de los bancos que contiene la muestra bajo estudio. Por el contrario, ello podría haber resultado en mayores costos por la canasta global de servicios.

3. Otros Resultados

Un conjunto de resultados adicionales merecen ser destacados. En primer lugar, los bancos extranjeros de países con peor clasificación de riesgo internacional que Chile muestran desventajas de costos sobre los bancos nacionales. Así, el parámetro de la variable que identifica el origen de propiedad del banco a países con peor clasificación de riesgo internacional que Chile es positivo, significativo y robusto a la muestra.

En segundo lugar, la evidencia es a favor de la hipótesis que el mecanismo de deuda subordinada y la regulación asociada hasta mediados de los noventa favoreció ineficiencias a nivel del sistema bancario en general. Así, el parámetro de la variable que identifica aquellos bancos que mantuvieron obligación subordinada también es positivo, significativo y robusto. De esta forma, los bancos con obligación subordinada redujeron sus

²⁴ Se realizó un bootstrapping con 1000 repeticiones, lo que confirmó evidencia de economías de escala a lo largo de un rayo para los bancos pequeños ($RSE^{g1} > 1$), de retornos constantes a escala para los bancos medianos ($RSE^{g2} = 1$) y de subaditividad de costos para la trayectoria de expansión desde un típico banco pequeño a un típico banco mediano ($EPSUB^{g1 \rightarrow g2} > 0$). En cambio, la evidencia sobre diseconomías de ámbito para la trayectoria de expansión desde un típico banco mediano a un típico banco grande ($SCOPE^{g1 \rightarrow g2} < 0$) no es robusta, según este ejercicio.

Complementariedades de Costo entre Pares de Productos⁽¹⁾

	3 prod.	4 prod.	5 prod.	Conclusión
CC₁₂				
g1	<0	<0	***	<0 *
g2	>0	*	>0	* >0
g3	>0	*	>0	* <0
CC₁₃				
g1	>0	>0	<0	=0
g2	>0	*	>0	* >0
g3	>0	*	>0	* >0
CC₁₄				
g1	-	<0	**	<0
g2	-	>0	<0	=0
g3	-	>0	>0	=0
CC₁₅				
g1	-	-	>0	* >0
g2	-	-	>0	* >0
g3	-	-	>0	* >0
CC₂₃				
g1	<0	***	<0	* <0
g2	>0	*	>0	>0 ***
g3	>0	*	>0	* >0
CC₂₄				
g1	-	>0	*	>0
g2	-	<0	>0	=0
g3	-	<0	*	>0
CC₂₅				
g1	-	-	>0	=0
g2	-	-	>0	=0
g3	-	-	>0	=0
CC₃₄				
g1	-	>0	<0	=0
g2	-	>0	<0	<0 ***
g3	-	<0	>0	=0
CC₃₅				
g1	-	-	>0	* >0
g2	-	-	<0	=0
g3	-	-	<0	** <0
CC₄₅				
g1	-	-	<0	=0
g2	-	-	<0	* <0
g3	-	-	>0	=0

(1) La hipótesis nula corresponde a $CC_{km}=0$.
 (*) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 1%.
 (**) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 5%.
 (***) Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 10%.

costos (en promedio) una vez extinguida este tipo de deuda. Esto avala la hipótesis de Sanhueza (1999): “La solución al tema de la deuda subordinada va a tener significativos efectos sobre las utilidades y crecimiento de los bancos (...). El restablecimiento de los incentivos para una administración sana se verá reflejado en una mayor eficiencia”. El tema principal es, por supuesto, una significativa disminución del riesgo moral. En tercer lugar, la evidencia respecto de la existencia o inexistencia de economías de tamaño (horizontal y conglomerado) tiene implicancias respecto a las potenciales ganancias de eficiencia producto de las fusiones. Una conclusión general²⁵ de los estudios de casos sobre fusiones señala que si éstas involucran bancos de un tamaño relativamente grande, no reportan ganancias de eficiencia, incluso cuando las fusiones analizadas son a priori candidatas a mejorar la eficiencia. La evidencia aquí encontrada sobre economías de tamaño es coherente con dicha conclusión. Los estudios de casos sobre fusiones también enseñan que las mejoras en eficiencia y reducciones de costo no se logran inmediatamente, y que sólo al cabo de dos años y hasta con tres años de rezago, éstas son plenamente realizadas. Nosotros encontramos que los parámetros de las variables que identifican fusiones bancarias no son significativamente distintos de cero y robustos a la muestra, con la excepción de las fusión en la cual tanto la Financiera Fusa como el Banco Osorno fueron absorbidos por el Banco

²⁵ Ver Rhoades (1998).

Santander.²⁶ Esta *dummy* tiene signo negativo y es significativa para las canastas de 3 y 4 productos, respectivamente (no así para la de 5 productos), indicando cierta evidencia de una reducción en los costos con posterioridad a la fusión. Para algunos casos, en que la fusión es relativamente reciente (por ejemplo, la fusión entre el Banco de Santiago y el Banco O'Higgins), el hecho de que la significancia estadística de la *dummy* asociada no sea robusta a la muestra podría deberse al rezago antes mencionado. Una segunda explicación para tal hallazgo es que si las ganancias en eficiencia de las fusiones se derivan sólo por efectos de tamaño, éstas se captarían a través de los parámetros asociados a economías de escala y economías de ámbito. Nuestros resultados no capturan otros potenciales beneficios de las fusiones que van más allá de una eventual reducción de costos, como por ejemplo, el hecho de que las fusiones pueden resultar, dada ciertas condiciones previas, en una estructura más diversificada de depósitos y préstamos, una mejor orientación estratégica, y una mejor base para el crecimiento futuro.

En cuarto lugar, nuestros resultados sugieren que se han ido produciendo ventajas crecientes de ser grande, que resultan independientes a las economías de escala y ámbito. Así, el parámetro de tendencia ($\hat{\tau}$) es negativo, estadísticamente significativo y suficientemente robusto para los bancos de tamaño mediano y grande, no así para los bancos de menor tamaño. Adicionalmente, el parámetro que captura la interacción entre esta variable de tendencia y las colocaciones a personas tiene signo positivo y es

²⁶ La Financiera Fusa, el Banco Osorno y el Banco Santander tenían en el momento previo a la fusión activos totales del orden de 435 millones de dólares, 3800 millones de dólares y 2900 millones de dólares, respectivamente.

²⁷ Una versión anterior de este documento (Budnevich, Franken y Paredes, 2001) incluía, entre otras cosas, un ejercicio en el cual se analizaba el efecto sobre los costos de la expansión a través de sucursales. La conclusión de este ejercicio era que abrir nuevas sucursales puede representar una estrategia óptima de expansión, dependiendo de la composición de la canasta de producción de cada banco. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que si bien las posibilidades de expansión de un banco solían estar limitadas por el tamaño de mercado en un determinado ámbito geográfico, y por lo tanto, por la apertura de nuevas sucursales, dada las posibilidades que ofrece la masificación de internet, se debiera esperar una significativa disminución de la importancia relativa de este factor hacia el futuro.

estadísticamente significativo, mientras que el parámetro asociado a inversiones financieras, tiene signo negativo y es estadísticamente significativo. Tales diferencias pueden explicarse por el hecho que, dado un incremento en la competencia del sistema bancario, las colocaciones a personas requieren proveer servicios de mayor calidad, mientras que el desarrollo del mercado financiero y los avances tecnológicos habrían resultado en una reducción de costos relacionados al manejo de portafolio.²⁷

V. CONCLUSIONES

El estudio de la función de costos de la industria bancaria chilena permite comprender los grados de eficiencia que ha alcanzado, y puede alcanzar la industria, y dimensionar los efectos sobre la eficiencia que tiene, por ejemplo, limitar su expansión, tanto en un sentido horizontal como conglomerado. Nada de ello, sin embargo, significa desconocer las consideraciones sobre el efecto que la consolidación bancaria pudiera tener sobre el poder de mercado, sobre el riesgo sistémico o sobre la rentabilidad. Para ello, se requieren trabajos complementarios y que traten directamente el tema. No obstante, la evidencia presentada aquí constituye un ingrediente a tener en cuenta para eventuales decisiones regulatorias que afecten el desarrollo presente y futuro del sistema bancario.

Los resultados del análisis que hemos acotado a los costos enseñan, en primer lugar, que es crucial la definición del producto, la especificación de la función de costos y la metodología de estimación. En segundo lugar, la evidencia obtenida a partir de la muestra que dispusimos, revela que si bien hay cierto grado de economías de escala por explotar para bancos de tamaño pequeño, ello no parece así para los bancos de mayor tamaño. La evidencia también revela que las potenciales ganancias de eficiencia de una expansión conglomerada son muy limitadas.

Los resultados son consistentes con los obtenidos por estudios metodológicamente similares para la banca norteamericana, aunque difieren de la evidencia acumulada para la banca japonesa. En todo caso, encontrar evidencia de economías de escala y de ámbito no explotadas, como en el caso de los

megabancos japoneses,²⁸ constituye un puzzle para una industria sujeta a un importante grado de competencia actual y potencial, mientras que los resultados obtenidos en este estudio se enmarcan dentro de lo que se debiera esperar en este contexto.

Respecto de los otros resultados obtenidos en este trabajo, cabe destacar la evidencia de que los bancos con obligación subordinada redujeron sus costos, una vez extinguido este tipo de deuda. Esto se puede atribuir al alineamiento de incentivos, dando cuenta, una vez más, de la prudencia con que debe actuar el regulador en esta materia.

En cuanto a la interpretación de nuestros resultados, en términos de las fusiones, la evidencia es mixta. Por un lado, las economías de tamaño no parecen favorecer fusiones de bancos grandes en costos, pero sí favorece fusiones entre bancos pequeños. De esta forma, de concretarse una fusión entre el Banco de Chile y el Banco Edwards o entre el Banco de Santiago y Banco Santander, los bancos resultantes serían mayores que cualquier banco actualmente existente en el sistema bancario chileno. Si uno extrapola directamente los resultados, el tamaño de estos nuevos bancos estaría muy por sobre el óptimo. Sin embargo, hay que ser cauteloso con esta conclusión. Por un lado, el tamaño de estos bancos luego de una eventual fusión es sustancialmente mayor que el máximo muestral, por lo que las conclusiones de este estudio no son directamente extrapolables. Además, es posible que haya ganancias en eficiencia provenientes de fuentes distintas a las capturadas por las economías de tamaño (horizontal y conglomerado). De hecho, este estudio proporciona evidencia que indica que en el período muestral ha habido una disminución en el tiempo de los costos de los bancos medianos y grandes, no así de los pequeños, lo que sugiere que hay ventajas de ser grande que resultan independientes a las economías de escala y ámbito y que podemos asociar a una mayor capacidad de absorber el cambio tecnológico que, aunque ha estado disponible para los distintos bancos, ha sido particularmente beneficiosa para los bancos de mayor tamaño.

Por lo anterior, cabe insistir que nuestros resultados no cuestionan la viabilidad competitiva de los bancos de

mayor tamaño, puesto que este estudio está solamente acotado a los costos. Otras consideraciones, como por ejemplo, una diversificación de cartera más eficiente y una orientación estratégica para el crecimiento futuro en un contexto de globalización financiera, son fundamentales de tener en cuenta para poder sacar conclusiones robustas al respecto. Sin embargo, tampoco puede descartarse que el ejercicio de cierto poder de mercado puede estar detrás de bancos cuyo tamaño parece ser mayor que el óptimo.

La estimación de una frontera de eficiencia de costos constituye una extensión natural de este estudio. Esto permitiría ampliar el concepto de eficiencia, incluyendo en el análisis la eficiencia-X, la cual mide la eficiencia relativa de una firma respecto de aquellas firmas de “mejor práctica” o firmas que se encuentran sobre la frontera. El hecho de que haya firmas por encima de la frontera de costos se debe a la existencia de ineficiencias técnicas²⁹ o de asignación.³⁰ La forma funcional ocupada en este estudio es adecuada para los propósitos de estimar una frontera de eficiencia y abordar el tema de eficiencia-X desde el punto de vista de los costos. Esta extensión, además de permitir la construcción de un *ranking* de eficiencia mediante estimaciones individuales sobre cuán cerca o lejos se encuentra determinado banco de la frontera, lo que sirve como un indicador idiosincrásico del nivel de eficiencia con que opera cada banco en particular, permitiría eventualmente identificar condiciones institucionales correlacionadas con mayores (menores) niveles de eficiencia, y que, por lo tanto, debieran ser objeto de atención por parte del regulador, y a su vez, características idiosincrásicas que tienden a aumentar (disminuir) la eficiencia, y que, por lo tanto, debieran ser imitadas o evitadas en el proceso de toma de decisiones de los bancos.

²⁸ En un estudio reciente focalizado en la economía japonesa Altunbas et al. (2000) demuestra que si en la estimación de la función de costos se controla por el impacto del riesgo y de la calidad de los activos, el tamaño óptimo de los bancos disminuye considerablemente. Esta conclusión va en la misma línea del estudio de Mester (1996) focalizado en bancos de los estados de Pennsylvania, Nueva Jersey y Delaware.

²⁹ Es decir, es posible aumentar el nivel de producción, dado la mezcla de insumos y los precios relativos de estos.

³⁰ Es decir, dado el nivel de producción y los precios relativos de los insumos, la mezcla de insumos no es óptima.

REFERENCIAS

- Altunbas, Y., M-H. Liu, P. Molyneux y R. Reth (2000). "Efficiency and Risk in Japanese Banking." *Journal of Banking and Finance* 24(10): 1605-28.
- Baumol, W., J. Panzar y R. Willig (1982). "Contestable Markets and the Theory of Industry Structure." Editado por Harcourt Brace Jovanovich. Nueva York: EE.UU..
- Berger, A. y D. Humphrey (1990). "Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking." Finance and Economics Discussion Series N° 151. Federal Reserve Board, diciembre.
- Berger, A. y D. Humphrey (1997). "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research." *European Journal of Operational Research*. Special Issue on "New Approaches in Evaluating the Performance of Financial Institutions."
- Berger, A. y L. Mester (1999). "What Explains the Dramatic Changes in Cost and Profit Performance of the U.S. Banking Industry?" Financial Institution Center Working Paper. The Wharton School of the University of Pennsylvania.
- Budnevich, C., H. Franken y R. Paredes (2001). "La Función de Costos en la Banca Chilena: Un Instrumento para la Regulación." Instituto de Estudios Bancarios Guillermo Subercaseaux, enero.
- Clark, J. (1996). "Economic Cost, Scale Efficiency, and Competitive Viability in Banking." *Journal of Money, Credit and Banking* 28(3): 342-63.
- Colwell, R., y E. Davis (1992). "Output and Productivity in Banking." *Scandinavian Journal of Economics* 94(Supplement): 111-29.
- Chumacero, R. y P. Langoni (2001). "Riesgo, Tamaño y Concentración en el Sistema Bancario Chileno." *Economía Chilena* 4(1): 25-34.
- Fukuyama, H. (1993). "Technical and Scale Efficiency of Japanese Commercial Banks: A Nonparametric Approach." *Applied Economics* 25(8): 1101-12.
- Gallant, R. (1981). "On the Bias in Flexible Functional Forms and an Essentially Unbiased Form: The Fourier Flexible Form." *Journal of Econometrics* 15: 211-45.
- Humphrey, D. (1985). "Cost and Scale Economies in Bank Intermediation." En *Handbook for Banking Strategy*. Editado por Wiley & Sons. Nueva York: EE.UU..
- Jagtiani, J. y A. Khanthavit (1996). "Scale and Scope Economies at Large Banks: Including Off-Balance Sheet Products and Regulatory Effects (1984-1991)." *Journal of Banking and Finance* 20(10): 1271-88.
- Kasuya, M. (1986). "Economies of Scope: Theory and Application to Banking." Monetary and Economic Studies N° 4. Bank of Japan: 59-104.
- Levine, R. (2000). "Bank Concentration: Chile and International Comparisons." Documento de Trabajo N° 62. Banco Central de Chile, enero.
- Loyola, G. (2001). "Fusiones Bancarias en Chile: Eficiencia, Poder de Mercado y Riesgo." Mimeo. Tesis de Magister. Universidad de Chile, Departamento de Economía.
- McAllister, P. y D. McManus (1993). "Resolving the Scale Efficiency Puzzle in Banking." *Journal of Banking and Finance* 17(abril): 389-405.
- McKillop, D., J. Glass y Y. Morikawa (1996). "The Composite Cost Function and Efficiency in Giant Japanese Banks." *Journal of Banking and Finance* 20(7): 1651-72.
- Mester, L. (1996). "A Study of Bank Efficiency Taking into Account Risk-Preferences." *Journal of Banking and Finance* 20: 1025-45.
- Mitchell, K. y N. Onvural, (1996). "Economies of Scale and Scope at Large Commercial Banks: Evidence from the Fourier Flexible Functional Form." *Journal of Money, Credit, and Banking*, 28(2): 178-99.
- Pulley, L. y Y. Braunstein (1992). "A Composite Cost Function for Multiproduct Firms with an Application to Economies of Scope in Banking." *Review of Economics and Statistics* 74: 221-30.
- Rhoades, S. (1998). "The Efficiency Effects of Bank Mergers: An Overview of Case Studies of Nine Mergers." *Journal of Banking and Finance* 22(3): 273-91.
- Sanhueza, G. (1999). "La Crisis Financiera de los años 80 en Chile: Análisis de sus Soluciones y su Costo." *Economía Chilena* 2(1): 43-68.
- Tachibanaki, T., K. Mitsui y H. Kitagawa (1991). "Economies of Scope and Shareholding of Banks in Japan." *Journal of the Japanese and International Economies* 5: 261-81.
- White, H. (1980). "Using Least Squares to Approximate Unknown Regression Functions." *International Economic Review* 21(febrero): 149-69.
- Wilson, J., y J. Williams (2000). "The Size and Growth of Banks: Evidence from Four European Countries." *Applied Economics* 32(9): 1101-10.

ANEXO

1. Detalles sobre la Definición del Producto Bancario

Colocaciones a Personas

Incluye las siguientes partidas:

- préstamos de consumo vigentes y vencidos
- deudores en cuenta corriente
- préstamos hipotecarios endosables y no endosables para vivienda
- préstamos para vivienda en letras de crédito
- dividendos por cobrar, dividendos hipotecarios reprogramados y créditos hipotecarios vencidos (en proporción)

Colocaciones a Empresas

Incluye las siguientes partidas:

- préstamos comerciales vigentes y vencidos
- préstamos productivos reprogramados
- préstamos hipotecarios endosables para fines generales
- préstamos para fines generales en letras de crédito
- créditos para exportación e importación
- contratos leasing vigentes y vencidos
- dividendos por cobrar, dividendos hipotecarios reprogramados y créditos hipotecarios vencidos (en proporción)

Inversiones Financieras

Incluye las siguientes partidas:

- colocaciones interfinancieras
- inversiones financieras
- operaciones con pacto de retrocompra
- operaciones a futuro

Ctas. Ctes. y Depósitos a la Vista

Incluye las siguientes partidas:

- acreedores en cuenta corrientes
- otros saldos acreedores a la vista
- depósitos de ahorro a la vista
- fondos disponibles en caja

Depósitos a Plazo

Incluye las siguientes partidas:

- depósitos y captaciones a plazo de 30 a 89 días
- depósitos y captaciones a plazo de 90 días a 1 año
- otros saldos acreedores a plazo
- depósitos de ahorro a plazo
- cuentas y documentos por pagar
- saldos pactados a más de 1 año plazo

2. Detalles sobre la Especificación de la Función de Costos

La parte translogarítmica corresponde a la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \psi(x, z) = & \sum_m \alpha_m \tilde{q}_m + \frac{1}{2} \sum_k \sum_m \alpha_{km} \tilde{q}_k \tilde{q}_m \quad (7) \\ & + \sum_n \beta_n \tilde{p}_n + \frac{1}{2} \sum_j \sum_n \beta_{jn} \tilde{p}_j \tilde{p}_n \\ & + \sum_m \sum_n \gamma_{mn} \tilde{q}_m \tilde{p}_n + \delta_h z + \frac{1}{2} \delta_{hh} z^2 \\ & + \sum_m \delta_{hm} z \tilde{q}_m \end{aligned}$$

donde $x = [\tilde{q}', \tilde{p}']$. Así, $q_m = Ln(Q_m)$ con $m = 1, \dots, M$, $p_n = Ln(P_n)$ con $n = 1, \dots, N$ y \tilde{q}_m y \tilde{p}_n corresponden a la normalización de q_m y p_n , respectivamente³¹. Adicionalmente $z = \hat{t}$ corresponde a una tendencia lineal. A su vez, hay un conjunto de variables *dummies* que en la ecuación (1) son capturadas por el término α_0 (que incluye además la constante).

La representación de la serie truncada de Fourier depende del número de términos trigonométricos incluidos. Siguiendo a Mitchell y Onvural, decidimos incluir términos de seno y coseno que tengan como argumentos las cantidades de productos (\tilde{q}_m), pares de cantidades de productos ($\tilde{q}_k + \tilde{q}_m$) y ($\tilde{q}_k - \tilde{q}_m$), $k \neq m$, pares de precios de insumos ($\tilde{p}_j - \tilde{p}_n$), $j \neq n$ y las cantidades de productos con pares de precios de insumos ($\tilde{p}_j - \tilde{p}_n + \tilde{q}_m$) y ($\tilde{p}_j - \tilde{p}_n - \tilde{q}_m$), $j \neq n$. La parte de la función de costos que se representa por la serie truncada de Fourier corresponde a la siguiente:

$$\begin{aligned} \Phi(x) = & \sum_m \left[\phi_m^c \cos(\tilde{q}_m) + \phi_m^s \sin(\tilde{q}_m) \right] \\ & + \sum_k \sum_{m \neq k} \left[\phi_{km}^{c+} \cos(\tilde{q}_k + \tilde{q}_m) + \phi_{km}^{s+} \sin(\tilde{q}_k + \tilde{q}_m) \right] \\ & + \sum_k \sum_{m \neq k} \left[\phi_{km}^{c-} \cos(\tilde{q}_k - \tilde{q}_m) + \phi_{km}^{s-} \sin(\tilde{q}_k - \tilde{q}_m) \right] \\ & + \sum_j \sum_{n \neq j} \left[\psi_{jn}^c \cos(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n) + \psi_{jn}^s \sin(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n) \right] \end{aligned}$$

³¹ Para que la metodología FF funcione, es necesario normalizar el logaritmo de las cantidades de productos y de los precios de insumos de forma tal que estos se encuentren dentro del intervalo $[0, 2\pi]$. Para detalles sobre la normalización ver Mitchell y Onvural, (1996).

$$\begin{aligned}
& + \sum_m \sum_j \sum_{n \neq j} \left[\begin{aligned} & \psi_{jnm}^{c+} \cos(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n + \tilde{q}_m) \\ & + \psi_{jnm}^{s+} \sin(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n + \tilde{q}_m) \end{aligned} \right] \\
& + \sum_m \sum_j \sum_{n \neq j} \left[\begin{aligned} & \psi_{jnm}^{c-} \cos(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n - \tilde{q}_m) \\ & + \psi_{jnm}^{s-} \sin(\tilde{p}_j - \tilde{p}_n - \tilde{q}_m) \end{aligned} \right] \quad (8)
\end{aligned}$$

3. Lista de Instituciones Fusionadas

- En abril de 1990, se creó el ABN Tanner Bank, como resultado de la fusión del Banco de Colombia y la Financiera Comercial (Financo).
- En junio y diciembre de 1993, el Banco O'Higgins adquirió los activos y asumió los pasivos del Banco Centrohispánico y del Hong Kong and Shanghai Banking, respectivamente.
- En febrero de 1995, el Banco BHIF adquirió los activos y asumió los pasivos del Banesto Chile Bank.
- En mayo de 1995, el Banco Santander absorbió a la Financiera Fusa.
- En julio de 1996 se produjo la fusión entre los bancos Osorno y Santander.
- En enero de 1997 se produjo la fusión entre los Bancos Santiago y O'Higgins.

4. Lista de Bancos que Extinguieron la Obligación Subordinados con el Banco Central

- 1990: Banco O'Higgins
- 1991: Banco de Crédito e Inversiones
- 1993: Banco del Desarrollo
- 1994: Banco Osorno y la Union
- 1995: Banco de A. Edwards y Sudamericano. En febrero de ese año, el Banco BHIF asumió la obligación subordinada mantenida por el Banesto Chile Bank con el Banco Central.

Bancos que se acogieron al nuevo tratamiento de la OS (Ley N° 19.396 de 1995)

- Junio de 1996: Banco BHIF a través de un Programa de Licitación.
- Enero de 1997: Banco Internacional a través de venta de acciones serie D.
- Febrero de 1997: Banco Concepción a través de una dación en pago de acciones.
- Abril de 1997: Banco Santiago a través de una dación en pago de acciones.
- Noviembre de 1997: El Banco de Chile modificó el contrato de OS, a través del pago en 40 cuotas fijas, anuales y sucesivas.

NOTAS DE INVESTIGACIÓN

Esta sección de la Revista tiene por objetivo divulgar artículos breves escritos por economistas del Banco Central de Chile sobre temas relevantes para la conducción de las políticas económicas en general y monetarias en particular. Las notas de investigación frecuentemente, aunque no exclusivamente, responden a solicitudes de las autoridades del Banco.

CUARTA CONFERENCIA ANUAL DEL BANCO CENTRAL: “10 AÑOS DE METAS DE INFLACIÓN: DISEÑO, DESEMPEÑO, DESAFÍOS”

*Norman Loayza O.**
*Raimundo Soto M.***
*Matías Tapia G.***

I. INTRODUCCIÓN

La cuarta conferencia anual del Banco Central, realizada los días 30 de noviembre y 1 de diciembre del 2000, celebró 10 años de metas de inflación en Chile y el mundo, enmarcándose, además, en la conmemoración del 75° aniversario de la fundación del Banco Central de Chile. Como en años anteriores, la Conferencia congregó una selecta audiencia de autoridades de bancos centrales de América Latina y Europa, reputados académicos nacionales e internacionales, ejecutivos encargados de implementar políticas económicas en diferentes países, y representantes de instituciones financieras nacionales e internacionales. El objetivo de la conferencia fue presentar y discutir nuevas investigaciones sobre regímenes monetarios basados en metas de inflación. El esquema de metas de inflación constituye un enfoque innovador en la ejecución de la política monetaria que está siendo adoptado por un número creciente de países. Chile ha tenido un papel pionero en la utilización de este esquema.

Los trabajos presentados en la conferencia se concentraron en los siguientes tópicos:

- Evaluar el desempeño de los esquemas de metas de inflación en su capacidad para alcanzar el objetivo de estabilidad de precios y producto,

particularmente con relación al resultado obtenido por regímenes alternativos.

- Analizar la forma óptima de diseñar los objetivos y respuesta de política bajo un esquema de metas de inflación, en particular, en el caso de economías en transición hacia un nivel bajo de inflación.
- Discutir las formas de implementar regímenes de metas de inflación en contextos de incertidumbre, y analizar la coordinación de políticas que dichos regímenes requieren en el ámbito doméstico e internacional.

Los estudios presentados en la conferencia aportaron una contribución original al análisis de la política monetaria, incluyendo desde la modelación teórica hasta el trabajo empírico. Sus autores son destacados académicos e investigadores de bancos centrales de diversos países. A continuación se revisan las principales lecciones y los temas que fueron debatidos durante la conferencia, indicándose entre paréntesis los autores que los abordaron.

II. MARCO CONCEPTUAL: UNA META DE INFLACIÓN

Pese a que el uso de esquemas monetarios de metas de inflación (MI) en algunos países ha alcanzado ya su primera década de existencia, a nivel internacional continúa siendo una alternativa

* Banco Mundial.

** Gerencia de Investigación Económica, Banco Central de Chile.

relativamente novedosa de conducción de la política monetaria. No obstante, tras la exitosa experiencia en el control inflacionario de países como Australia, Inglaterra, Nueva Zelanda y Chile, su popularidad parece ir en aumento. Un número creciente de países ha adoptado esquemas de MI y han logrado importantes reducciones en sus niveles de inflación. Ninguno de ellos ha abandonado este régimen monetario (excepto aquéllos que pasaron a ser parte de la Unión Monetaria Europea) sino que, por el contrario, han profundizado la calidad de su implementación.

¿Pero en qué consiste exactamente un régimen de metas de inflación? Aunque las definiciones difieren, existe consenso en relación con algunas características centrales que este régimen debe poseer: la existencia de una meta explícita que comprometa de manera efectiva al banco central con la estabilidad de precios; la ausencia de dominancia fiscal o de otros objetivos nominales predominantes, y un banco central que opere de manera transparente con independencia en instrumentos (F. Morandé; F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel). La novedad de este esquema de política monetaria abre varias interrogantes en cuanto a sus efectos sobre la economía. Entre ellas ¿cómo difiere este régimen, en cuanto a su éxito en mantener la estabilidad de precios, de regímenes monetarios alternativos basados en objetivos para el tipo de cambio o la cantidad de dinero?; ¿la estabilidad de precios se consigue al costo de mayor volatilidad en la actividad económica?; ¿se traduce este *trade-off* en una función de reacción monetaria que contenga las desviaciones de producto e inflación como argumentos?; ¿cómo debe ser esta función óptimamente?; ¿cuán cerca están las funciones de reacción efectivas de aquélla que sería óptima?

Pero no sólo el efecto sobre la economía de las MI es interesante; el mismo diseño del régimen de MI genera una serie de interrogantes a las que se debe responder. Entre otras, ¿en términos de qué indicadores debe definirse la meta?; ¿cuál es el horizonte de tiempo apropiado?; ¿deben evaluarse

¹ Después de la liberación del tipo de cambio en enero de 1999, el real llegó a devaluarse 83%, temiéndose entonces un brusco salto de la inflación desde el 2% anual registrado en 1998. Tal cosa, si embargo, no sucedió, y la variación en el nivel de precios fue mucho más moderada que lo esperado. La inflación anualizada por trimestre fue 4.4% el segundo trimestre de 1999, 8.1% en el tercero y 11.5% en el cuarto.

las variables que afectan la reacción de política monetaria en sus niveles efectivos o proyectados?

Estos y otros temas fueron abordados durante la conferencia. Mientras algunos autores trataron el problema desde una perspectiva teórica (B. McCallum; J. Galí; E. Parrado y A. Velasco; M. Kumhof), otros lo enfrentaron de manera empírica, tanto con la experiencia de un país específico (F. Morandé; A. Drew; G. Debelle y J. Wilkinson; P. García, L.Ó. Herrera y R. Valdés; J. Bogdanski, P. Springer, I. Goldfjan y A. Tombini) como con evidencia internacional (F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel; V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel; G. Sterne; M. Bléjer, A. Leone, P. Rabanal y G. Schwartz).

Las principales lecciones derivadas de estos artículos se presentan en las siguientes secciones.

III. LOS RESULTADOS DE LAS METAS DE INFLACIÓN: ¿ÉXITO O PROMESA INCUMPLIDA?

Esta pregunta, cuya respuesta es eminentemente empírica, fue abordada de dos formas. En primer término se revisó la experiencia de diversos países de manera individual (Australia, Brasil, Chile y Nueva Zelanda). En segundo lugar, se realizaron estudios comparativos sobre la efectividad de la política monetaria entre países que utilizan MI y aquellos que prefieren otros objetivos e instrumentos de política monetaria. La evidencia empírica utilizada en estos estudios presenta la riqueza de haber sido obtenida y analizada a través de distintas metodologías que abarcan desde el uso directo de encuestas (G. Sterne), a modelos estructurales similares a los utilizados en los propios bancos centrales para conducir la política monetaria (F. Morandé; A. Drew; G. Debelle y J. Wilkinson), pasando por modelos econométricos estilizados (J. Bogdanski *et al.*; V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel; P. García, L.Ó. Herrera y R. Valdés), vectores autorregresivos (M. Bléjer *et al.*) y modelos *Probit* (F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel). Muchos de los trabajos combinaron el uso de estas técnicas.

La descripción de las experiencias revela diferencias significativas entre los países en cuanto a las condiciones iniciales en las que el esquema de MI fue impuesto. Por ejemplo, mientras que en Brasil el régimen de MI se implementó en condiciones de inflación potencialmente alta¹, en Canadá se realizó

en un contexto de inflación baja y estable. También se registraron diferencias importantes en la velocidad a la cual se logra la transición al nuevo régimen. Así, mientras la inflación moderadamente alta de Chile al comienzo de su experiencia de metas de inflación alcanzó su valor de largo plazo después de una transición de casi una década, la reducción de ésta en Brasil ha sido un proceso mucho más veloz.

Los trabajos concuerdan en catalogar las metas de inflación como un régimen exitoso, que ha contribuido a la reducción de la inflación en algunos países (por ejemplo, Chile y Brasil) o a mantenerla baja y estable en otros (por ejemplo, Australia, y Nueva Zelanda²), sin un costo significativo en términos del nivel o la volatilidad del producto. V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel utilizan una muestra muy amplia de países y encuentran que aquéllos que utilizan MI tienen una menor volatilidad del producto e inferiores “razones de sacrificio” (es decir, menores pérdidas de producción debidas a una determinada reducción de la inflación) que aquéllos países que no usan MI. Este resultado es coincidente con lo encontrado en la revisión de la literatura empírica realizada por F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel. También los estudios de casos particulares apuntan en una dirección similar: F. Morandé y A. Drew muestran que Chile y Nueva Zelanda, respectivamente, han experimentado un mayor crecimiento y una menor volatilidad real desde la adopción de las MI. Una pregunta relacionada es si, tras la aplicación de MI, se ha producido un cambio en el comportamiento de la inflación, reflejado, por ejemplo, en menor traspaso de las fluctuaciones cambiarias a precios domésticos. G. Debelle y J. Wilkinson (para Australia), J. Bogdanski *et al.* (para Brasil) y V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel (para una muestra internacional) entregan evidencia en ese sentido.

La literatura ha reconocido la importancia de los aspectos comunicacionales de la política monetaria para el éxito de un esquema de MI, en particular en una economía de inflación inicial relativamente alta. La buena comunicación y la transparencia pueden afectar las expectativas de los agentes económicos de manera de conseguir una disminución más rápida y menos costosa de la inflación. V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel; y F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel presentan evidencia que indica que la aplicación del régimen de MI ha

disminuido las expectativas inflacionarias del mercado, contribuyendo así a una eficiente reducción de la inflación.

IV. LAS METAS DE INFLACIÓN DESDE LA TEORÍA: ¿SON UN RÉGIMEN EFICIENTE?

La conferencia presentó también importantes trabajos teóricos, que estudian la eficiencia de las MI en comparación a otros posibles regímenes monetarios. Estos trabajos afrontan con una perspectiva novedosa una crítica usual que se le hace a la evidencia empírica sobre MI, la que señala que su supuesta superioridad se derivaría principalmente de elementos que no se relacionan con la política monetaria, sino con las condiciones de relativa estabilidad que ha vivido la economía mundial en los últimos 10 años (que son precisamente el período de aplicación de MI).

El trabajo de M. Kumhof pareciera desarrollarse precisamente bajo la noción de que no existe nada intrínsecamente superior en el esquema de MI respecto de otros regímenes monetarios. En efecto, él muestra que, en presencia de dominancia y desequilibrio fiscal, este régimen monetario es tan permeable a un ataque especulativo como podría serlo uno basado en metas cambiarias. Adicionalmente, asumiendo un alto grado de *passthrough* de tipo de cambio a nivel de precios, el modelo de M. Kumhof muestra que una meta de inflación puede conducir a mayor inestabilidad que una meta cambiaria o monetaria. Los resultados de M. Kumhof tienen una aplicación limitada para países que, como Chile, han conseguido un significativo nivel de disciplina fiscal y no son muy afectados por un alto traspaso de tipo de cambio a precios.

Una visión diferente es presentada por E. Parrado y A. Velasco, quienes desarrollan un modelo de economía abierta con determinación traslapada de los precios y competencia monopolística. Ellos comparan el impacto sobre el bienestar agregado de diversas especificaciones de una regla de Taylor frente a diferentes tipos de *shocks*. Concluyen que un régimen de tipo de cambio flexible (y metas de

² En términos estrictos, Nueva Zelanda también usó la meta para reducir la inflación desde el 7.5% anual observado a fines de la década de los ochenta.

inflación) es mejor, desde una perspectiva de bienestar, que uno basado en un tipo de cambio fijo cuando el *shock* que afecta la economía es real, y al contrario cuando el *shock* es nominal.

B. McCallum aborda un problema que se ha relacionado con el uso de la tasa de interés en la conducción de la política monetaria, y que por consiguiente, se ha planteado como una eventual flaqueza de las metas de inflación. Esta crítica parte de la observación que en países que experimentan una deflación, la tasa de interés nominal se aproxima a su cota inferior de cero. Si además dicha economía se encuentra en recesión, requiriendo una política monetaria expansiva, el banco central enfrenta una “trampa de liquidez” al no poder colocar bonos con tasa de interés nominal menor a cero. El caso de Japón en los años noventa parece dar sustento a esta crítica. Sin embargo, McCallum advierte que la “trampa de liquidez” no es exclusividad de los esquemas de MI y que puede evitarse teniendo una meta de inflación y una tasa promedio de interés real que sumadas no bajen de cierto límite inferior (en las calibraciones de McCallum, dicha cota se encuentra en 5% anual). En principio la “trampa de liquidez” también se puede evitar utilizando la tasa de interés real como instrumento de política monetaria. McCallum también aborda la crítica de que, en presencia de una cota inferior de cero para la tasa de interés nominal, la solución de expectativas racionales de modelos que usan reglas de reacción *à la Taylor* no es única sino que incluye una solución deflacionaria con la correspondiente “trampa de liquidez”. McCallum demuestra que el riesgo de caer en esta trampa no es más que una curiosidad teórica, pues tal solución deflacionaria no es “estable”, desde una perspectiva de convergencia gradual a la solución. Así, el trabajo muestra que, bajo una meta de inflación, es perfectamente factible conducir la política monetaria a través de las tasas de interés.

Además de estudiar las ventajas y desventajas de esquemas de MI, los modelos de J. Galí; M. Kumhof; B. McCallum; y E. Parrado y A. Velasco aportan al debate sobre la manera óptima de implementar la política monetaria bajo este esquema. Con modelos menos complejos, P. García, L. Ó. Herrera y R. Valdés; y G. Debelle y J. Wilkinson, también simulan la eficiencia de diferentes reglas de política, en términos del *trade-off* de volatilidad de inflación y producto.

Con un propósito similar, A. Drew; F. Morandé; y V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel usan sus respectivos modelos empíricos para simular la experiencia de Nueva Zelanda (el primero) y Chile (los dos últimos). Los resultados de todos estos trabajos se discuten en la siguiente sección.

V. LOS MUCHOS ROSTROS DE LAS METAS DE INFLACIÓN: CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS Y FUNCIONES DE REACCIÓN

Como se deduce de la extensa encuesta elaborada por G. Sterne sobre regímenes monetarios en el mundo, el esquema de metas de inflación es una criatura de múltiples rostros. Una conclusión similar se obtiene al comparar los estudios sobre Australia, Brasil, Chile y Nueva Zelanda. Si bien existe consenso acerca de las características generales que debe tener un esquema de MI, no existe acuerdo sobre la mejor manera de llevarlo a la práctica, particularmente respecto de la función de reacción de la política monetaria. Aunque típicamente se piensa en una función con las desviaciones del producto y la inflación como argumentos, tanto la definición de esas desviaciones (y de las variables subyacentes), la ponderación entregada a cada una de ellas, así como la inclusión de variables adicionales (como el déficit de cuenta corriente) difieren de forma significativa entre países. Es más, la operación efectiva de la política monetaria parece ser una labor más compleja que lo que indicarían reglas simples y mecánicas: G. Debelle y J. Wilkinson; y M. Bléjer *et al.* muestran cómo el uso de reglas de Taylor sencillas no logra replicar los resultados (más eficientes) efectivamente obtenidos por Australia y Brasil, respectivamente.

La operación concreta de las MI es distinta entre países y en algunos de ellos se ha ido modificando a lo largo del tiempo. F. Morandé muestra que en Chile la política monetaria tuvo un objetivo lexicográfico de cuenta corriente que dominó a la función de reacción en ciertos eventos críticos. Sin embargo, de acuerdo con Morandé, conforme transcurrió la década de los noventa, la política monetaria se concentró gradualmente en la consecución de la meta de inflación. Desde una perspectiva internacional, V. Corbo, Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel establecen que los países con MI han aumentado

gradualmente su aversión a las desviaciones reales (producto o empleo) y su preferencia por la persistencia en sus tasas de política. Por otra parte, su aversión a la inflación no ha cambiado, salvo en Chile e Israel en donde ésta ha aumentado.

¿Cómo se compara la eficiencia de especificaciones alternativas de la función de reacción monetaria? Como se dijo anteriormente, este tema tomó un lugar prioritario en la conferencia, tanto desde perspectivas teóricas como empíricas. El análisis de bienestar de E. Parrado y A. Velasco les permite concluir que las reglas “flexibles”, es decir, aquellas que incluyen la brecha del producto como argumento, son superiores a reglas estrictas, que sólo reaccionan frente a brechas de inflación. Parrado y Velasco también encuentran que bajo un régimen de tipo de cambio flexible es preferible definir la meta en términos de los precios domésticos y no del IPC, el cual está sujeto a variaciones del tipo de cambio que escapan del manejo de la autoridad monetaria. J. Galí, usando un modelo similar, discute también los méritos relativos de reglas de política alternativas, las cuales compara con una regla de optimalidad derivada de su modelo. La naturaleza de esta regla óptima es tal que su implementación por parte del banco central enfrenta serias dificultades prácticas. Esta consideración hace que J. Galí proponga unas funciones simples, basadas en la regla de Taylor, que se aproximen a la regla óptima. La mejor de estas reglas simples es la que, para incorporar el elemento de *forward-looking behavior*, incluye como argumento de la reacción monetaria las desviaciones esperadas en el crecimiento del consumo. Cerrando los estudios puramente teóricos, B. McCallum muestra cómo la introducción de inercia (es decir, de rezagos de la tasa de interés en la función de reacción) virtualmente elimina todo riesgo de caer en una trampa de liquidez, es decir, de requerir una tasa de interés nominal inferior a cero.

P. García, L. Ó. Herrera y R. Valdés usan su modelo empírico de la economía chilena para evaluar la eficiencia de reglas de reacción alternativas. Encuentran, entre otras cosas, que la inflación agregada o total, es preferible a la subyacente como meta, que las reglas deben trabajar sobre la base de valores esperados y no contemporáneos, y, que la tasa de política debe moverse en sentido opuesto a los movimientos de las tasas internacionales. G. Debelle

y J. Wilkinson; J. Bogdanski *et al.*; y A. Drew realizan ejercicios similares para Australia, Brasil y Nueva Zelanda, respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

La principal conclusión de la IV Conferencia del Banco Central es que existe sustancial evidencia en favor de la adopción y uso de metas de inflación para la conducción de la política monetaria. Además de las consideraciones teóricas que lo apoyan, el éxito que el régimen de metas de inflación ha tenido en los países donde se ha implementado resulta evidente en los análisis empíricos realizados tanto los comparativos entre países como los de casos particulares. Esto no implica, en caso alguno, que las metas de inflación sean una panacea: al igual que con cualquier otra política económica, la consistencia y credibilidad con que se aplique son elementos fundamentales de su éxito. Políticas erróneas e irresponsables harán colapsar cualquier régimen, y las metas de inflación no son una excepción.

El gran mérito del esquema monetario de metas de inflación, como lo ha demostrado la experiencia chilena, es la forma en que permite desarrollar credibilidad gracias a sus virtudes comunicacionales y la transparencia que de ellas resulta. Al disminuir de manera significativa las asimetrías de información que existen entre la autoridad y los demás agentes económicos, la transparencia en la conducción monetaria previene al público sobre políticas inconsistentes y evita la incertidumbre sobre el curso de la política monetaria. En un mundo donde la definición de la estabilidad de precios como el objetivo central de la política monetaria es virtualmente un consenso, las metas de inflación parecen haberse convertido en un régimen poderoso y efectivo, que da espacio a la estabilización real en el corto plazo y que ha enfrentado con relativo éxito los efectos de turbulencias en la economía internacional.

Sin embargo, esta Conferencia sirvió también para demostrar que muchos temas aún no tienen una respuesta clara. La causa de ello es la amplitud —y vaguedad— del concepto “metas de inflación”. Esa definición abarca una amplia variedad de regímenes y situaciones, unidas por características generales, pero con diferencias significativas en aspectos operativos. Estos detalles pueden hacer la diferencia

con relación al éxito del esquema monetario. La implementación del régimen de metas de inflación seguirá siendo un tema complejo, pues sus aspectos operativos deberán escogerse país a país, con sólo una guía básica susceptible a aplicarse internacionalmente. De esta manera, la elección de aspectos como la definición de inflación a utilizar, el horizonte de política y el peso dado a la estabilización del producto dependerán de las características específicas de cada economía, incluyendo los tipos de *shocks* que enfrente. Otros aspectos tales como el nivel de inflación objetivo o la estructura institucional de la autoridad monetaria son materia de decisión de la sociedad en su conjunto.

En definitiva, la IV Conferencia del Banco Central nos permitió establecer que, aunque el esquema de MI está lejos de ser una solución mágica, es una alternativa confiable para países que tengan la voluntad política y la capacidad técnica para seguir políticas macroeconómicas responsables. Es de esperar que en el futuro más países adopten este esquema monetario, posiblemente en conjunto con una política de flexibilidad cambiaria. La forma específica que debe adoptar este régimen, y la manera de optimizar el grado de eficiencia asociado a él, sigue siendo una fuente de investigación futura.

REFERENCIAS

- Bléjer, M., A. Leone, P. Rabanal y G. Schwartz (2000). "Inflation Targeting in the Context of IMF-Supported Adjustment Programs." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Bogdanski, J., P. S. de Freitas, I. Goldfjan y A. Tombini (2000) "Inflation Targeting in Brazil." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Corbo, V., Ó. Landerretche y K. Schmidt-Hebbel (2000). "Does Inflation Targeting Make a Difference?" Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Debelle, G. y J. Wilkinson (2000). "Inflation Targeting and the Inflation Process: Some Lessons from an Open Economy." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Drew, A. (2000). "Some Lessons from Inflation Targeting in New Zealand." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Galí, J. (2000). "Targeting Inflation in an Economy with Staggered Price Setting." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- García, P., L.Ó. Herrera y R. Valdés (2000). "New Frontiers for Monetary Policy in Chile." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Kumhof, M. (2000). "A Critical View of Inflation Targeting." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- McCallum, B. (2000). "Inflation Targeting and the Liquidity Trap." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Mishkin, F. y K. Schmidt-Hebbel (2000). "One Decade of Inflation Targeting In the World: What Do We know and What Do We Need to Know." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Morandé, F. (2000). "A Decade of Inflation Targeting in Chile: Developments, Lessons and Challenges." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Parrado, E. y A. Velasco (2000). "Alternative Monetary Rules in the Open Economy: A Welfare-Based Approach." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.
- Sterne, G. (2000). "Inflation Targets in a Global Context." Mimeo, Cuarta Conferencia Anual del Banco Central de Chile, diciembre.

¿EL FIN DEL DINERO? REVISIÓN DEL DEBATE RECIENTE

Felipe Morandé L.
Matías Tapia G.***

I. INTRODUCCIÓN

Esta nota realiza un breve repaso a un debate que ha comenzado a ganar espacio en los últimos años, y que se relaciona con la eventual desaparición de una demanda por dinero físico, y las consecuencias que ello traería sobre la conducción de la política monetaria y la subsistencia de los bancos centrales. Este fenómeno, que involucraría la sustitución del circulante y las reservas bancarias por métodos electrónicos de pago, dejaría a los bancos centrales sin influencia real sobre la economía, ya que la moneda nacional no sería demandada en sí misma, y sólo (eventualmente) serviría de unidad de cuenta. Esta postura, defendida, entre otros, por Benjamin Friedman (1999), King (1999) y, con matices, por Barandiarán (2000), plantea como inevitable la extinción de la política monetaria efectiva en un horizonte de tiempo no muy lejano. Otros autores, como Goodhart (2000) y Woodford (2000), han planteado que, aun de ser cierta esta eventual desaparición absoluta de la demanda por dinero físico (lo que establecen como muy poco plausible) habría todavía espacio para que el banco central, si quisiera, realizara política monetaria a través de la fijación de tasas de interés de corto plazo.

La sección 2 de esta nota revisa los principales argumentos que se han dado en la literatura en relación con la desaparición de las monedas nacionales. La sección 3 plantea las principales críticas a este enfoque. La sección 4 evalúa de forma crítica ambas posturas y presenta las conclusiones.

II. ¿EL FIN DE LAS MONEDAS NACIONALES?

Los últimos años han presentado una gradual reducción de la inflación en el mundo y han convertido en una herejía el uso de la política

monetaria sobre el producto con intenciones distintas a la estabilización. Como establece Barandiarán (2000), hoy “somos todos monetaristas”, y se acepta la estabilidad de los precios como único objetivo de la política monetaria en el largo plazo, aunque manteniendo la preocupación por evitar costos innecesarios en el esfuerzo estabilizador. Las autoridades monetarias han incrementado de forma significativa su reputación¹ y la conducción de la política monetaria, que sin dejar de ser un arte, ha intentado ser cada vez más una ciencia. La experiencia de Chile en los últimos 25 años y la gran expansión de regímenes con metas de inflación son ejemplos claros: bancos centrales responsables, técnicamente bien preparados, eficientes en controlar la inflación y con un rol importante en atenuar las fluctuaciones reales de corto plazo.

Parece, entonces, una verdadera época dorada para la política monetaria: se tiene claro qué debe y no hacerse, y cada vez existe un conocimiento y precisión mayor respecto a la forma de hacerlo. ¿Qué podría entonces amenazar esta situación de privilegio? ¿Qué llevó a Mervin King (1999) a decir que los bancos centrales estaban en la cúspide de su poder, pero que el futuro vería la extinción de muchos, y eventualmente de todos?

Básicamente, el efecto del cambio tecnológico sobre la demanda por dinero. Como un fenómeno adicional al explosivo aumento de productividad que traería la “Nueva Economía”, habría una variación fundamental en la forma de realizar transacciones, reflejada en la aparición del dinero electrónico como competidor directo del dinero “físico” tradicional.

Las innovaciones tecnológicas producidas en las últimas décadas han afectado los mercados financiero y monetario cambiando, ciertamente, el entorno natural en que operaban las políticas monetarias.

* Gerente División de Estudios, Banco Central de Chile.

** Gerencia de Investigación Económica, Banco Central de Chile.

¹ Ver, por ejemplo, *The Economist* (noviembre, 1999), en referencia a la reputación que ha alcanzado Alan Greenspan.

Nuevos sistemas de pago, utilizando transacciones electrónicas, tarjetas de crédito y débito, y la liquidación de pagos de forma directa entre las partes, han venido a reemplazar los sistemas tradicionales, y, como consecuencia, la influencia central que en éstos tenía el dinero físico.

Ello debiese traducirse en una caída de la base monetaria, la cual es precisamente la variable que, cualquier libro de texto establece, permite al banco central afectar a la economía.²

Henckel, Ize y Kovanen (1999), por ejemplo, presentan para una muestra de países industrializados la sistemática caída, como porcentaje del PIB, de los dos componentes de la base monetaria –circulante y reservas bancarias.³ También puede observarse un gran aumento en la velocidad de circulación del dinero de reserva y de los multiplicadores monetarios, y una caída en el “dinero de liquidación” (*settlement balances*) mantenido por los bancos comerciales en el banco central, con niveles objetivos cercanos a cero.

Este tipo de evidencia, y la virtual certeza de que estas tendencias debiesen mantenerse en el futuro, llevó a B. Friedman (1999) a plantear lo que establece como un puzzle: la variable que los bancos centrales controlan es, como ya se dijo, la base monetaria. ¿Cómo es posible que con este elemento, cada vez más insignificante en relación con el volumen global de transacciones de la economía, se pretenda tener un efecto significativo sobre las decisiones de gasto? Dado que el desarrollo tecnológico es virtualmente irreversible, en palabras de Friedman el banco central terminaría siendo *an army with only a signal corps, i.e.*, un espectador impotente del comportamiento de la economía, capaz de expresar voluntad, pero no de ejercerla.

² Es posible preguntarse: ¿Qué caracteriza al banco central? Justamente, el ser un emisor monopólico de dinero.

³ Aunque este último elemento se ha reducido también por una disminución progresiva (y muchas veces absoluta) de los niveles de encaje.

⁴ Argumentos en esta línea también son planteados por Bengtsson (1999).

⁵ En términos estrictos, esto depende del tipo de sistema contable escogido. En un sistema continuo, cada transacción se liquida de forma automática. En un sistema de saldos netos, sólo se liquidan los netos de las transacciones al final del día. La elección entre ambos es un trade-off entre el costo operativo del primero y el riesgo sistémico del segundo.

⁶ Eventualmente, podrían también diseñarse contratos que minimicen la posibilidad de engaño y default.

⁷ Por la misma lógica de Friedman (1999).

Una línea cercana es la que expresa King (1999)⁴ que, de manera similar a Hayek (1996) y Frezza (1997), imagina un futuro en que el banco central pierde, en la práctica, el monopolio en la emisión de dinero, existiendo una serie de competidores privados que ofrecen sus propios dineros. Esto no sería demasiado distinto a lo que ocurría en los inicios del dinero fiduciario, antes de que el Estado se auto-arrogara el derecho monopólico de emisión.

En el extremo de esta postura, ya nadie querría usar el dinero “físico”, con lo que la demanda por base monetaria colapsaría a cero. Barandiarán (2000) describe un futuro en que los sistemas monetarios de pagos serían reemplazados por sistemas contables de pagos, los cuales operarían con transferencias directas de activos financieros entre las partes involucradas. En principio, estos acuerdos podrían operar en forma directa entre los bancos, pero la existencia de riesgo sistémico –ya que el *default* de un banco rompe la cadena de pagos⁵ y dado que siempre existen problemas de información asimétrica– lleva a que pueda ser conveniente tener una banca de segundo piso, encargada de mantener los saldos bancarios y el dinero (contable) de liquidación. Esta entidad podría o no ser el banco central.⁶ Aun si fuese el banco central, su “monopolio” en términos de dinero de liquidación sería estéril en cuanto a la conducción de política monetaria⁷, y sólo sería útil para hacer más eficiente el sistema de pagos. Las monedas tradicionales sólo servirían como unidad de cuenta. Dado que no habría ningún beneficio asociado a tener una moneda propia (ni política monetaria, ni señoreaje), no tendría sentido tener más que una unidad de cuenta a nivel mundial, por lo que se integraría toda la economía en un gran “sistema de pagos”. En esta economía no habría inflación, al no haber un medio de pago explícito.

Una última extensión de este enfoque (no hay dinero físico, todas las transacciones son electrónicas y, por ende, la moneda es sólo una unidad de cuenta), sería la eventual desaparición de los bancos. Esto sería el resultado de un escenario de tecnología suficientemente avanzada e información disponible a bajo costo, que haría innecesaria la intermediación financiera. Ello, si es que la revolución tecnológica en el margen eliminase todas las imperfecciones del mercado. Cada persona transaría de forma directa sus activos financieros (escalados en dólar, *e-money*, o lo que sea) y no habría

necesidad de una entidad que intermediara esos pagos. Goodhart (2000) desvirtúa esto diciendo que, por mucha información que existiese, va a continuar la necesidad de asesoría sobre las mejores decisiones de inversión; es decir, una conexión entre los oferentes de fondos y los demandantes de los mismos. Esa asesoría (en torno a la elección de cartera) lleva implícita la necesidad de monitoreo sobre el destino de los fondos y alguna garantía sobre la confiabilidad de los deudores. Se requeriría una institución capaz de garantizar los fondos, asumiendo éstos como pasivos. Ella es la descripción tradicional de un banco.

En resumen, el punto que hace esta literatura es claro: los bancos centrales alcanzaron durante la última parte del siglo su nivel cúlmine en términos de relevancia, reputación y poder. A partir de este momento, la innovación tecnológica y el perfeccionamiento de los sistemas de pago necesariamente terminarán por hacer desaparecer la base monetaria, eliminando así las monedas nacionales y, de paso, el poder de los bancos centrales.

III. NO SE ACABAN LAS MONEDAS, MENOS AÚN LOS BANCOS CENTRALES

La sección anterior planteó los principales elementos que han llevado a afirmar que la era de los bancos centrales ha terminado. Los argumentos que sustentan esa visión son básicamente dos: (i) que la demanda por base monetaria se hará cero y (ii) que, dado ello, el banco central ya no será capaz de hacer política monetaria. Esta sección analiza esos dos argumentos.⁸

La desaparición de la demanda por base monetaria implica la no demanda de circulante por parte de las personas y la no demanda de los bancos por reservas (dinero de liquidación en el banco central).

Goodhart (2000) plantea que la desaparición del circulante no es viable en ningún horizonte cercano. El dinero físico (billetes y monedas) tiene dos grandes ventajas: el anonimato y la sencillez. El dinero electrónico podría ser equivalente, o superior, en el segundo punto. Pero es muy difícil que lo supere en el primero. El dinero electrónico necesariamente deja algún tipo de registro al producirse una transacción, ya que esta involucra una transferencia de riqueza que típicamente se realiza a través de un tercero, que intermedia y garantiza la operación.⁹ Este anonimato es claramente deseado por el amplio espectro de la economía paralela, tanto la meramente informal como la directamente ilícita. Dado que no hay ningún

elemento que lleve a pensar que la “Nueva Economía” vaya a significar el fin de la delincuencia y/o de las operaciones informales, una demanda residual de circulante para esas actividades debiese permanecer a todo evento.¹⁰ Una evidencia causal en ese sentido es provista por Rogoff (1998) y por el mismo Goodhart (2000), quienes muestran la importancia creciente de billetes de alta denominación (típicamente usados en transacciones de las cuales no se quiere dejar registro) dentro de la base monetaria. De forma similar, Goodhart (2000) hace mención, a un cierto efecto negativo de la innovación tecnológica sobre el uso de billetes de pequeña denominación, ninguno sobre denominaciones grandes, y escaso sobre el total. En la medida que exista esa demanda residual¹¹, por pequeña que sea, el banco central será capaz de afectar las tasas nominales (Woodford, 1997; Banco de Japón, 2000).

El otro componente de la base monetaria son las reservas en el banco central. Woodford centra su análisis en este componente, al igual que Henckel *et al.* (1999). Muchos países (Reino Unido, Suecia, Canadá, Australia, Nueva Zelanda) han eliminado la mantención obligatoria de reservas (dinero de liquidación) en el banco central; *i.e.*, han hecho cero el encaje sobre los depósitos. Ello no ha llevado a que los depósitos efectivos de estas instituciones en el banco central sean iguales a cero.

¿Por qué los bancos continúan demandando la mantención de saldos en el banco central? Los bancos no tienen certeza sobre su posición neta al final del día, y por ende prefieren mantener un saldo precautorio.¹²

Supongamos ahora que los argumentos anteriores están errados: el circulante efectivamente desaparece, y las reservas bancarias se hacen inexistentes. ¿Hay todavía

⁸ Todo esta sección supone un banco central que opera con tasas nominales.

⁹ Con dinero físico, el posible engaño está en que el dinero sea falso. Con dinero electrónico, si no existe un garante respecto a la transacción no se podría saber si la otra parte está o no engañando. Piénsese en una tarjeta de crédito o una transferencia bancaria.

¹⁰ Goodhart también plantea que va a existir demanda por circulante de algún país extranjero si no se confía en la moneda del país. Ese punto no es válido en este contexto, ya que esa demanda desaparecería si se utilizan medios electrónicos.

¹¹ A priori, uno podría pensar que para transacciones de monto muy pequeño (“sencillo”), el circulante es difícil de reemplazar. Sin embargo, en Suecia se han introducido tarjetas electrónicas específicamente orientadas a ello.

¹² El ser el receptor de estas reservas no es necesariamente función del banco central: podría haber un acuerdo entre los bancos para determinar un agente privado que lo hiciera.

espacio para que un banco central sea capaz de realizar política monetaria? La clave para entender este análisis es establecer que la política monetaria NO depende del uso o no del dinero dentro de la economía, sino que de la facultad que tiene el banco central de controlar las tasas de interés.

Se han dado respuestas a este dilema. Goodhart (2000) se pone en el caso de que desapareciese en forma absoluta el dinero tradicional, y que en su reemplazo apareciese una moneda electrónica, que se podría llamar *e*. Todos los agentes transarían en *e*, que no sería otra cosa que la manera en que se escala la riqueza financiera. Las transacciones serían transferencias medidas en términos de *e*. Al igual que en cualquier otro mercado, habría oferentes de *e* (gente que está dispuesta a ofrecer activos financieros) y demandantes de *e*. Ello llevaría a que existiese una tasa *bid* y una tasa *ask*, con el equilibrio entre ambas. ¿Cómo puede el banco central (sin monopolio monetario) cambiar esas tasas? Simplemente, demandando *e* a una tasa *bid* mayor que el resto. Dado que la clasificación de riesgo del banco debiese ser siempre superior a la del resto de los agentes (por tener respaldo estatal *per se*), no debiese tener problemas en poder captar toda la liquidez existente, subiendo la tasa de interés. Si bien es cierto que tal operación probablemente llevaría a que el banco central tuviese pérdidas, el hecho de tener tras de sí el poder tributario del gobierno le permitiría asumirlas. Vale decir, el banco central podría de todas formas cambiar las tasas de interés en la economía de *e*, porque no es un competidor idéntico al resto, al tener como respaldo el poder financiero y coercitivo del estado. Ello, aun en ausencia de circulante y/o bancos comerciales. Más aún, dado que los agentes saben que el banco central puede operar a pérdida si así lo desea, los efectos deseados del banco central sobre las tasas se verificarían por la sola posibilidad

de que ese poder se ejerza, sin incurrir así el banco central en ninguna acción directa ni pérdida.¹³

Otra línea de argumentación es la que asume Woodford (2000). Básicamente, su preocupación son las reservas bancarias en el banco central, independiente de que exista o no circulante¹⁴. El autor establece que, en el análisis tradicional, se entiende que un aumento de la tasa de interés se hace restringiendo la oferta de reservas a los bancos. Ello está asumiendo que NO hay sustitutos al uso de reservas bancarias (o sea, que el banco central es un monopolista), por lo cual los bancos se ven forzados a aceptar la tasa más alta. Como ya se dijo, es esperable que tal monopolio no sea tal en el futuro cercano. ¿Cómo se podría entonces influir sobre las tasas *overnight*?

En el extremo, las reservas bancarias tendrían sustitutos perfectos que harían que su demanda colapsara a cero en caso de que aumentara la tasa a la cual se ofrecen. Ello inhibiría la capacidad del banco central para mover el *spread* entre la tasa de descuento (a la cual ofrece las reservas) y la tasa pagada sobre esas reservas. Pero no inhibiría la capacidad de mover la tasa de descuento, si se mueve junto con ella la tasa de interés pagada sobre las reservas, manteniendo constante el *spread*. En principio, ese pago de intereses podría hacerse sobre la base monetaria (incentivando así su tenencia)¹⁵, pero en este caso (donde no hay circulante) podría hacerse de forma más sencilla sobre las reservas. Este tipo de políticas (pago sobre las reservas en el banco central) se implementa en países como Canadá, Australia y Nueva Zelanda.¹⁶ Dicho sistema, al igual que en Chile, puede complementarse con operaciones de mercado abierto.

En la medida que los bancos tengan alguna demanda por dinero de liquidación (es decir, por mantener saldos al final del día, independiente de si sigue existiendo o no el dinero físico), el mencionado mecanismo será operativo. Los bancos comerciales tendrían incentivos a usar al banco central como liquidador de saldos. Freedman (2000) lista un par de argumentos, como la credibilidad asociada al banco central y el hecho de que, eventualmente, el estado podría seguir usando un banco central para liquidar sus propias cuentas.

¿Y qué ocurre si los bancos comerciales dejan de usar el banco central como ente central de liquidación de las transacciones? Ello podría ocurrir si se logra eliminar el riesgo dado por la incertidumbre asociado a un sistema contable de pagos netos o si la innovación

¹³ Esta noción de la influencia que el banco central ejerce por su mera presencia es también planteada por Henckel et al. (1999).

¹⁴ Más aún, plantea que la desaparición del circulante facilitaría la labor del banco central, al hacer más clara la relación entre las reservas y las tasas de interés.

¹⁵ Goodhart (1986) y McMulloch (1986) han propuesto un sistema de "lotería" en que ciertos billetes reciben un pago de acuerdo con su número de serie. Ello haría que el retorno nominal esperado del circulante fuese mayor a cero.

¹⁶ El banco central pone un techo (la tasa *overnight* a la cual ofrece dinero de liquidación) y un piso (al cual los bancos pueden depositar sus reservas). Esto es básicamente lo que hace el Banco Central de Chile, salvo por la obligatoriedad del encaje.

tecnológica reduce el costo asociado a un sistema contable de pago continuo. Este es el “mundo” imaginado por King (1999).

Aun en ese caso, el banco central podría afectar las tasas nominales. Si hubiese muchas entidades que ofreciesen simultáneamente servir de liquidadores de saldos, los bancos comerciales guardarían saldos en el banco central sólo si la tasa del banco central no es inferior a la del mercado. La tasa de mercado será aquella que el banco ofrezca por las reservas mantenidas en él. ¿Por qué ocurre lo anterior? Una explicación es la de Goodhart (2000), ya vista, en cuanto a que el banco central puede operar con pérdidas.

Woodford se inclina por otra explicación.¹⁷ Si el banco central quisiera controlar el valor de un *commodity*, por ejemplo, podría hacerlo siempre que tuviese suficientes reservas para validar el precio que quiere imponer, y alejar el mercado del equilibrio natural.

El mercado de dinero fiduciario es distinto. En ausencia de intervención del banco central, el equilibrio del mercado de moneda no está acotado en términos nominales, al no existir un ancla implícita o explícita. Por ende, cualquier tasa nominal sería consistente con ese equilibrio.

El banco central puede determinar el equilibrio, porque la unidad de cuenta está en términos de sus pasivos. Cualquier contrato financiero, expresado en esa unidad de cuenta, promete un pago que está en términos del dinero de liquidación del banco central. El banco central, al ofrecer como dinero de liquidación la unidad de cuenta de la economía, ofrece contratos financieros en los que define simultáneamente la cantidad y la tasa de interés; una entidad privada sólo podrá determinar uno de los dos.

En la medida que esa moneda siga existiendo, aun existiendo otras monedas, éstas implícitamente se siguen expresando en términos de ella.¹⁸ En la medida que la moneda ofrecida por el banco central siga siendo una unidad de cuenta estable, no hay ninguna razón para suponer *a priori* que debiese ser desplazada por otras monedas.

Es decir, aun en el caso de una economía sin circulante como la de Barandiarán (2000), en la medida que el banco central siga entregando la unidad de cuenta a la economía será capaz de influir las tasas de interés nominales.

IV. CONCLUSIONES

Esta nota ha revisado los principales argumentos que se han dado para (i) afirmar por qué el cambio tecnológico va a hacer estéril la política monetaria y (ii) rebatir lo anterior. Si bien es cierto que muchas de las tendencias descritas efectivamente debiesen ir reduciendo la importancia del dinero físico en la economía, el punto central es que la capacidad del banco central no descansa en su control sobre la masa monetaria, sino en su influencia sobre las tasas de interés. Ello, porque el principal mecanismo de transmisión en una economía no es vía cantidad de dinero, sino vía tasas de interés.

Existen algunos comentarios que hacen a lo expuesto anteriormente, y que ayudan a ordenar el debate. Un primer punto tiene relación con la unidad de cuenta de la economía. En el mundo de Woodford (2000) y Barandiarán (2000), sigue habiendo una (mínima) cantidad de dinero de liquidación en el banco central. Además, Woodford supone que la moneda nacional continúa existiendo. Es la combinación de ambas cosas lo que permite al banco central seguir controlando las tasas de interés al tener, como se dijo, la unidad de cuenta de la economía.

El punto es que existen dos procesos paralelos, similares, pero no idénticos. Uno es la supresión de la base monetaria por dinero electrónico. Otro es la competencia entre monedas a nivel mundial, lo que debiese dejar sólo algunas monedas nacionales. Ese proceso parece más cercano en el tiempo que el del final de la base monetaria, con lo que la política monetaria sería, en ese sentido, abandonada por la mayoría de los países no por una desaparición del dinero, sino por la muerte de la moneda nacional.

En el caso de Chile, resulta más factible suponer que, en un futuro no inmediato, se elija sustituir, por ejemplo, el peso por el dólar, antes que la demanda por base monetaria vaya a colapsar. Por mucho que sea el cambio tecnológico, y la velocidad con que éste se produzca, la anulación del dinero físico debiese ser un proceso más lento que la sustitución de las monedas nacionales. Es decir, la sustitución del peso por el dólar debiese *anteceder* a la del dinero físico.

¹⁷ Aunque aquí hay una cualificación importante que hacer: debe haber una cantidad positiva de dinero de liquidación, aunque sea ínfima.

¹⁸ Ver White (2000).

Al producirse tal sustitución, termina obviamente la política monetaria de tal país, con lo que se anulan los comentarios de Woodford (ya que el banco central no tiene la unidad de cuenta) y de Goodhart (ya que implícitamente este supone que el ϵ difiere entre países), salvo para el o los países que sean capaces de mantener su moneda. En ese sentido, la economía se asemejaría más a la de Barandiarán, con el dólar como unidad de cuenta y sin política monetaria.

Es claro que mucho de lo que hay aquí es futurología, y que tales procesos debiesen verificarse muy avanzado el siglo. Mientras ello no ocurra, sigue existiendo un espacio para la política monetaria.

Para un país como Chile, el punto importante es que, aunque probablemente en el futuro el peso va a terminar siendo sustituido por otra moneda, existen en el mediano plazo muchos beneficios asociados a un manejo eficiente de la política monetaria. Aun si en el tiempo se observa una disminución significativa en la base monetaria en la economía, y una creciente importancia de métodos de transacción electrónica, el banco central será capaz de realizar política monetaria, al no perder su influencia sobre la tasa de interés. Ello, en la medida que se utilice un método de techo-piso sobre las tasas como el usado por el Banco Central de Chile, y que se siga confiando en éste como liquidador de pagos del sistema. Tal situación debiese mantenerse un largo período.

En definitiva, la "Nueva Economía", aunque puede cambiar de forma radical el sistema de pagos de la economía y reducir de manera muy significativa la base monetaria, no debiese eliminar en un horizonte predecible la capacidad de realizar política monetaria. Más aún, en el caso de un país como Chile, resulta razonable que el eventual término de la política monetaria autónoma no va a ser el resultado obligado de la innovación tecnológica, sino un cambio razonado y ventajoso a favor de otra moneda (supranacional o de otro país).

REFERENCIAS

Banco de Japón (2000). "Forum on the Development of Electronic Payment Technologies and Its Implications for Monetary Policy: Interim Report." Discussion Paper N° 2000- E6, Bank of Japan, febrero.

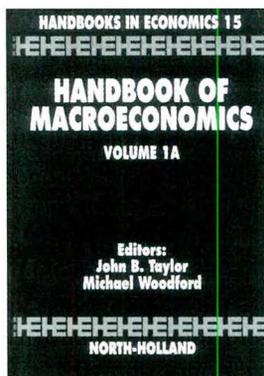
- Barandiarán, E. (2000). "Chile Después del Peso: Viviendo con el Dólar." *Cuadernos de Economía* N° 110: 241-267.
- Bengtsson, I. (1999). "A Treatise on the Co-ordination of Prices." Mimeo, Lund University, agosto.
- Freedman, C. (2000) "Monetary Policy Implementation: Past, Present and Future-Will the Advent of Electronic Money Lead to the Demise of Central Banking?" Mimeo, Banco Central de Canadá, junio.
- Frezza, B. (1997). "The Internet and the End of Monetary Sovereignty." En *The Future of Money in the Information Age*, editado por J. Dorn. Cato Institute, Washington D.C.
- Friedman, B. (1999). "The Future of Monetary Policy: The Central Bank as an Army with Only a Signal Corps?" *International Finance* 2(3): 321-38.
- Goodhart, C. (2000). "Can Central Banking Survive the IT Revolution?" Mimeo, London School of Economics, junio.
- Goodhart, C. (1986). "How Can Non-Interest Bearing Assets Coexist with Safe Interest-Bearing Assets?" *British Review of Economic Issues* 8(otoño): 1-12.
- Hayek, F. (1986) "Market Standards for Money." *Economic Affairs* 6(4): 8-10.
- Henckel, T., A. Itze y A. Kovanen (1999). "Central Banking Without Central Bank Money." IMF Working Paper N° 99/92, julio.
- King, M. (1999). "Challenges for Monetary Policy: New and Old." *Bank of England Quarterly Bulletin* 39: 397-415.
- McMuloch, J.H. (1986). "Beyond the Historical Gold Standard." En *Alternative Monetary Regimes*, editado por C. Campbell y W. Dougan, Baltimore: John Hopkins University Press.
- Rogoff, K. (1998). "Blessing or Curse? Foreign and Underground Demand for Euro Notes." *Economic Policy* 0(26): 607-54.
- White, B. (2000). "What Makes a Central Bank a Central Bank?" Mimeo, Reserve Bank of New Zealand, junio.
- Woodford, M. (1997). "Doing Without Money: Controlling inflation in a Post-Monetary World." Mimeo, Conferencia *Society for Economic Dynamic and Control*, agosto.
- Woodford, M. (2000). "Monetary Policy in a World Without Money" NBER Working Paper N° 7853, agosto.

REVISIÓN DE LIBROS

COMENTARIO AL LIBRO

“HANDBOOK OF MACROECONOMICS” de John B. Taylor y Michael Woodford North-Holland, 1999

Raphael Bergoeing V.*



¿Está la macroeconomía muerta? Así se titula un reciente artículo aparecido en la revista *The International Economy*, en el que académicos, ejecutivos de corporaciones internacionales y “hacedores de política” analizan el estado actual de una de las áreas en economía que más cambios ha experimentado durante las últimas tres décadas.¹

Un breve recorrido por los 26 capítulos que componen los tres volúmenes del recientemente publicado *Handbook of Macroeconomics* permite constatar, sin embargo, que la teoría de las fluctuaciones de corto plazo y del crecimiento económico, no sólo no está muerta, sino que por el contrario, se encuentra plenamente vigente. De hecho, desde los años setenta a la fecha, la disciplina macroeconómica ha ampliado su espectro de análisis incorporando nuevos temas y herramientas, y, aunque es evidente que los desafíos que enfrenta motivarán avances teóricos que continuarán alterando su estado actual de desarrollo, su enfoque metodológico es hoy mayoritariamente adoptado en el ámbito de la investigación académica.

Durante las cuatro décadas que siguieron a la “gran depresión” del año 1929, la macroeconomía se

concentró en el estudio de los determinantes del producto en un momento en el tiempo, condicionada por los trastornos que acompañaron a la mayor crisis económica del siglo XX. El análisis consistió principalmente en la evaluación de políticas macroeconómicas alternativas como instrumentos de estabilización.

Durante la década de los setenta, sin embargo, el análisis de política macroeconómica se vio transformado con el desarrollo de la hipótesis de expectativas racionales, el debate sobre reglas y discreción y el concepto de inconsistencia temporal.

Estos elementos establecieron las bases para el surgimiento de las teorías modernas de ciclos económicos —y de lo que hoy conocemos como modelos microfundados— acontecido durante los años ochenta, y del desarrollo de modelos de equilibrio general con distorsiones y mercados no competitivos para evaluar políticas macroeconómicas, ocurrido durante los últimos diez años.

La teoría macroeconómica moderna, a través de la endogenización de las respuestas de los agentes económicos a los cambios en las reglas de política, ha restringido el campo de aplicación de la política de estabilización. Esto llevó a un proceso de separación entre la teoría económica y la aplicación de políticas que sólo recientemente han comenzado a desaparecer.²

* Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.

¹ Ver *The International Economy* (2000).

² Mankiw (1990) presenta una ilustrativa parábola basada en los desarrollos de la teoría astronómica que permite entender la separación que generó entre economistas aplicados y teóricos, la incorporación de microfundamentos en los modelos macroeconómicos. En particular, y pese a que el modelo astronómico de Copérnico, desarrollado a comienzos del siglo XVI, fue rápidamente aceptado como un instrumento teórico más elegante y apropiado que el modelo geocéntrico desarrollado por Tolomeo durante el siglo II, las técnicas de navegación continuaron basándose durante prácticamente todo el siglo XVI en la teoría de este último.

Estos avances han sido posibles gracias a la adopción por parte de la disciplina económica de un conjunto de herramientas que facilitan el desarrollo y solución de modelos complejos. Actualmente, el uso de matemáticas en general y de poderosos métodos de optimización en particular, permite analizar economías en las que, por ejemplo, agentes heterogéneos en entornos probabilísticos optimizan en el tiempo. Adicionalmente, y como resultado de la masificación en el acceso a computadores durante los años ochenta, estos equilibrios pueden ser numéricamente determinados y contrastados con evidencia empírica. Además, estas economías artificiales —modelos— se han transformado en el laboratorio óptimo para realizar análisis de bienestar económico. De esta forma, se ha enriquecido dramáticamente el espectro de problemas que la macroeconomía puede analizar y se ha generado un instrumental teórico que permite evaluar coherentemente políticas alternativas.

El nivel de maduración que ha alcanzado la teoría macroeconómica ha permitido que la discusión se mueva desde las disputas originales, muchas veces ideológicas, hacia la búsqueda de modelos construidos sobre una metodología común, en los que el énfasis se ha puesto en contrastar diferentes supuestos, y los avances teóricos han estado dirigidos a validar algunos supuestos por sobre otros, basándose en sus méritos empíricos. Estos desarrollos han generado, además, una tendencia a la incorporación de elementos típicamente utilizados en otras áreas de la economía. Por ejemplo, los nuevos modelos de equilibrio general con distorsiones apoyan parte importante de sus desarrollos en elementos propios de la teoría de organización industrial, mediante el uso de modelos de competencia imperfecta, que validan la existencia de precios pegajosos.

Los continuos cambios que ha enfrentado la teoría son, por una parte, una clara evidencia de cuán viva está esta disciplina, y, por otra, una señal de los avances que seguramente seguirá experimentando durante los próximos años.

Las siete partes en que están estructurados estos tres volúmenes del *Handbook* de Macroeconomía testimonian los avances recientes, e insinúan las

posibles líneas de desarrollo que la macroeconomía seguirá durante los próximos años.

El uso de computadores ha permitido mejorar espectacularmente los métodos para contrastar teoría y datos. Por ello, la macroeconomía, hoy más que nunca, apoya su desarrollo en evidencia empírica, y evalúa estos desarrollos de acuerdo con su capacidad para replicar la realidad. La primera parte de este *handbook* revisa precisamente la evidencia empírica e histórica del comportamiento agregado de varias economías avanzadas. Se discuten los principales métodos empíricos para analizar fluctuaciones económicas y crecimiento, y se analiza el proceso que ha llevado a muchos países a seguir políticas monetarias no discrecionales.

El uso de modelos intertemporales con incertidumbre obliga a utilizar métodos avanzados de análisis dinámicos. La parte 2 del *handbook* describe los principales problemas que surgen cuando los equilibrios están condicionados por la especificación de expectativas. Es particularmente interesante la descripción de métodos para “calibrar” y “computar” los equilibrios dinámicos, la discusión de equilibrios indeterminados y el análisis de estabilidad y dinámicas de aprendizaje.

La evaluación de las teorías utilizadas está condicionada, en definitiva, por su capacidad para replicar determinadas observaciones empíricas. El capítulo 8 realiza esta evaluación, contrastando observaciones microeconómicas con los dos principales modelos de equilibrio general, utilizados en macroeconomía moderna: el modelo de crecimiento estocástico, con agentes que viven eternamente y el modelo de generaciones traslapadas, en el que en cada período surgen y desaparecen generaciones.

Las primeras dos partes del *handbook* son de tipo instrumental. En particular, describen métodos que permiten construir el *mapping* entre datos y teoría. Las cinco partes restantes de esta colección consisten, fundamentalmente, en la aplicación de modelos alternativos para responder preguntas específicas.

La variedad de temas analizados evidencia la amplitud de problemas que, en la actualidad, son estudiados bajo el alero de la macroeconomía. Con la incorporación

de microfundamentos, un conjunto de temas que tradicionalmente eran analizados de manera independiente, hoy son esenciales para resolver las preguntas macroeconómicas más básicas. Los capítulos 9 y 10, que componen la parte 3 del *handbook*, destinada al estudio de modelos de crecimiento, son un buen ejemplo de esta integración de temas. El estudio de las estructuras organizacionales, a través del análisis de mercados no competitivos, es esencial para entender las nuevas teorías de crecimiento desarrolladas durante los años ochenta por Paul Romer, en las que, por ejemplo, la modelación de un sector de investigación y desarrollo ofrece una interpretación para el diferente desempeño de las economías en el largo plazo. De igual manera, y sólo recientemente, han surgido modelos que explican la distribución mundial de ingresos per cápita en un momento en el tiempo como resultado de mercados monopolísticos en los que, sectores preocupados por su propio interés, promueven la implementación de políticas que dificultan la adopción de nuevas tecnologías.³

Luego, y siguiendo la tradición del estudio de los componentes del gasto agregado, en los capítulos 11, 12 y 13, que componen la parte 4, Attanasio, Caballero y Ramey y West, analizan en detalle el comportamiento del consumo, la inversión y los inventarios en la economía agregada, respectivamente.

La parte 5 del *handbook* se centra en los problemas que dieron origen al estudio sistemático de los fenómenos agregados, las fluctuaciones corto plazo. En cuatro capítulos se describe la evolución que el estudio de estas variaciones ha tenido en el tiempo, se sugieren nuevos desarrollos, y, fundamentalmente, se analiza la existencia de fricciones en el mercado laboral y en el de bienes finales y laboral como determinantes de la amplificación y propagación del ciclo económico. Estos capítulos son interesantes por varias razones: primero, clarifican el rol de la literatura de ciclo reales como el instrumento metodológico mayoritariamente adoptado por la literatura macroeconómica moderna para realizar teoría aplicada; segundo, validan la relevancia de la modelación de economías no competitivas para analizar el rol de la política estabilizadora, particularmente, a través del estudio del mercado laboral; y tercero, ofrecen un entorno teórico que, al

menos *ex-ante*, parece indicado para estudiar políticas macroeconómicas en países en desarrollo. Esto, debido a que es precisamente en las economías menos desarrolladas en las que la existencia de mercados de bienes finales oligopolísticos, problemas de información y rigideces en los mercados de factores deberían ser más relevantes.

El último volumen de la serie contiene dos partes. La primera, relaciona al ciclo económico con los mercados de activos financieros. Particularmente novedoso es el capítulo 20 en el que Shiller, al contrastar el comportamiento del mercado financiero con los supuestos tradicionales de eficiencia y racionalidad, revisa algunos avances recientes en la teoría del comportamiento humano. La incorporación de elementos de la sociología y otras disciplinas que analizan el comportamiento social de las personas, constituirá seguramente uno de los campos importantes de investigación durante los próximos años, y representa uno de los desafíos más relevantes que enfrenta la disciplina económica.

Por último, en la parte 7, los cuatro capítulos finales de la colección están dedicados a la discusión de política monetaria y fiscal. Entre los principales problemas analizados aparecen dos temas actualmente vigentes en la discusión de política económica en América Latina. Persson y Tabellini, en el capítulo 22, y McCallum, en el capítulo 23, discuten desde la perspectiva institucional y de optimalidad, respectivamente, la independencia del banco central y el uso de metas inflacionarias. Luego, en el capítulo 26, Chari y Kehoe analizan la optimalidad de un impuesto cero al capital, incluso en la transición hacia el estado estacionario.

Finalmente, Calvo y Végh, en el capítulo 24, analizan diversos procesos de estabilización inflacionaria y de crisis de balanza de pagos desde la perspectiva de los países en desarrollo. Este es el único capítulo de los tres volúmenes que supone la existencia de aspectos idiosincrásicos a los países no desarrollados para evaluar el rol de la política macroeconómica.

³ Un trabajo reciente que avanza la discusión del capítulo 10, es Parente y Prescott (2000).

Este *handbook* es una excelente recopilación de los avances más recientes en macroeconomía teórica y empírica. Sin embargo, y pese a la diversidad de temas analizados, y a la profundidad con que cada autor discute cada tema, persisten algunas deficiencias en esta colección. Primero, falta un mayor análisis de los problemas que enfrentan los países en desarrollo. En este contexto, es necesario caracterizar, de manera sistemática, el comportamiento económico de estos países. De esta forma podremos determinar, por ejemplo, si existen diferencias estructurales en el entorno de las economías ricas y pobres o, alternativamente, si los diferentes equilibrios que las caracterizan son resultado de distintas políticas.⁴

Segundo, si bien este *handbook* describe de manera detallada los principales avances alcanzados por la teoría nekeynesiana durante los últimos diez años, el análisis de las características teóricas que permiten generar economías en desequilibrio, no tiene respaldo empírico. Este es un problema que está presente en la literatura de competencia imperfecta, la que ha tendido a desarrollarse desde una perspectiva teórica sin una contraparte empírica sistemática. Un ejemplo es el uso de costos de menú para generar precios “pegajosos” y, de esta forma, equilibrios con agentes racionales en los que las políticas macroeconómicas no son neutrales. La evidencia empírica que sustenta estos costos de

⁴ Agénor (2000) analiza, en el contexto de los países en desarrollo, diversos temas macro y microeconómicos. El análisis desde esta inusual perspectiva presenta un complemento esencial para la evaluación de política económica en países no desarrollados. Para una reseña de este libro ver Schmidt-Hebbel (2000).

ajustes en precios es solo casual. Por lo mismo, no es posible aún determinar el impacto cuantitativo de los eventuales costos de menú, y por ende, su efecto en bienestar. Este es un desafío que aún no ha sido asumido por la literatura macroeconómica.

En síntesis, estos tres volúmenes constituyen el esfuerzo más importante realizado hasta la fecha para sistematizar el desarrollo de la macroeconomía moderna. Es particularmente interesante el diagnóstico que los distintos autores, todos investigadores reconocidos en las áreas desarrolladas, realizan con respecto a los avances teóricos esperados para los próximos años, sugiriendo posibles líneas de investigación futura; por último, y debido al grado de inercia con que los textos de estudio se actualizan, estos tres volúmenes permitirán complementar eficientemente el material bibliográfico en uso en los cursos de macroeconomía intermedia y avanzada.

REFERENCIAS

- Agénor, P. (2000). *The Economics of Adjustment and Growth*. Academic Press.
- Mankiw, G. (1990). “A Quick Refresher Course in Macroeconomics.” NBER Working Paper N° 3256.
- Parente, S. y E. Prescott (2000). *Barriers to Rich*. The MIT Press.
- Schmidt-Hebbel, K. (2000). Comentario al libro *The Economics of Adjustment and Growth*. *Economía Chilena* 3(2): 73-75.
- The International Economy (2000). “Is Macroeconomic Dead?” Septiembre-octubre.

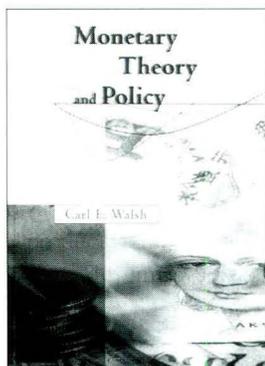
COMENTARIO AL LIBRO

“MONETARY THEORY AND POLICY”

de Carl E. Walsh

Publicado por MIT Press, 1998

Francisco Rosende R.*



Si nos remontamos a la década del cincuenta o a la del setenta, encontraremos diferencias claras entre la agenda de trabajo en macroeconomía y en teoría monetaria. En efecto, mientras la primera —inspirada en la línea de trabajo originada en la “Teoría General” de Keynes— focalizaba su atención hacia los determinantes del gasto agregado para explicar los movimientos del ingreso nominal, la teoría monetaria buscaba en las condiciones de oferta y demanda de dinero, la causa de dichos movimientos. El área en común de estos programas de trabajo era el estudio de la oferta agregada, lo que se identificó con el análisis de las características del proceso de determinación de precios y salarios en la economía.

Con el tiempo, los desarrollos teóricos y empíricos han reducido notablemente las diferencias entre los economistas en lo que se refiere a la discusión de los denominados “temas macro”. Sin embargo, como señala Walsh al iniciar su libro, “un libro de macro es diferente a uno de economía monetaria”. Por cierto que lo es, como queda demostrado en la mayor parte de este volumen. El ámbito de la economía monetaria

se circunscribe al dinero y sus efectos. Lo que habitualmente se entiende por “macroeconomía pone el acento en la “parte real” del comportamiento agregado. En particular, se concentra en el estudio de los determinantes del gasto y la oferta agregada.

El libro “Monetary Theory and Policy” de Carl E. Walsh, es claramente un texto de economía monetaria, pero en el que no se expone ni la oferta ni la demanda por dinero, lo que constituye la primera sorpresa con que se encuentra el lector. Posiblemente la explicación se encuentra en la Introducción de este volumen, donde el autor señala que este texto fue pensado para alumnos de segundo año de un programa de posgrado. En esta perspectiva podría pensarse que la reiteración de temas como la oferta y la demanda por dinero es innecesaria, considerando que esta debería ser una materia familiar a estudiantes de posgrado, supuesto razonable, aunque a menudo irreal. Ello no tanto por causa de una falla de los estudiantes o de sus profesores del pregrado, sino que más bien a una tendencia a desestimar la importancia de los movimientos de la cantidad de dinero como fuente de los movimientos del ingreso nominal. Esta impresión tiende a confirmarse hacia el final de este texto.

En efecto, para Walsh, la forma tradicional de enfocar el análisis de la teoría y política monetaria, poniendo el centro de éste en los movimientos de la cantidad de dinero, ha perdido sentido, al considerar que la mayor parte de los bancos centrales estructuran su gestión monetaria sobre la base de cambios en una tasa de interés de referencia. Por este motivo, uno de los objetivos que se plantea el autor es concluir elaborando un marco monetario más acorde a lo que se visualiza como estrategia de política de la mayoría de los bancos centrales del mundo industrializado.

* Pontificia Universidad Católica de Chile.

La Agenda

La agenda que plantea Walsh en los diez capítulos que conforman el libro es la siguiente. Se inicia éste con un excelente resumen de la evidencia reciente relativa a los efectos de la política monetaria sobre el producto. Esta evidencia se refiere a los numerosos estudios realizados para la economía norteamericana.

Dos conclusiones que emergen de esta revisión de la literatura encabezan este capítulo: i) La correlación entre la tasa de crecimiento del dinero y la inflación es cercana a uno en el largo plazo. Este resultado es compartido por diversos estudios para diferentes países y períodos; ii) La correlación entre la tasa de crecimiento del producto y la inflación es cero en el largo plazo.¹ Se advierte que existe un menor grado de acuerdo en la profesión en lo que se refiere a las relaciones de corto plazo en que juegan algún rol las variables dinero e inflación.

Posteriormente, en los capítulos 2, 3 y 4 se exponen diversos modelos de equilibrio general con dinero. En estos se examinan las implicancias de finanzas públicas de la política monetaria, reflejadas en el comportamiento del impuesto inflación.

En el capítulo 5 se exponen las diferentes teorías de la oferta agregada que han sido desarrolladas con el propósito de explicar la interacción entre dinero y producto en el corto plazo. Así, este capítulo se inicia con la exposición del modelo de Lucas (1973), para continuar con los modelos de inspiración keynesiana que introducen algún grado de rigidez de precios y/o salarios. En el caso de los modelos neokeynesianos, su presentación es acompañada de un ejercicio de calibración, en el que se ilustra la dinámica de respuesta de la economía frente a un cierto *shock* monetario. Este capítulo concluye con la exposición de una especie de “marco monetario de consenso”, el que traduce en una versión dinámica del modelo IS-LM, con una teoría explícita de la oferta agregada.²

¹ Esta correlación no es tan robusta como la primera.

² Este intento de describir este “nuevo consenso” en macroeconomía es similar al desarrollado en McCallum y Nelson (1997).

³ El que podemos identificar con el clásico ensayo de Milton Friedman “A Theoretical Framework for Monetary Analysis”.

En los capítulos 6 y 7, se profundiza el análisis de los mecanismos de transmisión de la política monetaria. Así, en el capítulo 6, se examina el efecto de la política monetaria a través de los movimientos del tipo de cambio. En esta tarea se exponen separadamente una serie de modelos, los que difieren entre sí por el supuesto de oferta agregada que se incluye en cada uno (precios fijos o flexibles) y por el tamaño de la economía (economía grande o pequeña).

En el capítulo 7 se desarrolla “el canal de crédito”. Se trata de un capítulo bien logrado, en la medida en que permite al lector obtener un panorama tan general como riguroso de los avances que se han producido en el estudio de los efectos macroeconómicos del mercado del crédito. Sin embargo, en cierta forma este capítulo constituye una desviación respecto a la agenda central del libro, puesto que los temas monetarios propiamente tales casi no aparecen en el mismo. En realidad, se trata de una cuidadosa exposición del estado de la discusión sobre el funcionamiento del mercado financiero y sus efectos macroeconómicos.

El capítulo 8 se refiere al tema de los incentivos que enfrenta el Banco Central en el diseño de la política monetaria y las restricciones institucionales que enfrenta. Finalmente, en los capítulos 9 y 10 se examinan el tema de la implementación de la política monetaria. En particular, cabe destacar el capítulo 10, el cual es presentado por el autor como un “marco monetario alternativo” al tradicional³, al enfatizarse en este el papel de los movimientos de la tasa de interés de corto plazo como principal indicador y herramienta de la política monetaria.

Evaluación General

A pesar de la gran cantidad de expresiones algebraicas que se utilizan en el libro, junto con la dificultad que suelen plantear a los estudiantes muchos de los temas que en este se incluyen, a mi juicio se trata de un texto “amistoso”, en el que el autor logra presentar con claridad y pedagogía los diferentes temas. Considerando que se trata de un texto avanzado en el área —la que se ha caracterizado por la introducción de abundantes complejidades matemáticas— no es éste un mérito despreciable.

Una segunda virtud destacable de este texto es el énfasis que pone en la interacción entre la teoría y la evidencia, lo que se traduce en la calibración de varios de los modelos estocásticos que se presentan, para posteriormente simular el efecto de la política monetaria en la economía. Esta característica del libro de Walsh le otorga un especial atractivo para quienes trabajan en bancos centrales o se dedican al análisis de la coyuntura económica.

Para los que han seguido la investigación reciente en política monetaria, presumo que uno de los capítulos más esperados era el nueve, considerando las contribuciones que Walsh ha realizado al estudio de la institucionalidad monetaria.⁴ Sin ser este capítulo particularmente novedoso, se trata de una presentación ordenada y lúcida del estado de la discusión en esta área, a partir de la exposición algebraica y gráfica del problema de inconsistencia temporal de la política monetaria expuesta en los clásicos trabajos de Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983).

El libro concluye con el prometido “marco alternativo”, donde se expondría un modelo de política monetaria estructurado a partir de los movimientos de la tasa de interés de corto plazo y no de la cantidad de dinero. La explicación dada por Walsh a ello es que es de este modo que se implementa en la práctica la política monetaria, lo que obviamente es cierto. Sin embargo, en mi opinión este capítulo no logra avanzar en la definición de un marco teórico alternativo al que surge de la teoría cuantitativa.

En efecto, la exposición “teoría alternativa” se estructura sobre la base de un modelo IS-LM, donde no se incorpora la cantidad de dinero, lo que recuerda el clásico modelo de Klein-Goldberger que fuera tan duramente criticado tras la irrupción de la hipótesis de expectativas racionales.⁵ A partir de este esquema el autor examina el papel de la estructura de tasas de interés dentro de la transmisión de la política monetaria, lo que se justifica en el planteamiento de que sería la “tasa larga” y no la de corto plazo, la que incide con más fuerza en las decisiones de gasto de la economía.

Para la inflación se postula una ecuación ‘a la Taylor’⁶, donde ésta depende de los valores rezagados de sí misma y la brecha de producto.

Como era de esperar, este modelo da origen a una “regla óptima de tasas de interés” similar a la popular “regla de Taylor”.⁷ Esta superioridad de la mencionada regla de política es confirmada a través de un ejercicio de simulación de la misma, donde la autoridad monetaria enfrenta el desafío de minimizar la “curva de Phillips en segundos momentos” que arroja un modelo inspirado en los desarrollos liderados por Taylor.

A pesar de los esfuerzos de Walsh por exponer el marco teórico que surge de la experiencia reciente de numerosos bancos centrales, me parece que este objetivo no se logra. De hecho a nivel teórico este tipo de modelo continúa expuesto a fuertes cuestionamientos, los que van desde la racionalidad del sistema de contratos que supone el modelo de Taylor, hasta la lógica del “modelo real” de inflación implícito en esta teoría.

Desde el punto de vista empírico es indiscutible que la elogiada gestión de bancos centrales como la Reserva Federal de los Estados Unidos bajo la administración de Alan Greenspan ha planteado serios desafíos a la teoría monetaria tradicional. Al menos a una “lectura inocente” de la misma, la que en mi opinión no corresponde a lo señalado por Hume (1752) o Friedman (1971). En particular, quedan abiertas muchas interrogantes acerca de cuáles son los mecanismos de transmisión de la política monetaria, a las que todavía no es posible responder.

El libro de Walsh constituye un esfuerzo valioso de sistematización del “estado de las artes” en teoría monetaria. Además, tiene el enorme mérito de armonizar el rigor técnico con las implicancias de política de las diferentes teorías. Por último, el reiterado énfasis en la evidencia y la calibración de modelos le otorga aún más valor a un libro como éste, por cuanto los estudiantes interesados en el área no sólo podrán aprender de teoría, sino también de metodología para construir modelos y evaluarlos.

Posiblemente la principal “deuda” de Walsh con el lector sea la prometida exposición de “un nuevo marco monetario”. Mi impresión es que todavía no

⁴ Por ejemplo C.E. Walsh (1995).

⁵ Al respecto véase, por ejemplo, Lucas y Sargent (1981).

⁶ Al respecto véase J.B. Taylor (1980).

⁷ J.B. Taylor (1993).

existe un modelo alternativo al que ofrece la teoría cuantitativa. En mi opinión, continúa vigente la advertencia realizada por Milton Friedman en su ya clásico "Theoretical Framework", en cuanto a que la profesión no se encuentra aún preparada para decir mucho con respecto a los efectos de corto plazo de la política monetaria.

REFERENCIAS

- Barro, R. y D. B. Gordon (1983). "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model." *Journal of Political Economy* 91(3): 589-610.
- Friedman, M. (1970). "A Theoretical Framework for Monetary Analysis." *Journal of Political Economy* 76: 678-711.
- Hume, D. (1752). *Writings on Economics*. Editado por E. Rotwein. University of Wisconsin Press.
- Kydland, F. y E. C. Prescott (1977). "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans." *Journal of Political Economy* 85(3): 473-91.
- Lucas, R. (1973). "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs." *American Economic Review* 63(3): 326-34.
- Lucas, R. y T. J. Sargent (1981). "After Keynesian Macroeconomics." En *Rational Expectations and Econometric Practice*, editado por R. Lucas y T. Sargent. University of Minnesota Press.
- McCallum, B. T. y E. Nelson (1997). "An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis." NBER Working Paper N° 5875, enero.
- Taylor, J. B. (1980). "Aggregate Dynamics and Staggered Contracts." *Journal of Political Economy* 88(1):1-23.
- Taylor, J. B. (1993). "Discretion versus Policy Rules in Practice." *Carnegie Rochester Series on Public Policy* 39.
- Walsh, C. E. (1995). "Optimal Contracts for Central Bankers" *American Economic Review* 85(1): 150-67.

REVISIÓN DE PUBLICACIONES

AGOSTO 2001

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

(*) Bustos, A., E. Engel y A. Galetovic (2000). "Impuestos y Demanda por Capital: Teoría y Evidencia para Chile." Serie Economía N° 94. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, noviembre.

Davis, J., R. Ossowski, J. Daniel y S. Barnett (2001). "Stabilization and Savings Funds for Nonrenewable Resources." Occasional Paper N° 205. Fondo Monetario Internacional, abril.

(*) González, P., A. Mizala, y P. Romaguera (2000). "Flexibilidad, Jornada Laboral y Sistemas de Turnos: Efectos de la Legislación en Empleo y Producto." Serie Economía N° 91. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, septiembre.

(*) Mesa-Lago, C., A. Arenas de Mesa, I. Brenes y M. Samara (2000). *Market, Socialist, and Mixed Economies: Comparative Policy and Performance: Chile, Cuba, and Costa Rica*. Baltimore, EE.UU.: John Hopkins University Press.

Solimano, A., E. Aninat y N. Birsdall (2000). *Distributive Justice and Economic Development: The Case of Chile and Developing Countries (Development and Inequality in the Market Economy)*. Ann Arbor, EE.UU. The University of Michigan Press.

(*) Van Rensselaer, K. y J. Copeland (2000). "Savings and Investment Rates in Latin America: An Error Correction Analysis." *Journal of Economics and Finance* 24(2): 195-205.

Vela, J. (2000). "Gestión de Billetes en el Banco Central." Estudio de Caso N° 51. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, septiembre.

Código JEL: F / ECONOMÍA INTERNACIONAL

(*) Bird, G. y R. Rajan (2000). "Restraining Global Capital Movements: What Does it Mean?" *Global Economy Quarterly* 1(2): 137-66.

(*) Herrera, L.Ó. y R. Valdés (2001). "The Effect of Capital Controls on Interest Rate Differentials." *Journal of International Economics* 53(2): 385-98.

Código JEL: G / ECONOMÍA FINANCIERA

(*) Choudhry, T. (2001). "Inflation and Rates of Return on Stocks: Evidence from High Inflation Countries." *Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money* 11(1): 75-96.

(*) Parisi, F. y G. Yañez (2000). "The Deal of the Century in Chile: Endesa España's Takeover of Enersis." *International Review of Financial Analysis* 9(1): 103-16.

(*) Parisi, F. y D. Pérez (2000). "Cambios en el Rating de Bonos y sus Efectos en los Precios Accionarios: El Caso Chileno." *Revista Abante* 2(2): 249-73.

(*) Tarziján, J. y J. Rivera (2000). "Reasons for Conglomeration: Empirical Analysis of Management Responses in Chile." *Revista Abante* 2(2): 203-26.

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

(*) Álvarez, R. y G. Crespi (2000). "Efecto de las Políticas de Fomento en el Dinamismo Exportador Chileno." *El Trimestre Económico* 67(4): 557-77.

(*) Beyer, H. y R. Vergara (editores) (2001). *¿Qué Hacer Ahora? Propuestas para el Desarrollo*. Santiago, Chile: Centro de Estudios Públicos.

(*) Dalton, T. y M. Coats (2000). "Could Institutional Reform Have Saved Easter Island?" *Journal of Evolutionary Economics* 10(5): 489-505.

(*) Gutiérrez de Piñeres, S. y M. Ferrantino (2000). *Export Dynamics and Economic Growth in Latin America: A Comparative Perspective*. Aldershot, Reino Unido: Ashgate Publishing Company.

(*) Marshall, P. (2000). "Difusión de Internet en Chile." *Revista Abante* 3(2): 143-63.

Menéndez, J. (2000). "Políticas de Competitividad en Regiones a la Luz de la Estrategia de Desarrollo Chilena." Estudio de Caso N° 45. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

(*) Reuveny, R. y C. Decker (2000). "Easter Island: Historical Anecdote or Warning for the Future?" *Ecological Economics* 35(2): 271-87.

(*) Stallings, B. y W. Pérez (2000). *Growth, Employment, and Equity: The Impact of the Economic Reforms in Latin America and the Caribbean*. CEPAL. Washington D.C., EE.UU.: Brookings Institution Press.

Código JEL: Y / NO CLASIFICADOS

(*) Aedo, C. y C. Sapelli (2001). "El Sistema de Vouchers en Educación: Una Revisión de la Teoría y Evidencia Empírica para Chile." *Estudios Públicos* N°82: 35-82.

(*) Arellano, J.P. (2001). "La Reforma Educacional Chilena." *Revista de la Cepal* N°73: 83-94.

(*) Armstrong, A. y R. Águila (2000). "Las Huelgas en Empresas del Sector Privado en Chile: 1979-1999." *Revista Abante* 3(2): 165-201.

(*) Castro, J. (2000). "Análisis Comparativo del Financiamiento a la Educación Superior, Universidades Estatales y Universidades Privadas con Aportes 1981-1989 y 1990-1998." Estudio de Caso N° 43. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

- (*) De los Ríos, D. (2000). “Indicadores de Calidad y Eficiencia en la Educación Universitaria: Algunas Propuestas para el Sistema de Acreditación Chileno.” Estudio de Caso N° 44. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.
- (*) Engel, E., R. Fischer y A. Galetovic (2000). “Franchising of Infrastructure Concessions in Chile: A Policy Report.” Serie Economía N° 88. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, septiembre.
- (*) González, P. (2000). “Análisis Económico de la Política de Educación Superior en Chile.” Serie Economía N° 95. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, noviembre.
- (*) Mizala, A. y P. Romaguera (2000). “Remuneraciones y los Profesores en Chile.” Serie Economía N° 93. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, octubre.
- (*) Ortúzar, J., L. Cifuentes y H. Williams (2000). “Application of Willingness-to-Pay Methods to Value Transport Externalities in Less Developed Countries.” *Environment and Planning* 32(11): 2007-18.
- (*) Rosegrant, M. W. (2000). “Integrated Economic-Hydrologic Water Modeling at the Basin Scale: The Maipo River Basin.” *Agricultural Economics* 24 (1): 33-46
- (*) Rubalcava, L. y D. Contreras (2000). “Does Gender and Birth Order Matter When Parents Specialize in Child’s Nutrition? Evidence from Chile.” *Journal of Applied Economics* III(2): 353-86.
- (*) Salamanca, J. (2000). “El Crédito como Instrumento para Financiar el Acceso y la Mantención de Estudiantes en las Instituciones de Educación Superior en Chile.” Estudio de Caso N° 52. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

RESÚMENES DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Los textos presentados a continuación son transcripciones literales del original.

Código JEL: E / MACROECONOMÍA Y ECONOMÍA MONETARIA

Bustos, A., E. Engel y A. Galetovic (2000). “Impuestos y Demanda por Capital: Teoría y Evidencia para Chile.” Serie Economía N° 94. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, noviembre.

Este trabajo estima una demanda de largo plazo por capital en Chile, lo que permite estudiar la sensibilidad del stock de capital deseado por las empresas ante variaciones de las tasas de impuestos. El enfoque utilizado combina el modelo neoclásico de Jorgenson con un argumento de cointegración para obtener una demanda por capital de largo plazo válida para una estructura general de costos de ajuste. La principal conclusión del análisis teórico es que no existe razón a priori que sugiera que mayores impuestos reduzcan la demanda por capital. Esta conclusión es válida tanto si las empresas ignoran las tasas marginales que enfrentan sus accionistas como si las incorporan.

El modelo es estimado con un panel de sociedades anónimas chilenas con datos anuales entre 1985 y 1995, obteniéndose resultados consistentes con las predicciones teóricas: para variaciones de la tasa del impuesto a las utilidades retenidas entre 0 y 20% el stock de capital deseado varía menos del 2%. También se encuentra que las firmas ignoran las tasas marginales que pagan sus accionistas al tomar decisiones de inversión.

González, P., A. Mizala y P. Romaguera (2000). “Flexibilidad, Jornada Laboral y Sistemas de Turnos: Efectos de la Legislación en Empleo y Producto.” Serie Economía N° 91. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, septiembre.

La flexibilización del mercado del trabajo es un requisito para lograr mayores niveles de empleo y conseguir una mejor adaptación de la fuerza de trabajo a las cambiantes condiciones económicas.

Este artículo identifica las restricciones que impone la normativa laboral chilena respecto a la jornada laboral, en especial en el tema del trabajo en turnos continuos, y considera el impacto que podrían tener cambios en esta legislación sobre distintas variables económicas, como el empleo y el producto.

Mesa-Lago, C., A. Arenas de Mesa, I. Brenes y M. Samara (2000). *Market, Socialist, and Mixed Economies: Comparative Policy and Performance: Chile, Cuba, and Costa Rica*. Baltimore, EE.UU.: Johns Hopkins University Press.

Provides a comparative study of Chile’s market economy, 1974-94; Cuba’s socialist economy, 1959-95; and Costa Rica’s mixed economy, 1958-94. Describes and analyzes socioeconomic policies and performance in each country, addressing the relationship between political continuity and economic policy continuity; the relative performance of the three systems in economic and social areas; whether it is possible to succeed in both economic and social areas simultaneously or whether trade-offs are involved; whether factors other than the country’s economic system and its policies help explain country performance; how the regional crisis of the 1980s affected the three countries in different ways and with divergent social costs; how to explain subsequent performance; and the feasibility of and prospects for the three models in the short and medium terms.

Van Rensselaer, K. y J. Copeland (2000). “Savings and Investment Rates in Latin America: An Error Correction Analysis.” *Journal of Economics and Finance* 24(2): 195-205.

Using savings and investment rates from fifteen Latin and Central American countries, this study explores the possibility of a long-run relationship between saving and investment. The analysis consists of regressions, unit root tests, and an error correction model developed by Jansen and Schulze (1996) and Jansen (1996). Of the 15 countries, there is evidence to substantiate capital mobility in 13 countries. For Chile and Uruguay, countries that have experienced considerable capital controls, evidence indicates the lack of capital mobility for these two countries.

Código JEL: F / ECONOMÍA INTERNACIONAL

Bird, G. y R. Rajan (2000). “Restraining Global Capital Movements: What Does it Mean?” *Global Economy Quarterly* 1(2): 137-66.

Though there has been much general debate recently about the pros and cons of “restraining global capital movements”, there remains substantial confusion and uncertainty about what exactly is entailed by the term. Popular discussion around this has typically been long on rhetoric and loose generalizations, and acutely short on specifics. The principal aim of this article is to help refine the debate by clarifying, systematically classifying, and analyzing the various concepts that have been discussed in policy circles. We highlight and discuss two specific country experiences with restraining capital flows, viz. Chile and Malaysia.

Herrera, L.Ó. y R. Valdés (2001). “The Effect of Capital Controls on Interest Rate Differentials.” *Journal of International Economics* 53(2): 385-98.

In this paper we present a model of international interest rate arbitrage under conditions of entry and exit costs to and from the domestic capital market. We seek to measure the maximum potential effect of capital

controls, such as non-interest paying reserve requirements, on interest rate differentials. We quantify the effect of such taxes using a dynamic optimization model with uncertainty and transaction costs. An optimal (S,s) rule gives the limits for interest rate differentials that trigger capital inflows and outflows. We also calculate maximum interest rate differentials for various maturities and study the effect of parameter changes. Using parameters estimated for the Chilean economy, the model shows that the effect of capital controls on interest rate differentials is considerably smaller than what static calculations suggest.

Código JEL: G / ECONOMÍA FINANCIERA

Choudhry, T. (2001). "Inflation and Rates of Return on Stocks: Evidence from High Inflation Countries." *Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money* 11(1): 75-96.

This article investigates the relationship between stock returns and inflation in four high inflation (Latin and Central American) countries: Argentina, Chile, Mexico and Venezuela. Compared to the bulk of the previous research (involving low inflation) this article provides evidence of a positive relationship between current stock market returns and current inflation. This result confirms that stock returns act as a hedge against inflation. Results also show that past rates of inflation also influence the current rate of stock returns. Similar tests are conducted using real rate of stock returns. Some evidence of an inverse relationship between current real returns and current and one-period lagged inflation is found.

Parisi, F. y G. Yañez (2000). "The Deal of the Century in Chile: Endesa España's Takeover of Enersis." *International Review of Financial Analysis* 9(1): 103-16.

We analyze the effect of the announcement of the tender offer made by Endesa España to control Enersis Chile through the Chispas holding structure. In this clinical study of the case, we summarize the salient points of the Chispas case—one of the most controversial in Chile—and obtain the abnormal returns to the shareholders of the target firm using three alternative models for robustness of results: the constant mean model, the market model, and the market model adjusted for non-synchronous trading problems. Contrary to expectations based on prior empirical research in the United States and United Kingdom, our results demonstrate the absence of positive cumulative abnormal returns (CARs) for Chispas stockholders during the takeover bidding event window. We present evidence in this case that the governance structure of the target firm led to this seeming anomaly and conclude that the generally accepted theories of corporate control and governance in the United States and United Kingdom do not automatically apply to developing countries with differing legal environments.

Parisi, F. y D. Pérez (2000). "Cambios en el Rating de Bonos y sus Efectos en los Precios Accionarios: El Caso Chileno." *Revista Abante* 2(2): 249-73.

The paper studies the effect of bond rating upgrades (downgrades) on stock prices in Chile which, based on the international evidence is expected to be positive (negative). However, no effect is observed, even when the sample is analyzed according to the type of agency that announced the rating change and the type of change. The explanation of our findings may lie in the particular characteristics of the Chilean capital market, where institutional investors have an important role, and where ownership is highly concentrated.

Tarziján, J. y J. Rivera (2000). "Reasons for Conglomeration: Empirical Analysis of Management Responses in Chile." *Revista Abante* 2(2): 203-26.

This paper is intended to contribute to the understanding of the motivations behind the diversification decisions of the Chilean "economic groups". With this objective we surveyed the largest such groups in Chile. Our

results show that the most important reasons for diversification for the top management of the Chilean business groups are managerial synergies (board of directors), financial synergies, information synergies and some specific operational synergies such as economies of scope in research and development. Also, most of the respondents stated that the diversification decisions of their firms or business groups have increased the multimarket contact with other companies or groups, influencing the strategies and diversification of competitors. The relationship between the degree of diversification of a group and its stated reasons for diversification are also analyzed. Significant differences in the motivations for diversification exist, depending on the groups's actual level of diversification. Specifically, variables such as multimarket contact and access to the capital market are more important in more diversified groups. We also analyze the relationship between the size of a group and its stated reasons for diversification. There appear to be no significant differences between the answers of the management of bigger and smaller conglomerates. However, there is a positive correlation between the size of the groups and their level of diversification.

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

Álvarez, R. y G. Crespi (2000). "Efecto de las Políticas de fomento en el Dinamismo Exportador Chileno." *El Trimestre Económico* 67(4): 557-77.

During the last decade, the good performance of the export sector has been one of the main sources of the rapid economic growth in the Chilean economy. This paper evaluates the impact of public promotion policies on the Chilean export performance. Using plant level data, the econometric evidence shows that this kind of policies has generated a significant and direct increase on markets and indirectly on export values. However, there is no evidence about any positive impact on the number of exported products by the firms. In addition, this paper identifies different results related to the impact of the export promotion instruments. Only some of them are effective for opening new markets and increasing exports.

Beyer, H. y R. Vergara (editores) (2001). *¿Qué hacer Ahora? Propuestas para el Desarrollo*. Santiago, Chile: Centro de Estudios Públicos.

En las últimas décadas Chile se embarcó en un proceso de reformas estructurales que le dieron liderazgo en el mundo y le permitieron crecer al 7% por año por quince años, en el período 1984-1998. No cabe duda que el salto en la productividad que significaron estas reformas está detrás de este notable desempeño. Luego vino la recesión de 1999, seguida de un crecimiento que, al menos para nuestros estándares recientes, es mediocre. La caída del crecimiento está vinculada al hecho de que desde mediados de los 90 se empieza a observar un estancamiento en el proceso de reformas. Se abandonan gradualmente las privatizaciones, no se modernizan con la celeridad requerida las regulaciones en los distintos sectores e incluso se retrocede en ciertas áreas claves, como la laboral, y se produce una cierta paralización en áreas fundamentales para un nuevo impulso a la productividad, como la educación, la salud y la reforma del estado.

El objetivo de este libro es, precisamente, contribuir con un programa de reformas estructurales. Se trata de un conjunto de propuestas muy concretas en distintas áreas económicas y sociales que ayudarían a dar el salto definitivo que se requiere para que Chile llegue al bicentenario a las puertas del desarrollo. El foco del libro está en la parte propositiva y no el diagnóstico. Obviamente un buen diagnóstico es clave para hacer una proposición adecuada. Cada autor tiene un diagnóstico claro de su respectiva área y ha escrito abundantemente sobre el tema. Aquí se les pidió que sacrificaran parte de dicho diagnóstico y se centraran directamente en las propuestas. Cabe destacar que, para lograr aún una mayor concreción en las propuestas, cada capítulo contiene un cuadro resumen con ellas.

Se identificaron diez áreas claves: salud, educación, pobreza, mercado laboral, legislación antimonopolios, sectores eléctrico y telecomunicaciones, política medio ambiental, ahorro y política tributaria, mercado de capitales y banca. En cada tema se seleccionó uno o dos expertos que escribieron el respectivo capítulo. Cada artículo fue sometido a un riguroso escrutinio que consistió en comentarios de los editores y de otros expertos en cada uno de los temas. Además se realizaron reuniones para discutir detalladamente los capítulos. De esta manera, éstos se fueron perfeccionando hasta llegar al resultado que se muestra en este libro.

Dalton, T. y M. Coats (2000). "Could Institutional Reform Have Saved Easter Island?" *Journal of Evolutionary Economics* 10(5): 489-505.

This paper extends the Brander and Taylor general-equilibrium model of population and resource management dynamics to a variety of institutional settings. The authors simulate the economic history of Easter Island, modifying the model to examine the impact of market institutions and different property-rights structures. The major finding of the paper is that modification of the economic institutions on Easter Island could have damped the feast-and-famine cycles that plagued its later history.

Gutiérrez de Piñeres, S. y M. Ferrantino (2000). *Export Dynamics and Economic Growth in Latin America: A Comparative Perspective*. Aldershot, Reino Unido: Ashgate Publishing Company.

Explores the relationship between export diversification and economic growth in Latin America in light of new empirical evidence. Examines export diversification trends in Latin America; the commodity composition of export portfolios in seventeen Latin American countries; export diversification and structural dynamics in the growth process in the case of Chile; export-sector dynamics and domestic growth in the case of Colombia; the contrasting experiences of Mexico and Venezuela with oil revenues and the ways in which national policies may interact with export diversification and growth; an international comparison of export sector dynamics and growth; a model of how the externalities of research devoted to the export sector affect long-run growth rates and an application to the Colombian economy and its flower industry; and prospects for further Latin American integration.

Marshall, P. (2000). "Difusión de Internet en Chile." *Revista Abante* 3(2): 143-63.

The Internet has changed the way companies and persons communicate. This paper considers the diffusion of Internet in Chile. Using traditional methods in marketing, particularly the Bass model, the potential number of Internet users and the characteristics of the diffusion process are estimated, in terms of innovation and imitation factors. A new methodology, applied to the Bass model, where the coefficients of the model change over time according to a stochastic process, is also presented. The estimation process is carried out with a filter based on simulations.

The results show that the diffusion process of Internet in Chile is determined, almost completely, by imitation factors and that this characteristic has changed very little over the last years. On the other hand, the potential number of users has changed during the diffusion process. With data up to the end of 1999, the potential number of users is estimated to be 8 million.

Reuveny, R. y C. Decker (2000). "Easter Island: Historical Anecdote or Warning for the Future?" *Ecological Economics* 35(2): 271-87.

Two standard solutions for the "Malthusian Trap" involve institutional reforms and technological progress. Using Easter Island as an example, we investigate the hypothetical role that technological progress and population management reform might have played in preventing the collapse of the island's civilization. The model includes a composite manufactured good and a composite harvested renewable resource. Fertility is assumed to rise with per capita income. The resource's carrying capacity and intrinsic growth rate as

well as labor's harvesting productivity are subject to technological progress. Fertility is subject to population management reform. The model yields a system of two simultaneous, nonlinear, non-autonomous differential equations. We first study the system's steady states. The system is then parameterized for Easter Island and its comparative dynamics are investigated in simulations. We find that technological progress can generate large fluctuations in population, renewable resources, and per capita utility, sometimes resulting in system collapse. With high fertility rates, the population and the resource vanish. None of the simulations investigated here exhibit a constantly growing per capita utility over time. Finally, we evaluate the applicability of these results to contemporary societies.

Stallings, B. y W. Pérez (2000). *Growth, Employment, and Equity: The Impact of the Economic Reforms in Latin America and the Caribbean*. CEPAL. Washington D.C., EE.UU.: Brookings Institution Press.

Investigates the impact of the economic reforms undertaken in Latin America and the Caribbean over the last two decades of the twentieth century through an in-depth analysis of Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Mexico, and Peru. Focuses on the interaction of macroeconomic, sectoral, and microeconomic variables. Analyzes the international context in which the reforms took place, with emphasis on trade and capital flows; interactions between the reforms, macroeconomic policies, and social policies; trends in investment, productivity, and growth; and employment generation and equity. Investigates whether reforms have changed the structure of output, investment, and productivity so as to provide faster, more sustainable growth, as well as adequate employment opportunities. Presents policy recommendations.

Código JEL: Y / NO CLASIFICADOS

Aedo, C. y C. Sapelli (2001). "El Sistema de Vouchers en Educación: Una Revisión de la Teoría y Evidencia Empírica para Chile." *Estudios Públicos* N° 82: 35-82.

En Chile el 90% de los niños cursa su educación básica y media en escuelas municipales o particulares financiadas parcial o totalmente con recursos públicos. Los recursos que reciben estas escuelas dependen del número de alumnos atendidos. Cada uno de ellos es "dueño" de un voucher o cupón que implícitamente transfiere el financiamiento a la escuela elegida. Si se cambia de escuela, el cupón se mueve con el alumno. Esta modalidad de asignación de los recursos, explícita o implícitamente, ha sido evaluada negativamente por nuestras autoridades educacionales. Como, en parte, dicha evaluación se basa en alguna evidencia disponible, los autores, junto con discutir las ventajas y desventajas teóricas del actual sistema de financiamiento público de la educación, revisan dicha evidencia. En este trabajo se sostiene que esa evaluación negativa no advierte que los resultados de un sistema de vouchers dependen crucialmente del diseño del sistema y de las regulaciones contempladas para su aplicación. Distintos sistemas de vouchers conducen a resultados diferentes. Por otro lado, se señala, los estudios empíricos en Chile presentan deficiencias metodológicas que hacen muy difícil extraer conclusiones robustas. Una lectura cuidadosa de la evidencia empírica habitualmente esgrimida para desacreditar el sistema de vouchers, concluyen los autores, hace pensar que, por el contrario, ésta bien podría utilizarse para apoyar el desarrollo y el mejoramiento del sistema de vouchers.

Arellano, J.P. (2001). "La Reforma Educacional Chilena." *Revista de la Cepal* N° 73: 83-94.

Este artículo analiza las reformas puestas en práctica a mediados de los años noventa para activar un proceso de cambios profundos en la educación preescolar, básica y media en Chile, y los principales cambios operados, así como algunos de sus logros y dificultades actuales. Considera el contexto inicial de las reformas, en el que, habiéndose alcanzado en buena medida los objetivos de cobertura del sistema educativo, se planteaban los

nuevos objetivos de mejorar la calidad de la enseñanza y hacerlo con equidad. Toma en cuenta, asimismo, los cambios institucionales en la organización del sistema educativo: en los ochenta, la consolidación del sistema de subvenciones y el traspaso de los establecimientos educacionales a los municipios; en los noventa, el cambio de las condiciones laborales de los docentes. Se reseñan luego las principales iniciativas de mejoramiento educativo adoptadas en los años noventa. El artículo se centra en el análisis de los cuatro pilares de la reforma educativa: los programas de mejoramiento e innovación pedagógica, el desarrollo profesional de los docentes y los incentivos ofrecidos para ello, la reforma curricular y la jornada escolar completa. Concluye con una apreciación de logros y dificultades; entre los primeros, figuran la acentuada prioridad otorgada a la educación en la mayor asignación de recursos públicos y privados, la estrategia de equidad en las iniciativas de mejoramiento educativo y la continuidad de las políticas durante toda la década de 1990; entre las segundas, los bajos resultados que todavía alcanza la mayoría de los educandos y las brechas de aprendizaje que esos resultados denotan.

Armstrong, A. y R. Águila (2000). "Las Huelgas en Empresas del Sector Privado en Chile: 1979-1999." *Revista Abante* 3(2): 165-201.

This is a descriptive study that examines the principal characteristics of the universe of private sector labor strikes that took place in Chile from 1979 to 1999. It is based on information collected over 21 years concerning almost every strike that occurred during that period. The article's main objectives are: a) to detect characteristics and trends as to the number of strikes, workers involved, working days and man-days lost, and b) present hypothetical explanations for the findings. Perhaps the most important contribution of this paper is to provide scientifically –collected and processed information, so far unpublished, about the reality of worker's strikes in Chile. This information should be useful to improve labor legislation and labor management relations. Remarkable differences in labor strike characteristics exist between the periods 1979-1989 (the last 11 years of the Military Government) and 1990-1999 (the years of Presidents' Aylwin and Frei Administrations). A second important finding is the annual decline in the average number of man-days of work lost during the 1990-1999 period, which is explained by a decrease in the average duration of strikes and not by a reduction number of workers involved. Other important conclusions are the slow but steady replacement of legal by illegal strikes and the close relationship between legal strikes and unionization.

Castro, J. (2000). "Análisis Comparativo del Financiamiento a la Educación Superior, Universidades Estatales y Universidades Privadas con Aportes 1981-1989 y 1990-1998." Estudio de Caso N° 43. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

En las últimas décadas se ha diversificado el financiamiento universitario, desarrollándose por agregación pero, sin claridad sobre sus criterios. El objetivo de este estudio es evaluar la asignación de recursos de las Universidades Tradicionales, agrupadas en el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, constituidas tanto por universidades estatales, como por universidades privadas con aportes fiscales. Para ello, se recolectó, clasificó y procesó la información contenida, en documentos del Ministerio de Educación y del Consejo de Rectores, cotejando la información con los Decretos conjuntos del Ministerio de Educación y del Ministerio de Hacienda. Este estudio permitió recopilar, reconstruir y procesar toda la información sobre los recursos asignados entre 1981 y 1998. Esta información muestra claramente una caída general de los aportes fiscales a las universidades tradicionales de un 19% en términos reales y una diferencia entre los aportes otorgados a las universidades estatales y a las universidades privadas con aportes fiscales, en especial de sus componentes más importantes, el Aporte Fiscal Directo y las Ayudas Estudiantiles. Entre las conclusiones que este estudio arroja, está la necesidad de establecer las responsabilidades del Estado para con las universidades estatales. En el estudio se muestra también que el Aporte Fiscal Directo ha crecido más en las universidades privadas que en las universidades estatales. Igual situación se presenta con las ayudas estudiantiles, con la sola excepción del año 1997. Se postula

que no existe razón para estas diferencias. Se plantea que el problema no es sólo de recursos sino de criterios y políticas, por lo que se recomienda una revisión global del sistema de financiamiento universitario.

De los Ríos, D. (2000). “Indicadores de Calidad y Eficiencia en la Educación Universitaria: Algunas Propuestas para el Sistema de Acreditación Chileno.” Estudio de Caso N° 44. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

Durante los últimos veinte años ha aumentado la heterogeneidad y complejidad del sistema de educación universitaria, sin una regulación adecuada de la calidad de la oferta educacional. Con el fin de facilitar la elección de los agentes sociales que desean invertir en la educación universitaria, así como también para fortalecer los mecanismos de competencia y de asignación de recursos estatales entre instituciones conforme a su desempeño institucional, se proponen, considerando la experiencia internacional y nacional, indicadores de calidad y eficiencia en la educación universitaria. La relevancia, viabilidad y costos de los indicadores fueron evaluados por un grupo de expertos y se seleccionó un grupo restringido de indicadores que fue aplicado en escuelas de derecho de la Región Metropolitana. Los resultados obtenidos muestran las dificultades de reunir información sobre procesos internos o resultados en las universidades. Además, las universidades y sus carreras cuentan con datos que no han sido ordenados como indicadores de desempeño, lo que impide no sólo que los demandantes de educación superior puedan realizar una decisión informada de una carrera y de una universidad, sino que también dificulta una gestión de calidad dentro de las mismas instituciones. Por ello, la implementación de un sistema de información con indicadores de calidad y eficiencia mejoraría los factores de decisión entre los estudiantes y a la vez obligaría a las instituciones a sistematizar información relevante para mejorar su desempeño en virtud de los indicadores previamente definidos.

Engel, E., R. Fischer y A. Galetovic (2000). “Franchising of Infrastructure Concessions in Chile: A Policy Report.” Serie Economía N° 88. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, septiembre.

This report describes and evaluates the present state of Chilean infrastructure concessions program. This program is leading to a complete upgrade of Chile’s highway system and has been recently extended to seaports. The main principles underlying the economics of franchising are examined and used to evaluate the program of privatization of highways and seaports. Compared with experiences in other countries, the results are fairly good. The infrastructure deficit has been greatly reduced, innovative ideas have been used successfully and several pitfalls have been avoided. However, since franchise terms are long, the final verdict will not be in for at least a decade.

The main shortcoming of the program of highway franchising is that the state granted generous minimum traffic guarantees, which may create fiscal problems in the future and may have weakened the market test that franchising is supposed to provide. This problem may become increasingly important as most projects to be auctioned in the future are not profitable privately and must therefore be subsidized to be undertaken. Related to the latter, privatization of infrastructure has been carried out without creating a regulatory framework and institutions, while regulatory conflicts of interest have been ignored. This issue gained widespread attention recently, when a franchise holder ran into financial problems and failed to meet contract deadlines. The Ministry of Public Works, which both promotes and regulates the concessions program, renegotiated the contract with the franchise holder behind closed doors.

González, P. (2000). “Análisis Económico de la Política de Educación Superior en Chile.” Serie Economía N° 95. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, noviembre.

El artículo presenta una descripción de las políticas, logros y problemas de la educación superior en Chile en los últimos veinte años. Desde los ochenta se ha fomentado el autofinanciamiento de la docencia,

complementando con un sistema de crédito contingente a ingresos y un sistema de crédito privado con seguro público, que ha permitido que Chile sea uno de los países con mayor aporte relativo privado del mundo. El fomento de la competencia entre instituciones ha redundado en la apertura de un gran número de nuevas instituciones y una importante expansión de matrícula, lo que no ha estado acompañado de un incremento de la cantidad de información disponible para apoyar las elecciones de los estudiantes. Los problemas de diseño de la ayuda estudiantil y la mala distribución de la calidad de la enseñanza escolar han llevado a una fuerte concentración del aumento de cobertura en los sectores de mayores ingresos. El financiamiento de la investigación ha perseguido una multiplicidad de objetivos a través de fondos de fomento, alcanzando ciertos éxitos en el contexto latinoamericano, pero no ha sido exitoso en acrecentar el compromiso de la empresa privada, cuyo aporte relativo en esta materia es considerablemente más bajo que en las naciones desarrolladas. Ha descuidado fuertemente las políticas públicas y las ciencias sociales. Una proporción muy importante de los recursos se entrega por vías que no se vinculan con la investigación ni la expansión de matrícula.

Mizala, A. y P. Romaguera (2000). "Remuneraciones y los Profesores en Chile." Serie Economía N° 93. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, octubre.

El objetivo de este estudio es analizar los salarios de los profesores en Chile, comparándolos con los de individuos con características similares que se desempeñan en otras ocupaciones. Para ello se utiliza la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) de 1998. Sus resultados, permiten concluir que el problema fundamental de las remuneraciones de los profesores en Chile no es su nivel promedio, sino el hecho de que éstas son muy similares entre los distintos docentes. A diferencia de otros profesionales, la varianza de los ingresos laborales de los profesores es muy baja lo que significa que, independientemente de su calidad profesional, el salario está fijado por consideraciones ajenas al desempeño.

Ortúzar, J., L. Cifuentes y H. Williams (2000). "Application of Willingness-to-Pay Methods to Value Transport Externalities in Less Developed Countries." *Environment and Planning* 32 (11): 2007-18.

In this paper we report on two applications of the willingness-to-pay (WTP) approach to valuing transport externalities in Santiago, Chile. The first involves a contingent valuation study of mortality risk due in part to pollution-related causes, and the second, a stated preference study for valuing the reduction of risk from road fatalities. It is concluded that the approaches, and particularly that based on stated choice methods, offer practical and consistent methods of establishing unit values in higher-income developing countries. The unit values derived from the WTP methods appear to justify a greater allocation of resources to safety and pollution countermeasures compared with those derived from more traditional approaches.

Rosegrant, M. W. (2000). "Integrated Economic-Hydrologic Water Modeling at the Basin Scale: The Maipo River Basin." *Agricultural Economics* 24 (1): 33-46

Increasing competition for water across sectors increases the importance of the river basin as the appropriate unit of analysis to address the challenges facing water resources management; and modeling at this scale can provide essential information for policymakers in their resource allocation decisions. This paper introduces an integrated economic-hydrologic modeling framework that accounts for the interactions between water allocation, farmer input choice, agricultural productivity, non-agricultural water demand, and resource degradation in order to estimate the social and economic gains from improvement in the allocation and efficiency of water use. The model is applied to the Maipo river basin in Chile. Economic benefits to water use are evaluated for different demand management instruments, including markets in tradable water rights, based on production and benefit functions with respect to water for the agricultural and urban-industrial sectors.

Rubalcava, L. y D. Contreras (2000). "Does Gender and Birth Order Matter When Parents Specialize in Child's Nutrition? Evidence from Chile." *Journal of Applied Economics* III(2): 353-86.

Using household survey data from Chile the current paper presents evidence of how the nutritional status of the child reflects differences in parental preferences and child rearing technology within an intra-household allocation approach that includes a health production function. From the household optimization problem we estimate the nutritional status of the child conditional on a set of child, family and community covariates that reflect parental preferences and parental child rearing technology. We test directly whether birth-order in the family and whether being a son or being a daughter reflect how parents allocate the resources, given that the Chilean family is often linked to a machismo sentiment in the division of household chores. Logit estimates of the nutritional status of the child show gender specialization on child rearing: mothers give more resources to their daughters and fathers to their sons. This gender polarity is significant for non-oldest daughters and non-oldest sons, reflecting perhaps infant-order experience in child-care specialization. We also find that father's education is less important than mother's education. Nevertheless, mothers with higher education levels than their spouse seem to assign less family resources to their children than those who are relatively less educated.

Salamanca, J. (2000). "El Crédito como Instrumento para Financiar el Acceso y la Mantención de Estudiantes en las Instituciones de Educación Superior en Chile." Estudio de Caso N° 52. Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, agosto.

En el estudio se analiza en qué medida los sistemas de crédito estudiantil permiten el acceso y mantención de los estudiantes en las instituciones de educación superior. Se ilustra sobre la tendencia mundial de implementación de políticas de recuperación de costos y se analizan los mecanismos de ayuda estudiantil aplicados en diferentes países. Se concluye que los sistemas de crédito estudiantil son la respuesta más eficiente para permitir el acceso y mantención de los estudiantes en la educación superior. A partir de la distinción de los elementos de diseño de un sistema de crédito estudiantil y de la experiencia internacional, se revisan los sistemas de crédito estudiantil de Chile: el Fondo Solidario de Crédito Universitario y el Crédito CORFO. Respecto del primero, se detectan algunos problemas: restricción en la cobertura del crédito (sólo cubre el arancel y en un porcentaje limitado), restricción en el acceso (sólo para alumnos matriculados en universidades que reciben Aporte Fiscal Directo) y; altos costos por subsidios "implícitos" (tasa de interés subvencionada, mecanismo de condonación de créditos y baja recuperación de los mismos). En cuanto al funcionamiento del Crédito CORFO, se destaca que brinda recursos para cubrir costos distintos al del arancel y que incorpora a instituciones financieras privadas, mostrando que existe demanda por solicitar créditos a tasas de interés reales más altas que las del sistema de crédito universitario. Se propone centrar la mayor parte de los recursos para ayuda estudiantil en los créditos, más que en becas. Dentro del sistema de crédito, se propone aumentar la tasa de interés a la cual son otorgados los créditos, ampliar el período de devolución de los créditos y revisar la factibilidad de trasladar la función de administración de los créditos hacia una institución especializada, que permita mejorar la recuperación de los mismos.



BANCO CENTRAL DE CHILE

PUBLICACIONES

- Análisis Teórico del Impacto de la Crisis Petrolera. 1980.
- Anuario de Cuentas Nacionales. Publicación anual.
- Aplicación de la Ley N° 19.396 sobre Obligación Subordinada. 1996.
- Aspectos Relevantes de la Inversión Extranjera en Chile. Decreto Ley N° 600. 1984.
- Balanza de Pagos de Chile. Publicación anual.
- Banco Central de Chile. 1995.
- Banco Central de Chile: Preceptos Constitucionales, Ley Orgánica y Legislación Complementaria. 2000.
- Boletín Mensual del Banco Central de Chile. Publicación mensual.
- Características de los Instrumentos del Mercado Financiero Nacional. 1994.
- Catálogo de Monedas Chilenas. 1991.
- Catálogo de Publicaciones Académicas 1996-2001. 2001.
- Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas. 1994.
- Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas. Antecedentes Estadísticos. 1995.
- Constitutional Organic Act of the Central Bank of Chile, Law N° 18.840. 1990.
- Cuantificación de los Principales Recursos Minerales de Chile (1985-2000). 2001.
- Cuentas Ambientales: Metodología de Medición de Recursos Forestales en Unidades Físicas 1985-1996. 2001.
- Cuentas Financieras de la Economía Chilena 1986-1990. 1995.
- Cuentas Nacionales de Chile: 1960-1983. 1984.
- Cuentas Nacionales de Chile: 1974-1985. 1990.
- Cuentas Nacionales de Chile: 1985-1992. Síntesis Anticipada. 1993.
- Cuentas Nacionales de Chile: 1985-1992. 1994.
- Cuentas Nacionales Trimestralizadas: 1980-1983. 1983.
- Chile: Crecimiento con Estabilidad. 1996.
- Deuda Externa de Chile. Publicación anual.
- Disposiciones sobre Conversión de Deuda Externa. 1990.
- Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile. 1 al 99.
- Economic and Financial Report. Publicación mensual.
- Estatuto de la Inversión Extranjera DL 600. 1993.
- Estudios Monetarios. I al XII.
- Evolución de Algunos Sectores Exportadores. 1988.
- Evolución de la Economía y Perspectivas. 1990 a 1999.
- Evolución de las Principales Normas que Regulan el Mercado Financiero Chileno. Período: Septiembre 1973-Junio 1980. 1981.
- Evolución de los Embarques de Exportación. 1988.
- General Overview on the Performance of the Chilean Economy: The 1985-1988 Period. 1989.
- Indicadores de Comercio Exterior. Publicación mensual.
- Indicadores Económicos y Sociales 1960-1988. 1989.
- Indicadores Económicos y Sociales Regionales 1980-1989. 1991.
- Índices de Exportación: 1986-1999. 2000.
- Informativo Diario. Publicación diaria.
- Informe de Política Monetaria. Publicación cuatrimestral.
- Informe Económico de Chile. 1981 a 1984.
- Informe Económico y Financiero. Publicación quincenal.
- Invirtiendo en Chile. 1991.
- Legislación Económica Chilena y de Comercio Internacional. 1982.
- Legislación Económica y Financiera. 1994.
- Ley Orgánica Constitucional del Banco Central de Chile. 2000.
- Matriz de Insumo Producto para la Economía Chilena 1986. 1992.
- Memoria Anual del Banco Central de Chile. Publicación anual.
- Política Monetaria del Banco Central de Chile: Objetivos y Transmisión. 2000.
- Presentation of the Bill on the Constitutional Organic Law of the Central Bank of Chile. 1989.
- Principales Exportaciones y Países de Destino. 1982.
- Proyecto de Ley Orgánica Constitucional del Banco Central de Chile. 1988.
- Recopilación de la Legislación Bancaria Chilena. 1980.
- Revista Economía Chilena. Publicación cuatrimestral.
- Serie de Comercio Exterior 1970-1981. 1982.
- Serie de Estudios Económicos. 1 al 42.
- Series Monetarias. 1979.
- Síntesis de Normas de Exportación y Otras Disposiciones Legales. 1987.
- 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 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 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-99 Un Indicador Líder del Imacec. Felipe Bravo y Helmut Franken	Junio 2001	DTBC-86 Se Busca una Raíz Unitaria: Evidencia para Chile. Rómulo Chumacero	Diciembre 2000
DTBC-98 Series de Términos de Intercambio de Frecuencia Mensual para la Economía Chilena: 1965-1999. Herman Bennett y Rodrigo Valdés	Mayo 2001	DTBC-85 Un Estudio del Ahorro Agregado por Agentes Económicos en Chile. Herman Bennett, Norman Loayza y Klaus Schmidt-Hebbel	Diciembre 2000
DTBC-97 Estimaciones de los Determinantes del Ahorro Voluntario de los Hogares en Chile (1988 y 1997). Andrea Butelmann y Francisco Gallego	Mayo 2001	DTBC-84 Un Modelo de Switching para el Crecimiento en Chile. Christian A. Johnson	Noviembre 2000
DTBC-96 El Ahorro y el Consumo de Durables Frente al Ciclo Económico en Chile: ¿Consumismo, Frugalidad, Racionalidad? Francisco Gallego, Felipe Morandé y Raimundo Soto	Mayo 2001	DTBC-83 The Monetary Transmission Mechanism in the United Kingdom: Pass-Through & Policy Rules. Alastair Cunningham y Andrew G. Haldane	Octubre 2000
DTBC-95 Una Revisión del Comportamiento y de los Determinantes del Ahorro en el Mundo. Norman Loayza, Klaus Schmidt-Hebbel y Luis Servén	Mayo 2001	DTBC-82 Policy Rules and External Shocks. Laurence Ball	Octubre 2000
DTBC-94 International Portfolio Diversification: The Role of Risk and Return. César Calderón, Norman Loayza y Luis Servén	Abril 2001	DTBC-81 Los Resultados Macroeconómicos del Gobierno de Eduardo Frei Rt: Una Evaluación Comparativa. Guillermo Le Fort V.	Octubre 2000
DTBC-93 Economías de Escala y Economías de Ámbito en el Sistema Bancario Chileno. Carlos Budnevich, Helmut Franken y Ricardo Paredes	Abril 2001	DTBC-80 How Does Pension Reform Affect Savings and Welfare. Rodrigo Cifuentes	Octubre 2000
DTBC-92 Estimating ARMA Models Efficiently. Rómulo Chumacero	Abril 2001	DTBC-79 Evolución del Consumo y Compras de Bienes Durables en Chile, 1981-1999. Francisco Gallego y Raimundo Soto	Septiembre 2000
DTBC-91 Country Portfolios. Aart Kraay, Norman Loayza, Luis Servén y Jaime Ventura	Abril 2001	DTBC-78 Monetary Policy in Latin America in The 90s. Vittorio Corbo	Agosto 2000
DTBC-90 Un Modelo de intervención Cambiaria. Christian Johnson	Diciembre 2000	DTBC-77 Optimal Monetary Policy Rules when The Current Account Matters. Juan Pablo Medina y Rodrigo Valdés	Agosto 2000
DTBC-89 Estimating Monetary Policy Rules for South Africa. Janine Aron y John Muellbauer	Diciembre 2000	DTBC-76 Value At Risk Ajustado por Liquidez: Una Aplicación a los Bonos Soberanos Chilenos. Christian A. Johnson	Julio 2000
DTBC-88 Monetary Policy in Chile: A Black Box? Angel Cabrera y Luis Felipe Lagos	Diciembre 2000	DTBC-75 Financial Structure in Chile: Macroeconomic Developments and Microeconomic Effects. Francisco Gallego y Norman Loayza	Julio 2000
DTBC-87 The Monetary Transmission Mechanism and the Evaluation of Monetary Policy Rules. John B. Taylor	Diciembre 2000	DTBC-74 The Effect of Uncertainty on Monetary Policy: How Good are the Brakes? Adam Cagliarini y Guy Debelle	Junio 2000