

Banco Central de Chile  
Documentos de Trabajo

Central Bank of Chile  
Working Papers

N° 288

Diciembre 2004

## **PATRONES DE ESPECIALIZACIÓN Y CRECIMIENTO SECTORIAL EN CHILE**

Roberto Álvarez

Rodrigo Fuentes

---

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: <http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc>. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: <http://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper>. Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).



**BANCO CENTRAL DE CHILE**

**CENTRAL BANK OF CHILE**

La serie Documentos de Trabajo es una publicación del Banco Central de Chile que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar al debate temas relevantes y presentar nuevos enfoques en el análisis de los mismos. La difusión de los Documentos de Trabajo sólo intenta facilitar el intercambio de ideas y dar a conocer investigaciones, con carácter preliminar, para su discusión y comentarios.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también los análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Chile o de sus Consejeros.

The Working Papers series of the Central Bank of Chile disseminates economic research conducted by Central Bank staff or third parties under the sponsorship of the Bank. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant issues and develop new analytical or empirical approaches in their analyses. The only aim of the Working Papers is to disseminate preliminary research for its discussion and comments.

Publication of Working Papers is not subject to previous approval by the members of the Board of the Central Bank. The views and conclusions presented in the papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Chile or of the Board members.

Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile  
Working Papers of the Central Bank of Chile  
Agustinas 1180  
Teléfono: (56-2) 6702475; Fax: (56-2) 6702231

## **PATRONES DE ESPECIALIZACIÓN Y CRECIMIENTO SECTORIAL EN CHILE**

Roberto Álvarez  
UCLA

Rodrigo Fuentes  
Banco Central de Chile

### **Resumen**

En este trabajo se discuten las implicancias para el crecimiento sectorial en el contexto de un modelo de especialización basado en la dotación de factores de la economía. Primero, se revisa la literatura empírica que señala que la única manera que la economía cambie sus patrones de especialización hacia la producción de bienes que caracterizan estados de desarrollo superior es que ésta cambie su dotación de recursos consistentemente. Para ello, es necesario incrementar la inversión en ambas formas de capital humano y físico. Segundo, se estudian los patrones de crecimiento a través de los sectores y se encuentra un alto grado de heterogeneidad en el crecimiento sectorial. A un nivel más agregado, separando entre transables y no transables, durante los años de rápido crecimiento de la economía (1986-1998), los resultados muestran que la contribución de la PTF, es tan importante como la acumulación de capital y trabajo en explicar los años de rápido crecimiento del sector no transable, 1987-1991. Mientras que en el período 1992-1998 la expansión de este sector se debió solamente a acumulación de factores. A diferencia de esto, el sector transable se expande debido a la acumulación de capital y trabajo, y casi sin aumento de la productividad en los años 1987-1991, mientras que la PTF es importante en explicar el crecimiento de ese sector entre 1992 y 1998.

### **Abstract**

This paper discusses the implications on sector growth within the context of a specialization model based on factor endowment. The empirical literature is examined, which reveals that the only way for the economy to alter its specialization patterns toward the production of goods that are characteristic of higher development is to change its endowment of resources accordingly. For that, investment in both human and physical capital must be increased. The paper also studies growth patterns by sectors and finds a high degree of heterogeneity. More aggregate results, separating between tradables and nontradables over the years of fast economic growth (1986-1998), show that the contribution of TFP is as important as the accumulation of capital and labor in explaining the years of fast growth of the nontradable sector (1987-1991), while in 1992-1998, this sector's expansion was due only to factor accumulation. On the contrary, the tradable sector increased thanks to the accumulation of capital and labor, with almost no increase in productivity in 1987-1991, while TFP was significant in explaining growth between 1992 and 1998.

---

Agradecemos los valiosos comentarios y sugerencias de Vittorio Corbo, José De Gregorio, Roberto Duncan, Alejandro Fernández, Esteban Jadresic, Manuel Marfán, Alejandra Sanhueza, Klaus Schmidt-Hebbel y especialmente de Ricardo Vicuña. Este artículo fue realizado en el marco del proyecto "Crecimiento de Largo Plazo de la Economía Chilena" elaborado por la División de Estudios del Banco Central de Chile.

E-mails: [ralvarez@anderson.ucla.edu](mailto:ralvarez@anderson.ucla.edu); [rfuentes@bcentral.cl](mailto:rfuentes@bcentral.cl).

## 1. Introducción

Después de la crisis de 1982-83, en la cual la economía experimentó una disminución de 16% en su PIB y el desempleo alcanzó cifras record, Chile inicia un sólido proceso de recuperación que lo situó entre las economías de más rápido crecimiento en el mundo en el período 1986-1998. A partir de esta experiencia, se han realizado numerosos estudios que intentan encontrar las causas de este proceso a través del análisis de corte transversal de países (Gallego y Loayza, 2002), análisis de series de tiempo (Rojas, López y Jiménez, 1997, Chumacero y Fuentes, 2002), análisis de la productividad total de factores agregada (Roldós, 1997, De Gregorio y Lee, 1999, Beyer y Vergara, 2002) y calibración de modelos para Chile (Schmidt-Hebbel, 1999, Chumacero y Fuentes, 2002, Bergoeing y otros, 2002).

Un consenso que surge de esta literatura es que el rápido crecimiento de Chile sería explicado por las reformas estructurales realizadas en los setenta y ochenta, en las buenas políticas económicas seguidas posteriormente y en escenarios externos favorables. Sin embargo, un aspecto que no ha recibido un énfasis suficiente ha sido el estudio del crecimiento sectorial, el que entregaría información relevante acerca de la evolución y perspectivas de crecimiento en los distintos sectores productivos de la economía chilena. Salvo una serie de trabajos utilizando datos de la industria manufacturera<sup>1</sup>, no existen estudios que traten de analizar empíricamente las fuentes de crecimiento a nivel sectorial. Esto implica que existan interrogantes respecto a cuales son los sectores de la economía en los que se concentra el crecimiento de la productividad.

El análisis sectorial es importante desde diversas perspectivas, principalmente para analizar distintas hipótesis respecto de qué explica el crecimiento de la economía chilena. Dada la profunda recesión y el alto desempleo en el período de crisis, se puede argumentar que parte del posterior crecimiento se debe a la rápida recuperación del empleo. El análisis sectorial permite analizar si esta hipótesis es válida en las distintas actividades económicas. Otra hipótesis es que el crecimiento ha sido liderado por el sector transable de la economía, especialmente por el sector exportador que experimentó un dinamismo notable producto de

---

<sup>1</sup> Ver, por ejemplo, Álvarez y Fuentes (2003) y Bergoeing, Hernando y Repetto (2003) para un análisis reciente del crecimiento de la productividad en distintos sectores de la industria manufacturera.

condiciones externas favorables y de un tipo de cambio real alto en buena parte del período. Este dinamismo exportador incluso llevó a sugerir que el sector exportador era el motor del crecimiento de la economía chilena. Sin embargo, la evidencia empírica en este sentido es prácticamente inexistente<sup>2</sup>.

El análisis sectorial es también relevante para analizar las potenciales causas y consecuencias del fenómeno de apreciación cambiaria experimentado por la economía desde principios de los años 90's. El fortalecimiento del peso es consistente con un significativo incremento de la inversión extranjera y de la vuelta de los capitales a Chile después de la crisis de la deuda. Esta apreciación cambiaria podría haberse traducido en un menor dinamismo del sector transable, lo que generaría ciertas dudas respecto las posibilidades de sostener un proceso de crecimiento de largo plazo. Sin embargo, un análisis del crecimiento en sectores no transables sería útil para analizar si éstos contribuyeron a mantener altas tasas de crecimiento, aun cuando el sector transable hubiese perdido protagonismo.

Existen tres preguntas fundamentales que se discuten en este trabajo. Primero, si diferencias en el dinamismo de los sectores económicos se han traducido en cambios importantes en su participación dentro del PIB agregado, Segundo, analizamos si existen diferencias significativas en el crecimiento de la productividad sectorial, y si hay cambios a través del tiempo. En este punto estamos particularmente interesados en distinguir el período de rápido crecimiento de la economía (1986-1998) del período de desaceleración (1999-2003). En el primer período, también hacemos una distinción entre el período de depreciación (1986-1991) y el de apreciación cambiaria (1992-1998). Tercero, dada la imposibilidad de hacer un análisis detallado del comportamiento de la productividad total de factores (PTF), centramos nuestro análisis en si existen diferencias entre dos sectores principales: transable y no transable.

Este artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2, se discute el marco teórico para estudiar el patrón de especialización de la economía y se analiza la composición y crecimiento del PIB por sectores. En la sección 3, se analiza el crecimiento por sectores en el período 1985-2002, desde la perspectiva de lo que era de esperar

---

<sup>2</sup> Un excepción es Agosin (1999) que estudia la relación entre crecimiento del PIB y el crecimiento de las exportaciones.

considerando las características de la economía en ese momento, las medidas de políticas adoptadas en ese período y la teoría económica. Posteriormente en la sección 4 se estudian las tasas de crecimiento de la productividad laboral para distintos períodos y sectores más agregados por falta de información más desagregada. En la sección 5, se plantea un modelo simple para estimar el stock de capital y la PTF para los sectores transable y no transable, utilizando información de capital agregado, producto y empleo por sectores. Con ese modelo se analiza el comportamiento del producto, la acumulación de factores y la contribución de la productividad total de factores en estos dos sectores. Finalmente, la sección 6 concluye.

## 2. Estructura Productiva

¿Que debiésemos esperar en una economía experimentando un período de rápido crecimiento?. En una economía abierta como la Chilena consideramos útil discutir los cambios en la estructura productiva bajo el contexto del modelo de Heckscher-Ohlin<sup>3</sup>. De acuerdo a este modelo, la economía tenderá a especializarse en la producción de bienes que usan intensivamente su factor productivo más abundante. El modelo básico de dos bienes y dos factores (capital y trabajo) es, sin embargo, demasiado simple y no permite discutir patrones de desarrollo más interesantes. Por ejemplo, en este modelo la acumulación de capital incrementa la producción del bien intensivo en capital y reduce la del bien intensivo en mano de obra, asumiendo que el precio relativo de los bienes permanece constante. Este tipo de análisis carece de relevancia para una economía abundante en recursos naturales y con más sectores productivos.

Leamer (1987) ha extendido el modelo tradicional al caso de 3 factores y n bienes para discutir cómo países con distintas dotaciones de factores experimentan distintos patrones desarrollo. Un interesante rasgo de este modelo es que las economías se encuentran en distintos conos de diversificación, definidos éstos por el *mix* de productos en los cuales se especializan. Este modelo predice diferentes patrones de desarrollo de acuerdo

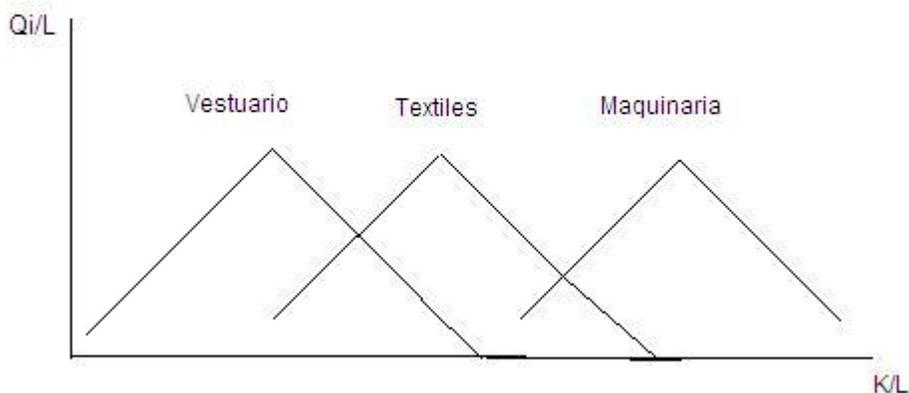
---

<sup>3</sup> Otros modelos como aquellos basados en economías de escala y competencia imperfecta no son discutidos en esta sección. Romalis (2004) ha incorporado elementos de economías de escala, dotación de factores y costos de transporte en un modelo de comercio internacional. Los patrones de especialización son determinados en este modelo y consistentes con las implicancias discutidas en este trabajo.

a la abundancia relativa de factores, a diferencia del modelo con 2 factores y n bienes en el cual el patrón de desarrollo es el mismo para todas las economías. Con sólo dos factores, la acumulación de capital cambia paulatinamente el *mix* de producción desde bienes intensivos en mano de obra hacia bienes intensivos en capital.

El patrón de desarrollo es ilustrado en la figura 1 para el caso de dos factores y tres bienes: vestuario, textiles y maquinaria. A medida que la economía acumula capital, su patrón de especialización cambia de una manera bastante intuitiva. Inicialmente la economía produce los bienes menos intensivos en capital (vestuario y textiles). De acuerdo al teorema de Rybczynski, la acumulación de capital incrementa la producción del bien más intensivo en ese factor (textiles) y reduce la del menos intensivo en capital (vestuario). Posteriores incrementos en la dotación de capital por trabajador hacen rentable la producción de maquinaria, la economía deja de producir vestuario y se especializa en la producción de bienes más intensivos en capital. En este estado de desarrollo, la acumulación de capital reduce la producción de textiles e incrementa la producción de maquinaria.

Figura 1  
Acumulacion de Capital y Especializacion



Introduciendo otro factor, como recursos naturales, el patrón de desarrollo es distinto dependiendo de la abundancia relativa de este factor. Economías relativamente abundantes en recursos naturales producen un *mix* de producción distinto al de economías escasas en recurso naturales. Consecuentemente, la acumulación de capital se traduce en transiciones hacia diferentes conos de diversificación.

La figura 2 muestra uno de los tipos de triángulos sugeridos por Leamer (1987) para estudiar diferentes patrones de desarrollo de acuerdo a la abundancia de recursos naturales<sup>4</sup>. Cada vértice del triángulo representa uno de los tres factores de producción especificados: trabajo, recursos naturales y capital<sup>5</sup>. Las dotaciones de factores y la intensidad de uso en cada producto son representadas por un punto del triángulo. La intensidad de uso de factores en cada producto se mide por el punto en el cual un rayo partiendo de uno de los vértices intersecta el lado opuesto del triángulo en el punto correspondiente al producto<sup>6</sup>. De esta forma a lo largo de un rayo que sale del vértice de recursos naturales la relación capital - trabajo permanece constante. Por ejemplo, un país como Chile tendría una dotación de recursos ubicada en el cono F, produciendo los tres tipos de bienes identificados por los nombres situados en el vértice de tal triángulo, en este caso minería y cultivos permanentes, madera en bruto, y producción de madera y alimentos. En cambio, una economía abundante en trabajo (como los países asiáticos) estaría ubicada inicialmente en el cono A. Claramente, el *mix* de productos en los cuales se especializa cada economía es diferente.

Las tres líneas en la figura representan tres distintos patrones de desarrollo seguidos por economías que acumulan capital manteniendo constante sus dotaciones de los otros factores. La flecha inferior ilustra simplíficadamente el patrón seguido por economías escasas en recursos naturales. A medida que el capital se incrementa, estas economías se mueven desde el cono A hacia los conos B, C y D. Esto implica una reducción de la producción de bienes intensivos en mano de obra y un sucesivo incremento de la producción de bienes intensivos en capital.

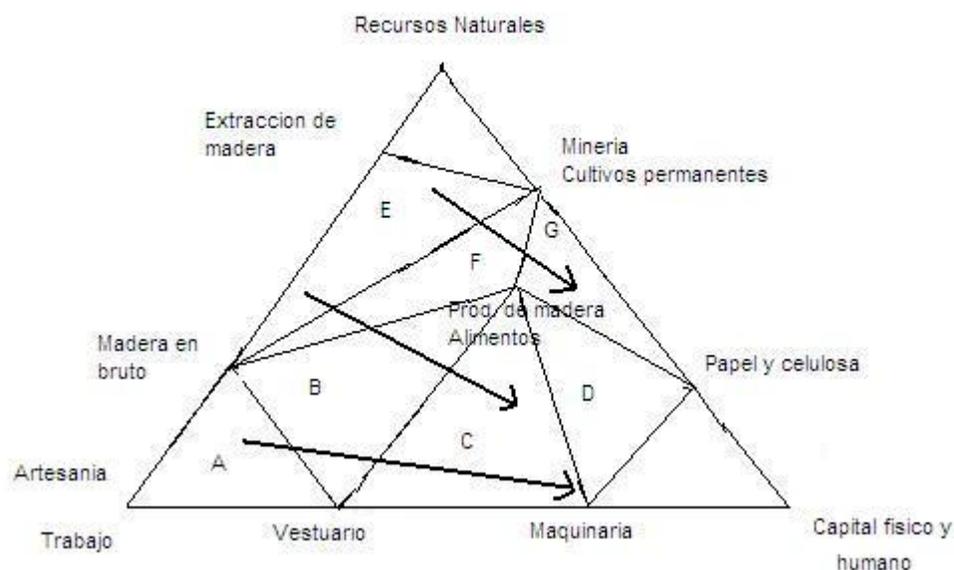
---

<sup>4</sup> Para una discusión más detallada, véase Leamer, et. Al. (1999).

<sup>5</sup> Un incremento en la dotación de un factor es representado por un movimiento en la dirección del vértice correspondiente. Por ejemplo, si un país originalmente situado en A incrementa su dotación de capital, se mueve hacia el cono B.

<sup>6</sup> Por ejemplo, debiese ser claro para el lector que el capital por trabajador necesario para producir una unidad de maquinaria es mayor que el requerido para producir una unidad de vestuario.

Figura 2  
Patrones de Desarrollo y Recursos Naturales



Las economías abundantes en recursos naturales seguirían un patrón de desarrollo bastante diferente, con cambios en su especialización desde el cono E hacia F, G y D. Inicialmente estas economías se especializan en productos agrícolas y forestales con bajo grado de elaboración y en actividades mineras básicamente extractivas<sup>7</sup>. A medida que acumulan capital, el patrón de especialización cambia hacia bienes basados en recursos naturales, pero más intensivos en capital físico y humano (cono F). Sólo en la medida que estas economías sean capaces de generar mayores incrementos en sus dotaciones de capital será posible que lleguen a especializarse en bienes como maquinaria (cono D), que caracterizan la estructura productiva de países más desarrollados.

En extremo, este modelo predice que no debiésemos observar a países abundantes en recursos naturales produciendo bienes como vestuario y textiles, que son bienes producidos a menos costo en países abundantes en trabajo como China e India. Sin embargo, la existencia de barreras al comercio y la existencia de productos no transables puede ser posible que la economía produzca algunos bienes en los cuales aparentemente no tendría ventajas comparativas. El mensaje de fondo es que en una economía como la

<sup>7</sup> Cualquier similitud con la economía chilena no es mera coincidencia.

Chilena, el proceso de apertura y acumulación de capital debiese generar una reducción de la producción de bienes transables intensivos en mano de obra<sup>8</sup>.

¿Son los patrones de especialización descritos por este modelo consistentes con la evidencia empírica?. Para responder esta pregunta y discutir sus implicancias para Chile, primeros analizaremos los patrones más agregados de diferencias en la especialización de los países, y luego revisaremos brevemente la evidencia empírica respecto a sectores más desagregados.

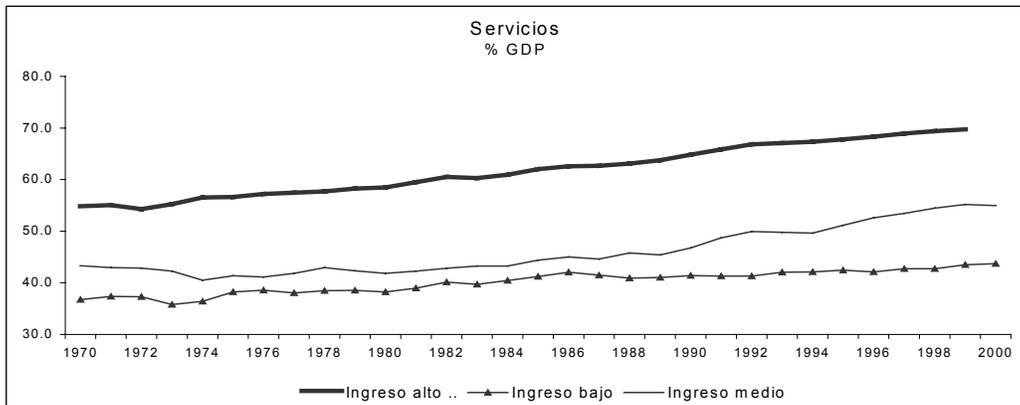
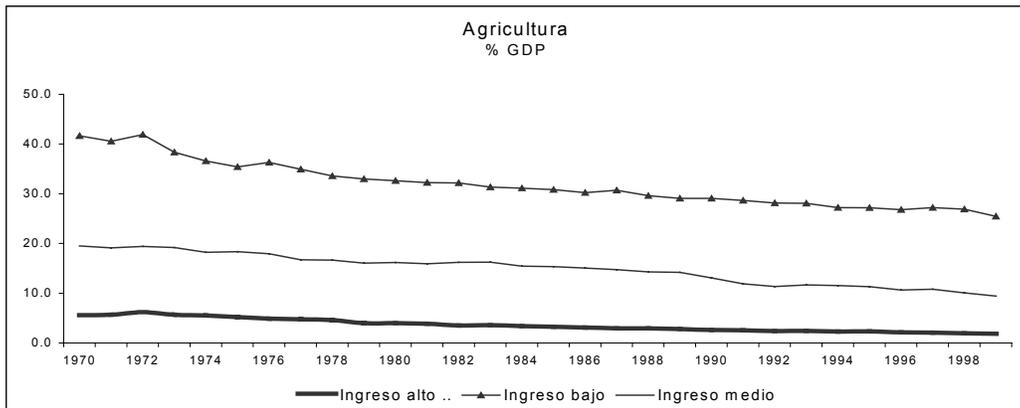
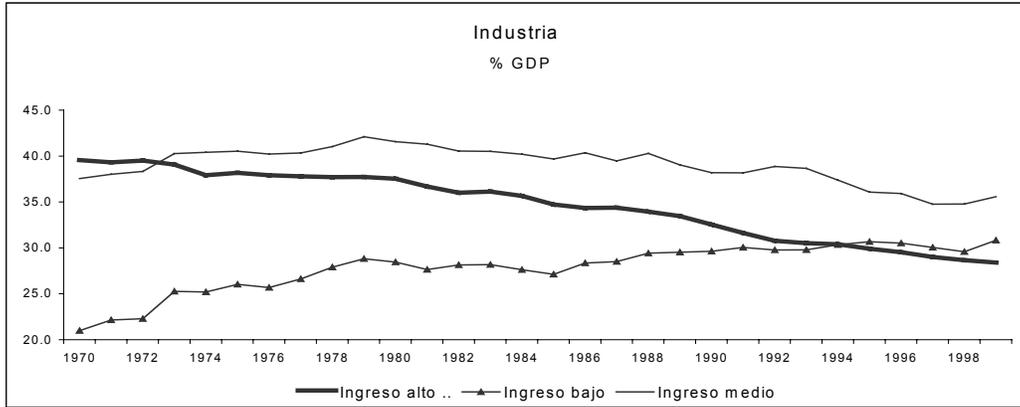
En el gráfico 1, se muestra la evolución de la participación de tres sectores en el PIB: agricultura, industria y servicios<sup>9</sup>. Existe evidencia de significativas diferencias en el patrón de especialización de acuerdo al ingreso de las economías. Como es de esperar, los países de ingreso más alto muestran una mayor especialización en lo sectores servicios e industria, con una participación bastante baja del sector agricultura. Las tendencias a través del tiempo, sin embargo, son bastante similares. En los tres grupos de países, la importancia de la agricultura se reduce y la de servicios se incrementa. En contraste la importancia del sector industrial muestra diferencias interesantes. En los países de ingreso alto y medio el sector industrial ha reducido su participación, pero no así para los países de ingreso bajo en los cuales la industria incrementa su participación.

### Gráfico 1 Composición del PIB

---

<sup>8</sup> Aunque lejos de constituir una prueba del modelo, estas ideas son bastante consistentes con la tasa de crecimiento por sectores mostrada en la siguiente sección. Por ejemplo, es justamente el sector textil, prendas de vestir y cuero el único sector industrial que experimenta tasas de crecimiento negativo en todo el período (ver Cuadro 1).

<sup>9</sup> La clasificación de países por grupos de ingreso, participación de la agricultura, industria y servicios provienen de la base World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial para el período 1970-2000. Aunque WDI registra información a partir de 1960, el número de observaciones se reduce significativamente para los años previos a 1970.



Fuente: WDI (2003).

Una interpretación de esta evidencia es que para bajos niveles de ingreso, el crecimiento económico es acompañado por una mayor especialización hacia bienes industriales (en desmedro de la agricultura), pero posteriores incrementos del ingreso cambian la especialización de las economías hacia el sector servicios.

## **2.1 Evidencia internacional de la relación entre sendas de crecimiento y composición de la producción a un nivel más desagregado**

Dado que la literatura empírica sobre patrones de especialización es bastante abundante, a continuación se resumen los trabajos que consideramos contienen las implicancias más importantes para la economía chilena<sup>10</sup>. La idea es tratar de identificar cuáles serían los cambios en la composición sectorial de la producción a medida que la economía crece (e incrementa su capital por trabajador).

Leamer (1987) analiza empíricamente las implicancias que surgen de dos modelos alternativos. Uno de los modelos es el de 3 factores y  $n$  bienes que hemos descrito brevemente, y el otro es el de  $n$  bienes pero con sólo dos factores productivos. Existen dos resultados que conviene destacar. Primero, analizando el modelo  $2 \times n$ , existe evidencia que la acumulación de capital explica las diferencias en especialización a través de los países: la acumulación de capital incrementa inicialmente la producción de las industrias, pero luego las reduce a medida que los países comienzan a cambiar sus patrones de especialización desde bienes intensivos en trabajo hacia bienes intensivos en capital<sup>11</sup>. El ranking de industrias de acuerdo a esta “escalera del desarrollo” es relativamente consistente: el nivel de capital por trabajador a partir del cual las economías empiezan a reducir la producción de bienes manufacturados es menor para industrias menos intensivas en capital (como vestuario y productos de cuero), y significativamente mayor para industrias más capital intensivas como textiles, hierro y acero, y químicos.

---

<sup>10</sup> Para una revisión más detallada de la evidencia empírica, véase Leamer y Levinsohn (1995) y, más recientemente, Harrigan (2003).

<sup>11</sup> Este resultado viene de la estimación de un modelo donde la variable dependiente es la producción de la industria (sobre el empleo total) y las explicativas son el capital por trabajador y el capital por trabajador al cuadrado.

Segundo, en el caso del modelo 3xn, la evidencia muestra que la influencia de la abundancia de tierra es consistente con las implicancias del modelo: los países abundantes en tierra comienzan a producir bienes más intensivos en capital a mayores niveles de capital por trabajador<sup>12</sup>.

Harrigan (1997) usa una estrategia diferente para analizar cómo los patrones de especialización son determinados por la abundancia relativa de factores. En su modelo empírico, la participación de cada sector en el PIB es una función de las dotaciones de factores y de la productividad total de factores en cada sector. Sus resultados relativos al impacto de la dotación de factores muestran que: (i) la acumulación de capital (en la forma de bienes durables) y trabajadores con educación secundaria generalmente se traducen en una expansión del producto en la industria manufacturera y (ii) la acumulación de capital (en la forma de estructuras) y trabajo altamente calificado es asociado con una reducción de la participación de la industria. Estos resultados son consistentes con una historia relativamente simple: el sector servicios es intensivo en capital non-residencial y trabajadores con educación universitaria. Así, la abundancia en estos factores genera una reasignación de recursos desde el sector manufacturero hacia el sector servicios.

Sin embargo, la estrategia de Harrigan (1997) considera que todos los países producen los mismos bienes, lo que es consistente con un modelo de sólo un cono de diversificación. Schott (2003) estudia las implicancias del modelo con varios conos de diversificación, desarrollando un modelo empírico en el cual el mix de productos y los efectos predichos por el teorema de Rybczynski dependen de las ofertas relativas de factores.

Una de las principales contribuciones de este trabajo es que hace notar lo inadecuadas que pueden ser las clasificaciones de industria para comparar patrones de especialización<sup>13</sup>. Así, construye tres agregados industriales basados en la intensidad de de capital de cada industria-país observación. Sus resultados son consistentes con un modelo

---

<sup>12</sup> La intuición es simple, la producción de bienes intensivos en capital se ve retardada por la producción de productos primarios (forestales y agrícolas) que usan una parte considerable del capital agregado de la economía.

<sup>13</sup> En términos simples, los textiles producidos en Italia son de mejor calidad (más capital-intensivos) que los textiles producidos en El Salvador. Así es difícil encontrar evidencia consistente con el modelo de abundancia relativa de factores, pues el efecto de la acumulación de capital sería distinto sobre la producción de textiles en ambos países. En un estudio reciente Schott (2004), usando información detallada de productos importados

con dos conos de diversificación donde la especialización sigue de cerca el patrón descrito en la figura 1. Schott (2003) también explora el rol de la abundancia de recursos naturales, específicamente tierra, en los patrones de especialización. Sus resultados son bastante consistentes con los encontrados por Leamer (1987). En general, la abundancia de tierra retarda la aparición de bienes industriales más intensivos en capital.

En resumen, los argumentos teóricos y estudios empíricos revisados en esta sección sugieren que el patrón de especialización, y por lo tanto las perspectivas de crecimiento de los distintos sectores de la economía, tienden a seguir un patrón relativamente consistente con la abundancia relativa de factores productivos. Dos implicancias vale la pena destacar. Primero, la evidencia consistentemente muestra que el proceso de desarrollo económico, específicamente la acumulación de capital, tiende a cambiar la estructura productiva hacia bienes más intensivos en este factor. Segundo, los estudios revisados muestran que este patrón de desarrollo puede ser bastante diferente para una economía abundante en recursos naturales. En el caso chileno, esto parece ser algo que ya está ocurriendo, con cambios importantes desde la producción de bienes primarios hacia recursos naturales más elaborados. Es en estos sectores en los cuales debiésemos esperar una mayor expansión durante las décadas recientes de apertura y crecimiento. En cambio, es de esperar menores ritmos de expansión, e incluso contracciones, en sectores cuya producción es inconsistente con la abundancia de factores de la economía, como por ejemplo textiles y vestuario.

## 2.2 Chile

Analizando la composición del producto, se tiene que aunque la tasa de crecimiento de la economía chilena en el período 1986 a 2003 fue de 6%, el crecimiento del PIB se ha distribuido heterogéneamente a través de los distintos sectores y en el tiempo. Mientras que los sectores asociados a los servicios han mostrado un dinamismo mayor que el resto de las actividades económicas, la industria manufacturera ha tenido un crecimiento inferior al promedio. Esto se aprecia en el gráfico 2, donde se presenta la participación de cada sector dentro del PIB en 1986 y 2003. Se puede observar que en cuatro de los sectores existe un

---

por Estados Unidos, encuentra evidencia que países abundantes en capital se especializan en bienes de mayor calidad que países menos abundantes en capital.

aumento de su participación en el PIB. Estos son: (i) comunicaciones y transporte, (ii) servicios financieros, (iii) comercio, restaurantes y hoteles, y (iv) minería. En cambio, el sector denominado otros servicios, que considera servicios sociales y comunales, y la industria manufacturera experimentaron disminuciones en su participación. El resto de los sectores muestran una participación que se ha mantenido constante entre ambos años.

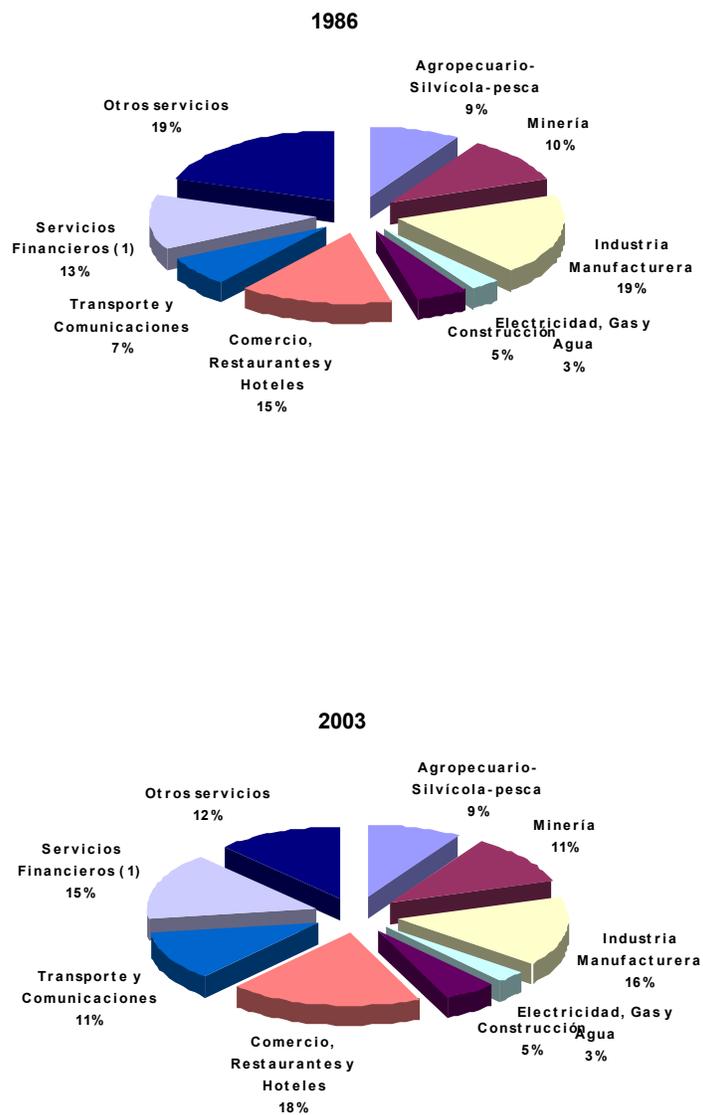
Es interesante notar la similitud de estos cambios con las implicancias de los resultados empíricos revisados en la sección anterior, donde la conclusión es que algunos sectores de la industria se esperaba que disminuyesen su participación en el PIB, mientras que los sectores de servicios se expandan más que el promedio de la economía.

### **3. El Crecimiento de los Sectores:1985-2003**

En este trabajo se estudia el dinamismo sectorial de la economía chilena para los nueve sectores que son considerados en el sistema de cuentas nacionales. Los sectores incluidos son: Agropecuario –Silvícola – Pesca, Minería, Industria Manufacturera, Electricidad, Gas y Agua, Construcción, Comercio-Restaurantes-Hoteles, Transporte y Comunicaciones, Servicios Financieros, y Otros servicios (servicios sociales y comunales)

Esto corresponde a un agregado de 9 sectores para los cuales existe información hasta el año 2003, sin embargo es posible trabajar con 26 sectores más pequeños donde la información disponible llega hasta el 2002. Esto permite tener una visión más clara de cual ha sido la dinámica de los diferentes sectores. Pero antes de entrar al análisis de los datos, en la siguiente sección se realiza el siguiente ejercicio: dada la situación de la economía chilena en 1985, lo que posteriormente sucedió en la última década y las implicancias de la evidencia internacional, ¿qué se debería esperar en términos de la evolución de los distintos sectores? Posteriormente se analiza lo que efectivamente ocurrió con los distintos sectores.

Gráfico 2  
Participación del PIB por sectores



Fuente: Banco Central de Chile

### **3.1. Contexto macroeconómico para el análisis de crecimiento sectorial**

Posterior a la crisis externa y financiera de 1982 la economía chilena se encontraba en una situación de lenta recuperación, con altas tasas de desempleo y un elevado endeudamiento externo en 1985. Debido a la situación interna y externa la economía no recibía flujos de capital voluntarios y la necesidad de generar un superávit en cuenta corriente para pagar la deuda hacía que el tipo de cambio real experimentara una tendencia al alza. Desde 1983 hasta 1985 la autoridad económica de la época eleva los aranceles a las importaciones desde 10% parejo a 35%. Esto cambia radicalmente en 1986 cuando los aranceles se reducen nuevamente al 15% para todos los sectores. El sistema financiero en general y el bancario en particular había sido intervenido y varias instituciones financieras habían sido liquidadas, lo cual redujo la importancia de este sector como generador de valor agregado.

La estrategia de desarrollo a partir de 1974 estaba basada en una orientación hacia una economía de mercado, donde se esperaba que los precios de mercado entregasen las señales adecuadas para la asignación de los recursos. Ello contemplaba una apertura hacia el comercio internacional y la eliminación de políticas sectoriales, Esta estrategia de “orientación hacia fuera” fue parcialmente dejada de lado en el período post crisis 1982 con el alza de aranceles y la imposición e bandas de precios para algunos cultivos agrícolas. Recientemente había comenzado a funcionar un sistema de previsión privado basado en el ahorro y capitalización individual que se esperaba tuviese efectos importantes sobre el mercado financiero. Algunos temas pendientes que fueron abordados en la segunda mitad de los ochenta era la privatización de las grandes empresas de utilidad pública (telecomunicaciones, electricidad, gas y agua) y un sistema de seguros de salud privado que dieron origen a las actuales ISAPRES.

Dado el panorama que presentaba la economía chilena y considerando la estrategia de desarrollo ¿Qué sectores tenían una mayor probabilidad de crecimiento a partir de 1985?. En el sector transable, como ha sido argumentado en la sección previa, se esperaría una reasignación de los recursos hacia sectores que usan intensivamente recursos naturales. Es en estos sectores donde esperaríamos mayores crecimientos del producto. El caso más claro es el sector minero y pesquero. Pero, adicionalmente, existía un creciente potencial en

el desarrollo del sector forestal, producto principalmente del respeto a los derechos de propiedad privada y al decreto ley 701 que incentivaba al sector<sup>14</sup>. De esta forma, se esperaba que estos tres sectores crecieran basados en la exportación de cobre, harina de pescado y celulosa, bienes llamados *commodities*.

Consistentemente, el desarrollo y potencial aumento de las exportaciones industriales debiese estar asociada a recursos naturales. De esta forma, celulosa, productos de madera, alimentos (asociado al sector pesquero y al frutícola) y bebidas (asociado a la industria del vino) debiesen ser los más favorecidos con la estrategia seguida. A este efecto de ventajas comparativas, debe agregarse la expectativa de un tipo de cambio real más alto, debido a la escasez de capitales externos, que hacía presagiar una bonanza para el sector transable.

En el sector servicios, se esperaba que la privatización de las grandes empresas de utilidad pública generase un fuerte dinamismo en los sectores asociados a comunicaciones, electricidad, gas y agua. Por otra parte, se podría haber esperado buenas expectativas de crecimiento para el sector financiero después de la crisis, debido a la recuperación del sector y el impulso que le daría el desarrollo del sistema de fondos de pensiones. No obstante, esto último no era obvio dado la incertidumbre existente en la época y por las regulaciones más estrictas al sector financiero, en general, y al bancario, en particular que fueron implementadas producto de la crisis. Además el desarrollo del sistema de fondos de pensiones tuvo un impacto en el desarrollo del mercado de capitales mayor al esperado.

### **3.2. Crecimiento sectorial**

Un análisis por diferentes subperíodos muestra una dinámica interesante en los distintos sectores de la economía. El período de mayor interés son los así llamado años dorados del crecimiento chileno: 1986-1998. En este período, como se puede apreciar en el Cuadro 1, los sectores no transables representados por construcción, servicios financieros, electricidad gas y agua, y comercio, restaurantes y hoteles fueron más dinámicos que el resto de los sectores de la economía.

---

<sup>14</sup> Para un análisis del desarrollo del sector forestal véase Fuentes y Vatter (1996)

El período de desaceleración del crecimiento de la economía, 1999-2002, muestra un comportamiento también bastante desigual de los distintos sectores. Destaca el nulo o levemente negativo crecimiento de la construcción, y el bajo crecimiento de comercio hoteles y restaurantes, y de la industria manufacturera. De estos tres sectores, los dos primeros habían sido los más dinámicos en el período de rápido crecimiento. En contraste, aunque la economía experimentó una fuerte pérdida de dinamismo (con una tasa de crecimiento anual de sólo 2.3%), algunos sectores como agropecuario, silvícola, pesca; minería; electricidad, gas y agua; y transporte y comunicaciones crecieron a tasas cercanas al 5%.

El análisis se vuelve más interesante al estudiar los distintos subsectores. Por ejemplo, se aprecia que dentro del sector agrícola, la fruticultura ha sido por amplia diferencia el subsector más dinámico, lo que es consistente con la idea de ventajas comparativas. Tal como se esperaba bajo la misma hipótesis, los sectores pesca y cobre han liderado el crecimiento en los períodos considerados. Si bien la industria manufacturera tiene un desempeño por debajo del promedio de la economía, al mirar los distintos sectores se aprecia la gran varianza en desempeños que existe. Es así como los sectores madera y muebles, papel e imprenta, química, alimentaria y bebidas tiene desempeños notables, incluso en el período de menor crecimiento, 1998-2002. Estos son sectores vinculados a recursos naturales y que se vieron beneficiados por la estrategia de apertura de la economía. El tipo de cambio real alto durante buena parte del período, la reducción unilateral de aranceles durante los noventa y la firma de los acuerdos comerciales ha tenido efectos importantes en esos sectores. Como contraste, se tiene que sectores en los cuales Chile no tiene ventajas comparativas han experimentado tasas de crecimiento muy bajas e incluso negativas. Este es el caso de la industria textil, la minería no cobre (carbón, petróleo y hierro) y otros sectores manufactureros.

Dentro de los sectores llamados “no transables” destaca el sector comunicaciones como el más dinámico, no solo del sector sino que de toda la economía. Durante ambos subperíodos considerados, este sector crece a tasas de dos dígitos lo que lo convierte amplio margen en el más dinámico. Adicionalmente al impulso originado por las privatizaciones de las grandes empresas del sector, una serie de eventos que eran desconocidos en ese momento tuvieron lugar en los noventa. Un rol especial ha jugado el explosivo desarrollo

de las comunicaciones a nivel mundial. Esto fue especialmente importante en el caso chileno con la entrada del sistema multiportador para la telefonía de larga distancia, la fuerte penetración de la telefonía móvil de fines de los noventa y el desarrollo de la Internet y la tecnología de la información. En la primera mitad de los noventa, la mayor competencia que se generó en el segmento de larga distancia llevó a un crecimiento de este tipo de tráfico en una forma que no tiene precedente. Ello debido principalmente a las reducciones de precio por llamadas de larga distancia.

En la segunda mitad de los noventa tiene lugar la entrada de la telefonía móvil que en Chile ha sido más rápida que en otras partes del mundo, de forma que hoy el número de abonados a este servicio es mucho mayor que el que predeciría el ingreso per capita del país. Nuevamente, el efecto competencia juega un rol clave, así como la reducción en el costo de los equipos y la introducción del sistema “el que llama paga”, lo que abarató los costos de utilizar el teléfono móvil. Conjuntamente con esto el fuerte desarrollo de la llamada tecnología de la información ha llevado a una revolución en el sector de telecomunicaciones que aún sigue en proceso. Los próximos pasos, de acuerdo a la tecnología que se ha desarrollado, indican una tendencia a abaratar más aún los costos de comunicaciones con el consiguiente aumento en el uso de la nueva tecnología.

Cuadro 1  
Tasas de crecimiento del PIB por sectores

Sectores	1986-2002	1986-1998	1998-2002
<b>Agropecuario-silvícola</b>	<b>5.45%</b>	<b>5.94%</b>	<b>3.88%</b>
Agricultura	4.37%	4.67%	3.39%
Fruticultura	8.61%	9.31%	6.38%
Pecuario y Silvícola	3.30%	3.56%	2.43%
<b>Pesca</b>	<b>9.38%</b>	<b>9.38%</b>	<b>9.38%</b>
<b>Minería</b>	<b>5.66%</b>	<b>6.13%</b>	<b>4.16%</b>
Cobre	7.04%	7.79%	4.65%
Resto Minero	1.66%	1.72%	1.46%
<b>Industria Manufacturera</b>	<b>4.81%</b>	<b>5.70%</b>	<b>1.98%</b>
Alimentaria, bebidas y tabaco	4.66%	5.00%	3.54%
Textil, prendas de vestir y cuero	-1.61%	-0.15%	-6.22%
Madera y muebles	7.16%	8.04%	4.36%
Papel e imprentas	6.15%	7.13%	3.04%
Química, petróleo, caucho y plástico	5.96%	6.82%	3.21%
Fabricación de productos minerales no metálicos	5.26%	7.12%	-0.60%
Metálica básica	3.62%	4.73%	0.12%
Productos metálicos, maquinaria y equipos	4.75%	6.33%	-0.21%
Resto industria manufacturera	1.92%	4.52%	-6.11%
<b>Electricidad, Gas y Agua</b>	<b>4.93%</b>	<b>5.88%</b>	<b>1.89%</b>
<b>Construcción</b>	<b>5.84%</b>	<b>8.27%</b>	<b>-1.68%</b>
<b>Comercio, Restaurantes y Hoteles</b>	<b>6.91%</b>	<b>8.85%</b>	<b>0.87%</b>
<b>Transporte y Comunicaciones</b>	<b>8.70%</b>	<b>9.67%</b>	<b>5.61%</b>
Transporte	6.25%	7.63%	1.88%
Comunicaciones	14.85%	15.65%	12.31%
<b>Servicios Financieros y Empresariales</b>	<b>7.04%</b>	<b>8.47%</b>	<b>2.52%</b>
<b>Otros Servicios</b>	<b>2.82%</b>	<b>2.92%</b>	<b>2.51%</b>
Propiedad de vivienda	2.39%	2.37%	2.44%
Educación	2.48%	2.41%	2.71%
Salud	5.05%	5.52%	3.55%
Resto actividades de servicios	4.48%	5.35%	1.71%
Administración pública	1.27%	1.15%	1.64%
<b>PIB total</b>	<b>5.39%</b>	<b>6.36%</b>	<b>2.31%</b>

Fuente: Cálculos a partir de Estadísticas del Banco Central de Chile

Dentro del sector transporte y comunicaciones, cabe consignar que el sector transporte también muestra tasas de crecimiento por sobre el promedio de la economía. Las posibles causas pueden ser encontradas en el desarrollo del sector exportador que genera una demanda creciente por los servicios del sector transporte.

El crecimiento de los sectores construcción, y electricidad, gas y agua es bastante elevado en el período de rápido crecimiento de la economía, pero contrasta con el período

de desaceleración. El caso de la construcción puede ser ejemplificado por el efecto que tiene el crecimiento sobre la demanda por este bien no transable, que posteriormente al disminuir el crecimiento también se ve más afectada. A esto se debe agregar el fuerte impulso que le dio al sector la inversión en carreteras que ha hecho el sector privado a través de licitaciones del Estado. Por otra parte, el sector electricidad, gas y agua también experimentó el impulso de importantes inversiones asociadas a la necesidad de satisfacer una creciente demanda por sus servicios y probablemente al ingreso de nuevos capitales al sector, producto de las privatizaciones que se hicieron a fines de los ochenta.

En el sector otros servicios destaca el desempeño del sector salud, que si bien es promedio al compararlo con el resto de la economía, creció muy por encima del resto de los sectores clasificados como servicios sociales. Este crecimiento puede ser visto como el resultado de dos elementos: el mayor gasto social en este rubro por parte del gobierno y en menor medida el impulso del sistema privado de salud. El gasto público en salud ha experimentado un aumento mucho mayor que el privado, no obstante el impulso que ha tenido el sistema de ISAPRES y clínicas privadas.

#### **4. Productividad Laboral**

En esta sección, se profundiza el estudio de la dinámica de crecimiento sectorial. Idealmente, si se contase con datos de capital por sectores, se podría hacer un ejercicio de contabilidad del crecimiento como el realizado en Fuentes, Larrain y Schmidt\_Hebbel (2004) para el agregado de la economía. Así se podría establecer la contribución de los factores y de la productividad en el crecimiento de los distintos sectores de la economía. Sin embargo, no se cuenta con una serie suficientemente larga de inversión por sectores con la cual se pueda llevar adelante dicho ejercicio. Por lo tanto, aún cuando no es la medida más apropiada, se analiza la productividad laboral como una aproximación a una medida de productividad más global.

En el cuadro 2, se presenta la tasa de crecimiento de la productividad laboral para 5 períodos diferentes. Analizando el período completo, 1986-2003, se puede apreciar que los sectores que experimentan las tasas más altas de crecimiento de la productividad laboral son agricultura, silvícola y pesca, y minería, seguidos de cerca por tres sectores del grupo

de los no transables, como es el caso de transporte y comunicaciones, electricidad gas y agua, y comercio, restaurantes y hoteles. Estos cinco sectores exhiben claramente mayores crecimientos de la productividad que el resto de las actividades económicas.

Cuadro 2  
Tasa de Crecimiento de la Productividad Laboral por Sectores

Sectores	1987-2003	1987-1998	1987-1991	1992-1998	1999-2003
Agropecuario –Silvícola- Pesca	5.73%	6.08%	4.94%	6.90%	4.89%
Minería	7.03%	5.52%	1.39%	8.57%	10.76%
Industria Manufacturera	1.80%	1.26%	-1.90%	3.58%	3.10%
Electricidad, Gas y Agua	4.32%	3.38%	3.69%	3.16%	6.60%
Construcción	-0.21%	-0.95%	-5.28%	2.25%	1.61%
Comercio, Restaurantes y Hoteles	3.96%	5.51%	4.98%	5.89%	0.35%
Transporte y Comunicaciones	4.55%	4.96%	3.40%	6.08%	3.57%
Servicios Financieros	0.20%	0.38%	1.29%	-0.27%	-0.22%
Otros servicios	1.20%	1.66%	2.77%	0.87%	0.09%
<u>Agregada</u>	3.98%	4.64%	4.00%	5.09%	2.43%

Fuente: Cálculos a partir de Estadísticas del Banco Central de Chile

Si se analiza en detalle distintos subperíodos, se aprecia que hay cambios importantes en las tasas de crecimiento de la productividad para los distintos sectores en el tiempo. Si se toman los años de rápido crecimiento 1986-1998 es el sector agropecuario, silvícola y pesca el que experimentó una mayor tasa de crecimiento en la productividad. Su tasa de crecimiento de más de un 6% está muy por encima del resto, seguido por los sectores minería (5.52%), comercio (5.51%) y transporte y comunicaciones (4.96%). Sin embargo, al dividir este período en dos subperíodos, 1986-1991 versus 1992-1998, la evidencia es un poco diferente. Entre 1986 y 1991, exceptuando el sector agrícola, el crecimiento de la productividad en los sectores transables es bastante bajo. La industria manufacturera experimenta una tasa de crecimiento negativa (-1,90%) y la minería una tasa bajísima respecto a cualquier otro subperíodo elegido (1.39%). Por otra parte sectores asociados a no transables como algunos servicios presentan crecimiento de la productividad relativamente alta, con la excepción del sector construcción que presenta una disminución de su productividad en 5,28%.

Posterior a 1991, donde el tipo de cambio real experimenta una apreciación bastante fuerte, son los sectores transables los que experimentan un mayor crecimiento de la

productividad. Es así como los sectores de la minería (8,57%) y el agropecuario (6,90%) siguen liderando el ranking de crecimiento de la productividad del trabajo. La industria manufacturera también muestra un crecimiento de la productividad importante (3,6%), siendo la tasa de crecimiento más grande que experimenta este sector en todo el período. Entre los no transables nuevamente transporte y telecomunicaciones (6,08%), y comercio, hoteles y restaurantes (5,89%) son los más dinámicos.

El período 1999-2003 se caracteriza por una fuerte disminución en la productividad en la mayoría de los sectores, la cual es consistente con una disminución en la productividad total de factores agregada.<sup>15</sup> No obstante el sector minero muestra el mayor crecimiento en la productividad laboral de todos los subperíodos, lo que también es válido para el sector electricidad gas y agua. Todos los demás sectores experimentan una desaceleración en el crecimiento de su productividad, especialmente destaca el caso de sectores muy dinámicos como transporte y telecomunicaciones, y comercio, hoteles y restaurantes.

Es interesante hacer notar la amplia variedad de tasas de crecimiento en la productividad del trabajo para los distintos sectores en un momento del tiempo, y para el mismo sector a través del tiempo. Existe un grupo de sectores compuesto por construcción, servicios financieros y otros servicios en los cuales la productividad laboral crece lentamente (o incluso disminuye) para casi todos los periodos analizados.

En términos de productividad laboral hay algunos cambios respecto a la dinámica analizada considerando el crecimiento del PIB de los sectores. Para ilustrar este fenómeno, en el gráfico 3 se separa el crecimiento del PIB y la productividad en cuatro cuadrantes de acuerdo a la mediana de las tasas de crecimiento sectoriales (que está representada por las líneas punteadas). Algunos aspectos a destacar son los siguientes:

- Existen sólo dos sectores que se desempeñan particularmente bien. En el cuadrante de la esquina superior derecha están los sectores que exhiben alto crecimiento del PIB y la productividad. Estos son minería y transporte y comunicaciones.
- Un aspecto que llama la atención es el comportamiento del sector servicios financieros. En este sector el PIB ha crecido significativamente, aunque como se

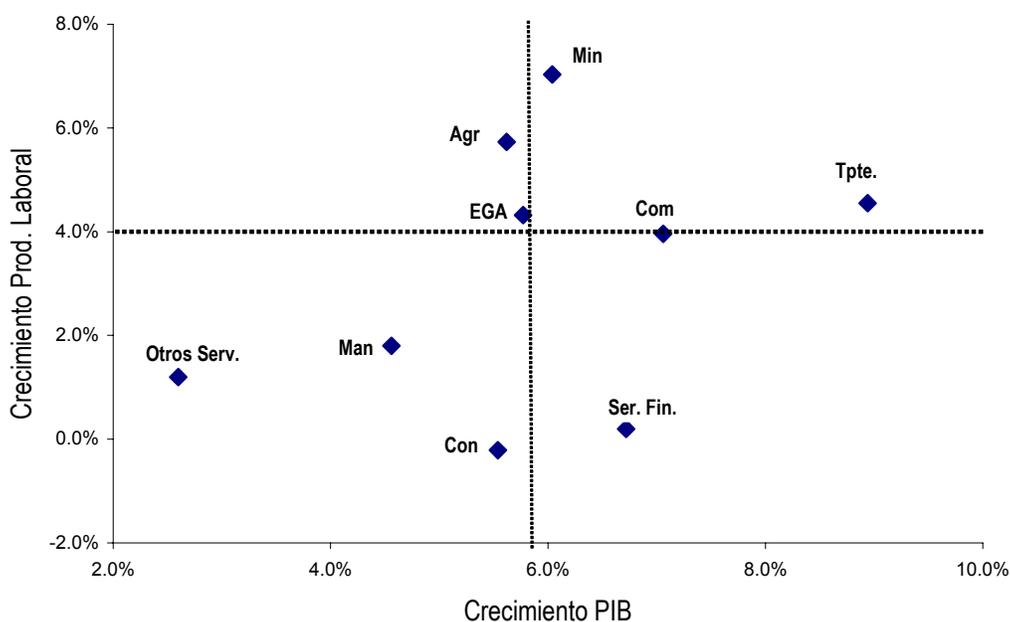
---

<sup>15</sup> Véase Fuentes y otros (2004).

muestra en el gráfico 2, este dinamismo se ha originado sin un crecimiento fuerte de la productividad laboral.

- Los sectores de bajo dinamismo, tanto en términos de PIB y productividad del trabajo, se aprecian en el cuadrante de la esquina inferior izquierda. Estos son construcción, industria manufacturera y otros servicios.

Gráfico 3  
Crecimiento del PIB y de la Productividad Laboral



En términos de productividad lo interesante sería poder estimar la contribución del empleo, del capital y de la productividad total de factores para cada sector. En tal dirección apunta nuestra siguiente sección, donde se trabaja con un modelo simple de dos sectores, transable y no transable, e información de producto y trabajo sectorial, y capital agregado que permiten determinar la contribución del capital y la productividad total de factores en ambos sectores.

## 5. Estimando la Contribución de los Factores y de la Productividad al Crecimiento de los Sectores Transables y No Transables

Dada la inexistencia de series de capital por sectores para todo el período bajo estudio es necesario desarrollar una metodología que permita estimar el stock de capital, y así obtener una medida de productividad total de factores por sectores. Para ello se cuenta solamente con datos de producto y empleo sectorial, además de una estimación del stock de capital agregado de la economía. Por otra parte, a partir del PIB nominal y real es posible obtener deflatores implícitos que serán utilizados como el precio del bien que produce cada sector.

Para simplificar el análisis empírico, considere dos sectores: transable y no - transable. En lo que resta del artículo, el sector transable agrupa los tres siguientes sectores: agropecuario-silvícola-pesca, minería e industria manufacturera. El resto de los sectores corresponden a lo que denominamos sector no transable<sup>16</sup>.

Suponga que ambos sectores utilizan capital y trabajo para producir el bien final usando una función de producción Cobb-Douglas.

$$Y_T = pA_T K_T^{\alpha_T} L_T^{1-\alpha_T} \quad (1)$$

$$Y_N = A_N K_N^{\alpha_N} L_N^{1-\alpha_N} \quad (2)$$

Donde  $Y$  corresponde al producto en cada sector,  $K$  y  $L$  representan capital y trabajo, respectivamente,  $p$  es el precio relativo de los bienes transables a no transables ( $p = P_T / P_N$ ), es decir, el tipo de cambio real<sup>17</sup>, y  $A_T$  y  $A_N$  representan la productividad total de factores en cada sector.

---

<sup>16</sup> Esta agregación de los nueve sectores en uno transable y otro no transable indudablemente tiene elementos de arbitrariedad. Es razonable argumentar que aun dentro de cada uno de los nueve sectores existan algunos subsectores transables y otros no transables. En general, no existe un consenso acerca de cómo definir los sectores. Por ejemplo, Restrepo (2004) usa una definición alternativa para el caso chileno y considera los sectores comercio, hoteles y restaurantes, y transporte como transables. En cambio, para una muestra de países de la OECD, De Gregorio, Giovannini y Wolf (1994) consideran el sector transporte como el único servicio que clasifican como transable.

<sup>17</sup> A diferencia de la medida de tipo de cambio comúnmente utilizada, acá se considera una medida consistente con el modelo presentado. Para calcular este precio relativo, se usa el deflactor del PIB transable relativo al deflactor del PIB no transable.

Utilizando las condiciones de primer orden derivadas del problema de maximización de utilidades, el valor del producto marginal del capital debe ser igual a la renta del capital. Asumiendo libre movilidad de capital entre los dos sectores, el capital total es asignado a través de los sectores hasta que el valor producto marginal sea el mismo en ambos.

$$p\alpha_T A_T K_T^{-\alpha_T} L_T^{1-\alpha_T} = \alpha_N A_N K_N^{-\alpha_N} L_N^{1-\alpha_N} \quad (3)$$

Para completar el sistema de ecuaciones, se utiliza la condición de pleno empleo del factor capital, es decir, que el capital total sea igual a la suma de la demanda por capital en ambos sectores.

$$K = K_T + K_N \quad (4)$$

Se tiene así 4 incógnitas,  $K_T$ ,  $K_N$ ,  $A_T$  y  $A_N$ , y 4 ecuaciones para resolver el modelo usando datos del precio relativo de transables a no transables, el capital agregado, producto y empleo por sectores. Además, se supone que las participaciones del capital en el producto total en el sector transable y no-transable son las siguientes:  $\alpha_T = 0.5$  y  $\alpha_N = 0.36$  (Véase Chumacero et al, 2004)

Las ecuaciones (1) a (4) constituyen un modelo no lineal de cuatro incógnitas. Se resuelve numéricamente y se obtienen los niveles de  $A_T$ ,  $A_N$ ,  $K_T$  y  $K_N$ .

El supuesto de libre movilidad de capital entre ambos sectores merece una discusión adicional. Este supuesto es bastante restrictivo en el corto plazo, pero tiene dos ventajas importantes. Primero, permite resolver el modelo en una manera más simple. Segundo, aunque el supuesto de perfecta movilidad es algo fuerte para periodos de uno o dos años, es razonable para periodos más largos como los discutidos en las próximas secciones.

Analizando los sectores se puede apreciar que el crecimiento del producto en el sector no transable ha sido mayor que en el sector transable durante el período 1986-2003 (Cuadro 3). En este período, el producto transable creció a una tasa promedio de 5.25% y el de los no transables a una tasa de 5.93%. La diferencia se hace mayor en el período de más

rápido crecimiento de la economía, 1986-1998, con el sector transable expandiéndose anualmente a un tasa de 5,96%, y el sector no transable a una de 7.36%. Esto es consistente con lo mostrado en el Cuadro 1.

No obstante, existe una diferencia en el grado de dinamismo durante los últimos años. Aunque ambos sectores experimentaron una reducción en sus tasas de crecimiento, la pérdida de dinamismo en el sector no transable fue mayor a la del sector transable. Entre 1998 y 2003, el sector transable creció a una tasa de anual de 3.56%. En cambio, el sector no transable se expandió a una tasa de 2.59%.

En el Cuadro 3, se presentan también las tasas de crecimiento anual del empleo, capital y productividad total de factores para ambos sectores. En términos de empleo existen diferencias importantes entre ambos sectores. En el período completo y en el de rápido crecimiento de la economía chilena, el empleo en el sector no transable se expandió a tasas superiores al no transable. En el período 1998-2003, existe una contracción en el empleo del sector transable de 1,10% al año. Aún cuando el empleo sigue creciendo en el sector transable, la tasa anual de 1,4% es bastante inferior a la del período 1986-1998 que fue de un 3,57%.

La acumulación de capital es de magnitud considerable en ambos sectores, aunque mayor en el sector no transable. Entre 1986 y 1998, el stock de capital en el sector transable y en el no transable creció a tasas promedio 5,47% y 7,95%, respectivamente. En los últimos años, 1998-2003, el stock de capital en transables se siguió expandiendo a altas tasas (7,75%). En cambio, la acumulación de capital en el sector no transable se redujo a una tasa promedio de 3,01%.

En términos de crecimiento de la productividad de factores, no hay diferencias importantes entre ambos sectores. En todo el período, la PTF creció anualmente 1.61% en el sector transable y 1.67% en el sector no transable. Incluso en el período de rápido crecimiento, ambos sectores experimentaron tasas de crecimiento de la productividad en torno al 2%. La diferencia más importante se da en el período 1998-2003, aunque ambas tasas de crecimiento son bastante bajas, la PTF en no transables se expandió a una tasa casi el doble de la PTF en transables.

**Cuadro 3**  
**Contribución de los Factores al Crecimiento**

Sector	1986-2003	1986-1998	1998-2003
<b>Transable</b>			
○ Producto	5,25%	5,96%	3,56%
○ Empleo	1,08%	2,00%	-1,10%
○ Capital	6,14%	5,47%	7,75%
○ PTF	1,61%	2,16%	0,32%
<b>No Transable</b>			
○ Producto	5,93%	7,36%	2,59%
○ Empleo	2,93%	3,57%	1,40%
○ Capital	6,47%	7,95%	3,01%
○ PTF	1,67%	2,13%	0,60%

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de la solución del modelo

¿Cómo se comparan estas estimaciones con los datos agregados? Fuentes y otros (2004) estiman la productividad total de factores a nivel agregado utilizando distintas medidas de capital y trabajo. Finalmente, ellos reportan tres medidas como las más relevantes. Para los mismos períodos analizados se reporta el crecimiento de la PTF estimada en ese trabajo. Se aprecia que las estimaciones de PTF por sectores transables y no transables están comprendidas en el rango de las estimaciones agregadas (Cuadro 4). Es importante hacer notar que en las estimaciones sectoriales se trabaja específicamente con funciones Cobb-Douglas, en que la elasticidad producto factor para cada sector es diferente al 0,4 que suponen Fuentes et al. (2004) a nivel agregado. No obstante los resultados son similares.

**Cuadro 4**  
**Productividad Total de Factores Agregada**  
**(Tasas de crecimiento)**

	1986-2003	1986-1998	1998-2003
PTF1	2.60%	3.58%	0.29%
PTF2	2.18%	2.91%	0.45%
PTF3	1.49%	2.02%	0.23%

Fuente: Fuentes y otros (2004)

El que la tasa de crecimiento de la PTF en transables sea menor a la de no transables en el período completo, y prácticamente iguales en el período de rápido crecimiento, es contradictorio con la hipótesis de Harrod-Balassa-Samuelson. En economías que crecen rápidamente se espera que el crecimiento de la productividad sea mayor en el sector

transable, generando una tendencia hacia la apreciación cambiaria<sup>18</sup>. Sin embargo, no hay evidencia de ello en el caso chileno. Una potencial explicación para esta aparente contradicción es que las reformas estructurales y las privatizaciones de empresas (principalmente en el sector no transable) hayan tendido a generar un incremento de la productividad de este sector.

Para ilustrar las diferencias en la evolución de la productividad en los dos sectores, en el gráfico 4 se presenta la evolución del índice de PTF para transables y no transables. A diferencia del Cuadro 3, se puede apreciar como la PTF creció inicialmente más en el sector no transable, pero alrededor de 1998 el sector transable había ya alcanzado el nivel de productividad del no transable. Para analizar estas diferencias en el comportamiento de la PTF, en el Cuadro 5 se presenta el crecimiento del PIB, la acumulación de factores y el crecimiento de la PTF en dos subperíodos dentro del período de expansión de la economía. Entre 1986 y 1991, la PTF en el sector transable se mantuvo prácticamente constante. Su tasa de crecimiento fue de sólo 0.79%. En cambio, la PTF en el sector no transable aumentó a una tasa de 3.49%. Después de 1991 la productividad en el sector transable comenzó a expandirse rápidamente, recuperando la casi totalidad de la diferencia inicial con el sector no transable. En efecto, entre 1992 y 1998 la PTF en transables creció anualmente 3.15%. La PTF en no transables, por el contrario, se expandió a una modesta tasa de 1.16%.

---

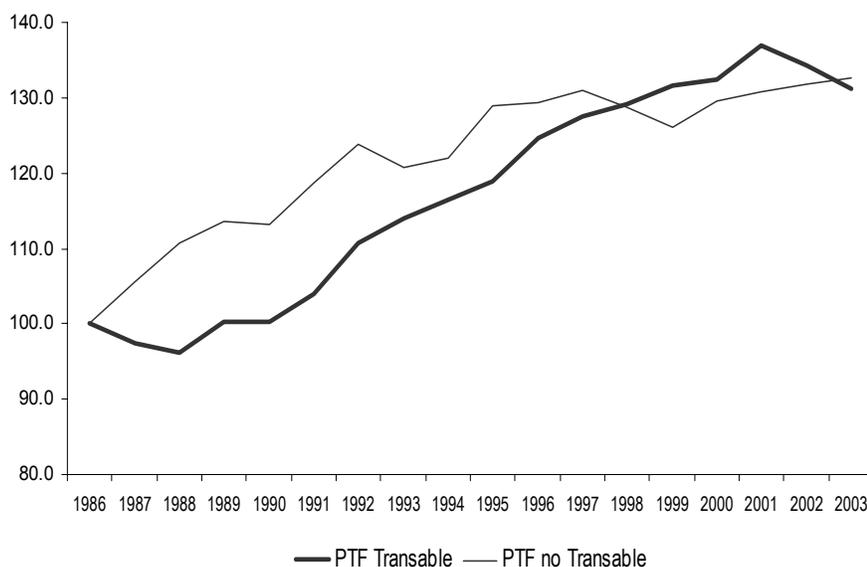
<sup>18</sup> Teóricamente, si existe o no un fenómeno de apreciación cambiaria depende también de qué ocurre con la evolución de la productividad en ambos sectores en el resto del mundo.

**Cuadro 5**  
**Contribución de los Factores al crecimiento en los Años Dorados**

Sectores	1986-1991	1991-1998
Transable		
o Producto	6.42%	5.64%
o Empleo	5.01%	-0.10%
o Capital	6.16%	4.98%
o PTF	0.79%	3.15%
No Transable		
o Producto	6.81%	7.75%
o Empleo	3.08%	3.92%
o Capital	3.43%	11.29%
o PTF	3.49%	1.16%

Fuente: Cálculos a partir de Estadísticas del Banco Central de Chile

**Gráfico 4**  
**Evolución de la PTF por Sectores**  
 1986=100



## 6. Conclusiones

La evidencia revisada en la primera parte de este trabajo es ampliamente consistente con la idea que la especialización de una economía evoluciona de acuerdo a sus ventajas comparativas basadas en su dotación de factores. Dada la preocupación acerca de que una especialización en recursos naturales no sería la adecuada para alcanzar mayores niveles de

desarrollo, la evidencia empírica es bastante clara en términos de sus implicancias de política. Primero, la única manera que la economía cambie sus patrones de especialización hacia la producción de bienes que caracterizan estados de desarrollo superior es que ésta cambie su dotación de recursos consistentemente. Para ello, es necesario incrementar la inversión en ambas formas de capital humano y físico. Este cambio en dotación de factores es indudablemente un desafío pendiente en la economía chilena. Ambas formas de acumulación de capital presentan ritmos de expansión que son inconsistentes con aquellos prevalecientes en economías que han alcanzado niveles de desarrollo superiores, y que al igual que Chile son abundantes en recursos naturales. El caso de los países nórdicos es ilustrativo de cómo una economía puede hacer la transición desde una especialización en productos primarios hacia bienes más sofisticados.

Segundo, debe tenerse presente que la abundancia de recursos naturales genera importantes desafíos para la expansión de sectores intensivos en capital. La producción de bienes primarios retarda la aparición de estos sectores al capturar una parte considerable del capital agregado de la economía. Además, al no premiar la acumulación de capital humano, un patrón de especialización basado en recursos naturales genera menos incentivos para que la economía genere los niveles de capital humano requeridos para la producción de bienes más elaborados.

El acelerado crecimiento de la economía Chilena que surge vez consolidado el proceso de apertura y reformas estructurales es un claro ejemplo de cómo una economía abundante en recursos naturales puede alcanzar altas tasas de crecimiento. Diversos trabajos han discutido las causas de este crecimiento, pero pocos han analizado este fenómeno desde un punto de vista sectorial. En este trabajo hacemos una contribución en tal sentido.

Idealmente, para identificar las fuentes de crecimiento a través de los distintos sectores, sería necesario contar con estimaciones del stock de capital de cada uno de ellos. Dado que esas estimaciones no están disponibles para todo el período bajo estudio, en este trabajo hemos usado diferentes indicadores y desarrollado una metodología para, al menos, hacer una distinción entre el sector transable y no transable.

Aun reconociendo estas deficiencias en la disponibilidad de datos, existen algunas conclusiones que surgen de este análisis. Primero, y no demasiado sorprendente, existe un

alto grado de heterogeneidad en el crecimiento de los distintos sectores, ya sea en términos de crecimiento del PIB como de la productividad laboral. En algunos períodos, el crecimiento es liderado por algunos sectores, pero en otros períodos son sectores distintos los que muestran un mayor dinamismo. Esto tiene implicancias importantes para entender el proceso de crecimiento. Harberger (1998) ha enfatizado como el proceso de crecimiento no es homogéneo a través de los distintos sectores, de allí que sea difícil predecir que sectores lideran el dinamismo de la economía de un período a otro. Además, esta evidencia realza la importancia que tiene la movilidad de factores dentro de una economía. Para aprovechar en mejor medida el crecimiento de un sector es necesario que haya una reasignación de recursos en tal sentido. Factores que la limiten, tienden a afectar las perspectivas de crecimiento.

La heterogeneidad del crecimiento de los sectores es aun válida en el simple modelo de dos sectores (transable y no transable) analizado en este trabajo. Aun cuando la PTF en ambos sectores creció a una tasa similar en todo el período bajo análisis (1986-2003), existen diferencias importantes en su evolución a principios y al final del período. Los resultados muestran que la contribución de la PTF, la acumulación de capital y trabajo explican en forma similar el dinamismo del sector no transable en el primer subperíodo de los años de rápido crecimiento, 1987-1991. Mientras que en el período 1992-1998 la expansión del sector no transable se debió solamente a acumulación de factores. A diferencia de esto el sector transable se expande debido a la acumulación de capital y trabajo, y casi sin aumento de la productividad en los años 1987-1991, mientras que la PTF es importante en explicar el crecimiento de ese sector entre 1992 y 1998.

Desde el punto de vista de implicancias de política existe dos pregunta importantes y que requiere de un análisis en mayor profundidad al que hemos discutido en este trabajo. ¿Cómo la economía puede mantener altas de crecimiento de la productividad?. ¿Existe algo en este sentido que las autoridades puedan hacer para lograrlo?. Algunos elementos surgen de nuestros resultados. Primero, parece ser que la opción de escoger sectores tiene escasa fundamento. Tradicionalmente, la visión más intervencionista ha sido fomentar industrias denominadas como tecnológicamente sofisticadas y orientadas a los mercados externos, pero nuestra evidencia muestra que no son sólo los sectores transables los que pueden experimentar significativos incrementos de la productividad. En los primeros años de los

así denominados *años dorados* fue el sector no transable el que experimentó la expansión mas fuerte en su productividad. Es sólo en la segunda mitad del periodo que la productividad del sector transable se expande a una tasa mayor. Naturalmente, un análisis dentro de cada uno de estos sectores entregaría mayor información respecto a al crecimiento de la productividad en sectores más desagregados. Este trabajo, aunque es un punto de partida interesante para analizar el proceso de crecimiento Chileno en más detalle, muestra evidencia que no son sólo los sectores transables los que pueden constituir la principal fuente de crecimiento de la productividad agregada..

Otros elementos surgen directamente de la teoría económica. La literatura sugiere que los factores determinantes del crecimiento de la productividad son relativamente conocidos. La estabilidad macroeconómica, la apertura de la economía y el respeto de los derechos de propiedad, por ejemplo, tiene un efecto positivo sobre la productividad. En el caso de Chile indudablemente estos factores han contribuido a que las empresas inviertan en mejorar sus tecnologías, abran nuevos mercados y desarrollen nuevos productos. No obstante, el desafío de Chile parece ser mucho más difícil en las próximas décadas. Los incrementos en productividad asociados a la mayor apertura de la economía son más difíciles de lograr por cuanto las reformas en este sentido han sido prácticamente completadas. El crecimiento de la productividad en no transables, fuertemente asociado a la entrada de capitales extranjeros y privatizaciones, es también menos probable en la medida que quedan pocas empresas por privatizar y las restricciones la entrada de inversión extranjera son bastante menores.

## Referencias

- Agosin, M., 1999. "Comercio y Crecimiento en Chile". *Revista de la CEPAL*, 68: 79-100.
- Álvarez, R. y R. Fuentes, 2003. "Reforma Comercial y Productividad en Chile: Una Mirada 15 Años Más Tarde". *El Trimestre Económico*, LXXX(1), 277: 21-41.
- Bergoeing, R., Hernando, A. y A. Repetto, 2003. "Idiosyncratic Productivity Shocks and Plant-Level Heterogeneity". Mimeo. CEA. Universidad de Chile.
- Bergoeing, R. P. Kehoe, T. Kehoe, y R. Soto, 2002. "A Decade of Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s". *Review of Economic Dynamics*, 5(1): 166-205.
- Beyer, H. y R. Vergara, 2002. "Productivity and Economic Growth: The case of Chile". En *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*, editado por Loayza, N. y R. Soto. Santiago de Chile, Banco Central de Chile, 309-341.
- Chumacero, R. y J.R. Fuentes, 2002. "On the Determinants of the Chilean Economic Growth." *Documento de Trabajo* 134, Banco Central de Chile.
- Chumacero, R., J.R. Fuentes y K. Schmidt-Hebbel, 2004. "Chile's Free Trade Agreements: How Big is the Deal?," *Documento de Trabajo* 264, Banco Central de Chile.
- De Gregorio, J. y J.W. Lee, 1999. "Economic Growth in Latin America: Sources and Prospects." *Documento de Trabajo* 66. Universidad de Chile, Centro de Economía Aplicada
- De Gregorio, J., Giovannini, A. y H. Wolf, 1994. "International Evidence on Tradables and Nontradables Inflation". *European Economic Review*, 38 (6): 1225-1244

- Fuentes, J.R. y J. Vatter, 1996. "Competitividad del Sector Forestal Chileno", en Paul y Suarez, eds. *Competitividad. El gran desafío de las empresas chilenas* Centro de Estudios Públicos.
- Fuentes, J.R., Larraín, M. y K. Schmidt-Hebbel (2004) "Fuentes del Crecimiento Económico Chileno" *Mimeo*, Banco Central de Chile
- Gallego, F., Loayza, N., 2002. "The Golden Period for Growth in Chile: Explanations and Forecasts". En *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*, editado por Loayza, N. y R. Soto. Santiago de Chile, Banco Central de Chile, 417-463.
- Harberger, A., 1998. "A Vision of Growth Process", *American Economic Review* 88 (1): 1-32.
- Harrigan, J., 1997. "Technology, Factor Supplies and International Specialization: Estimating the Neoclassical Model", *American Economic Review* 87 (4): 475-494.
- Harrigan, J. 2003. "Specialization and The Volume Of Trade: Do the Data Obey the Laws?". En *Handbook of International Trade*, editado por Kwan Choi and James Harrigan. London: Basil Blackwell.
- Leamer, E. E., 1987. "Paths of Development in the Three-Factor, n-Good General Equilibrium Model", *Journal of Political Economy* 95 (October): 961-999.
- Leamer, E. E. y J. Levinsohn, 1995. "International Trade Theory: The Evidence", en *Handbook of International Economics*, editado por Gene Grossman y Keneth Rogoff. Vol. 3.
- Leamer, E. E., Maul, H., Rodríguez, S. y P. K. Schott, 1999. "Does Natural Resource Abundance Increase Latin American Income Inequality?". *Journal of Development Economics* 59: 3-42.

- Restrepo, J., 2004. "Regularidades Empíricas de los Ciclos Económicos en Chile:1986-2003". Mimeo. Banco Central de Chile.
- 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: 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: CEP/ILADES.
- Romalis, J., 2004. "Factor Proportions and the Structure of Commodity Trade", *American Economic Review* 94: 686-708.
- Schmidt-Hebbel, K. 1999. "Chile's Takeoff: Facts Challenges, Lessons". En *Chile: Recent Policy Lessons and Emerging Challenges*, editado por G. Perry y D. Leipziger. Washington. World Bank.
- Schott, Peter K., 2003. "One Size Fits All? Heckscher-Ohlin Specialization in Global Production," *American Economic Review* XCII: 686-708.
- Schott, Peter K., 2004. "Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade", *Quarterly Journal of Economics*, 119(2): 647-678.

**Documentos de Trabajo  
Banco Central de Chile**

**Working Papers  
Central Bank of Chile**

NÚMEROS ANTERIORES

PAST ISSUES

La serie de Documentos de Trabajo en versión PDF puede obtenerse gratis en la dirección electrónica: [www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc](http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc). Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa con un costo de \$500 si es dentro de Chile y US\$12 si es para fuera de Chile. Las solicitudes se pueden hacer por fax: (56-2) 6702231 o a través de correo electrónico: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

Working Papers in PDF format can be downloaded free of charge from: [www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper](http://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper). Printed versions can be ordered individually for US\$12 per copy (for orders inside Chile the charge is Ch\$500.) Orders can be placed by fax: (56-2) 6702231 or e-mail: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

DTBC-287 Diciembre 2004

**Fuentes del Crecimiento y Comportamiento de la Productividad  
Total de Factores en Chile**

Rodrigo Fuentes, Mauricio Larrain, y Klaus Schmidt-Hebbel

DTBC-286 Diciembre 2004

**Optimal Monetary Policy in a Small Open Economy Under  
Segmented Asset Markets and Sticky Prices**

Ruy Lama y Juan Pablo Medina

DTBC-285 Diciembre 2004

**Institutions and Cyclical Properties of Macroeconomic Policies**

César Calderón y Roberto Duncan, y Klaus Schmidt-Hebbel

DTBC-284 Diciembre 2004

**Preferential Trading Arrangements, Trade, and Growth**

Arvind Panagariya

DTBC-283 Diciembre 2004

**Regional Integration and North-South Technology Diffusion: The  
Case of NAFTA**

Maurice Schiff y Yanling Wang

DTBC-282 Diciembre 2004

**Customs Unions and Foreign Investment: Theory and Evidence  
from Mercosur's Auto Industry**

Çaglar Özden y Francisco J. Parodi

DTBC-281 <b>The FTAA and the Location of FDI</b> Eduardo Levy Yeyati, Ernesto Stein y Christian Daude	Diciembre 2004
DTBC-280 <b>U.S. Trade Preferences: All are not Created Equal</b> Daniel Lederman y Çağlar Özden	Diciembre 2004
DTBC-279 <b>Reciprocity in Free Trade Agreements</b> Caroline Freund	Diciembre 2004
DTBC-278 <b>Growth Effects of Regional Integration Agreements</b> Matías Berthelon	Diciembre 2004
DTBC-277 <b>The Agriculture of Mexico After Ten Years of Nafta Implementation</b> Antonio Yunez-Naude y Fernando Barceinas Paredes	Diciembre 2004
DTBC-276 <b>Trade Policy and Poverty Reduction in Brazil</b> Glenn W. Harrison, Thomas F. Rutherford, David G. Tarr y Angelo Gurgel	Diciembre 2004
DTBC-275 <b>Consumo y Dinero de Personas en Chile</b> Tobias Broer	Noviembre 2004
DTBC-274 <b>Uso de Análisis Factorial Dinámico para Proyecciones Macroeconómicas</b> Alvaro Aguirre y Luis Felipe Céspedes	Noviembre 2004
DTBC-273 <b>Emerging Market Lending: Is Moral Hazard Endogenous?</b> Tobias Broer	Octubre 2004
DTBC-272 <b>Exchange Rates and Monetary Policy in Open Economies: the Experience of Chile in the Nineties</b> Rodrigo Caputo	Octubre 2004