

## PRODUCTIVIDAD SECTORIAL EN CHILE: 1986-2001\*

RODRIGO VERGARA

*Universidad Católica de Chile*

ROSARIO RIVERO

*Universidad Católica de Chile*

*The purpose of this paper is to estimate total factor productivity growth by sector of activity for the Chilean economy in 1986-2001. The main problem that we face is the lack of data on the stock of capital by sector for the whole period. We design a methodology to generate capital stock series by sector. After adjusting the generated series on the stock of capital by an utilization factor and the employment series by their relative quality, we estimate TFP by sector. Our results indicate that the sector with the largest productivity increase in this period has been commerce. Our results match evidence from other countries where it has been found that the sectors with the largest increase in productivity are those sectors that use intensively information technology.*

*JEL:* O41, O47

*Keywords:* Productivity, Activity Sectors, Growth.

### 1. INTRODUCCIÓN

Está ampliamente documentado en la literatura que las diferencias en el crecimiento en los distintos países se explican básicamente por diferencias en el crecimiento de la productividad (Easterly y Levine, 2002). La acumulación de factores, si bien es importante, no alcanza la misma relevancia.<sup>1</sup> Beyer y Vergara

\*Agradecemos los comentarios de Raimundo Soto, de dos árbitros anónimos y de los participantes del seminario del Departamento de Economía de la Universidad Católica.

E-mails: rvergara@faceapuc.cl, rosario.rivero@mineduc.cl

<sup>1</sup>Además, en cada país la productividad total de los factores (PTF) es generalmente el componente más importante en la explicación del crecimiento. Así, por ejemplo, Solow (1957) encuentra que la PTF explica un 52% de la tasa de crecimiento de Estados Unidos entre 1902 y 1949. Denison (1967) estima que para el período 1950-62 la PTF explica un 42% del crecimiento de Estados Unidos y un 62% en un grupo de países europeos.

(2002) encuentran que, para una muestra de 107 países en el período 1980-2000, un 80% de la diferencia de crecimiento entre el decil que más aumentó y el que menos lo hizo lo explican las diferencias en productividades. Dichos autores, no obstante, reconocen que sus estimaciones pueden estar abultadas, ya que no corrigen por calidad y utilización de los factores.

Las estimaciones que se han hecho para Chile son consistentes con lo anterior. En efecto, las diferencias entre períodos de alto y bajo crecimiento se explican básicamente por distintos incrementos de la PTF. En el Cuadro 1 se hace una descomposición del crecimiento en Chile por quinquenios desde 1960 hasta 2003.<sup>2</sup> Se observa que un 74% de la diferencia de crecimiento entre el período de más elevado crecimiento de la economía (1991-1995) y el de menor incremento (1971-1975) se explica por las diferencias de productividad en ambos períodos. Si se toma la diferencia entre el segundo período de más alto crecimiento (1986-1990) y el segundo de más bajo crecimiento (1981-85) la PTF explica un 60% de la diferencia. En el Cuadro 2 se ajusta el trabajo por un índice de calidad y el capital por un índice de utilización,<sup>3</sup> de acuerdo a la metodología utilizada para calcular el PIB potencial.<sup>4</sup> Sigue siendo la evolución de la PTF la que explica la mayor parte de las diferencias.

Una pregunta interesante que surge al observar las cifras de PTF es qué sectores son los que más están contribuyendo a este aumento en productividad. Basu *et al.* (2003) encuentran que las diferencias del desempeño de la PTF entre EE.UU. y Reino Unido para el período 1990-2000 se explican principalmente por las diferencias en el crecimiento de la productividad de industrias que no producen tecnología de la información entre ambos países. Por su parte, Fernald y Ramnath (2004) analizan la aceleración de la PTF en EE.UU. entre los períodos 1990-1995 y 1995-2000. Los autores encuentran que dicha aceleración de la PTF no viene mayoritariamente de sectores productores de tecnología de la información, sino más bien de aquellos sectores que son fuertes usuarios de esta tecnología. Así, por ejemplo, dos de los sectores con mayores incrementos de productividad son los sectores *wholesale* y *retail*, que son grandes usuarios de tecnología de la información. Estos autores estiman que un 75% de la aceleración en la productividad de la economía norteamericana en la segunda mitad de los 90 tiene su origen en estos sectores. El tercer mayor contribuyente de la aceleración de productividad es el sector financiero, el cual explica un 32% de la aceleración de la productividad de la segunda mitad de los 90.<sup>5</sup> Es interesante destacar que el sector financiero es también un importante usuario de la tecnología de la información.

<sup>2</sup> Siguiendo los supuestos del Ministerio de Hacienda (2004), se asume una participación del capital de 45% y del trabajo de 55%.

<sup>3</sup> El trabajo se ajusta por un índice de escolaridad y el capital se corrige por un índice que utiliza la tasa de desempleo.

<sup>4</sup> Ver Ministerio de Hacienda (2004).

<sup>5</sup> Estos sectores contribuyen con más de un 100% a la aceleración de la productividad, ya que otros sectores contribuyen negativamente a la aceleración de la PTF.

CUADRO 1  
PTF  
(Sin ajustes de calidad)

	Crecimiento PIB	Contribución de:		
		Trabajo	Capital	PTF
1960-1965	3,8	0,7	1,7	1,3
1966-1970	4,7	0,0	1,6	3,1
1971-1975	-2,2	0,1	0,8	-3,2
1976-1980	7,5	2,1	0,4	2,1
1981-1985	-0,7	0,9	0,7	-2,3
1986-1990	6,7	3,2	1,5	2,1
1991-1995	8,7	1,1	2,8	4,9
1996-2000	4,2	0,3	3,0	0,9
1998-2003	2,5	-0,1	2,0	0,5

CUADRO 2  
PTF  
(Con ajustes de calidad)

	Crecimiento PIB	Contribución de:		
		Trabajo	Capital	PTF
1960-1965	3,8	2,2	1,8	-0,2
1966-1970	4,7	1,3	16,0	1,8
1971-1975	-2,2	2,4	-0,1	-4,6
1976-1980	7,5	1,3	1,4	4,9
1981-1985	-0,7	2,3	0,3	-3,4
1986-1990	6,7	2,6	2,2	1,9
1991-1995	8,7	2,9	2,2	3,5
1996-2000	4,2	1,2	2,8	0,2
1998-2003	2,5	0,8	1,8	-0,1

Jorgenson y Stiroh (2000) y Oliner y Sichel (2000) analizan la contribución de la innovación tecnológica (IT) y la productividad (PTF) a nivel agregado en base al modelo estándar de crecimiento (Solow, 1957), donde el capital se desagrega en capital IT y capital no-IT. También analizan si el crecimiento de la PTF observado está centrado en industrias que producen información y comunicación tecnológica (IT) o que usan dicha IT. Los resultados son consistentes con los anteriormente citados, ya que muestran que las industrias que usan IT han

tenido incrementos más fuertes de la productividad que aquellas que producen IT. Específicamente, Oliner y Sichel (2000) estiman que un 48% de la aceleración en la productividad de la economía norteamericana en la segunda mitad de los 90 se atribuye a industrias que usan IT, mientras que un 27% tiene su origen en industrias que producen IT.

En Chile, si bien hay un número amplio de estudios sobre PTF a nivel agregado y sus determinantes (Rojas *et al.*, 1997; Roldós, 1997; Coeymans, 1999; Beyer y Vergara, 2002, *op. cit.*; Chumacero y Fuentes, 2002; Bergoening *et al.*, 2002; Fuentes *et al.*, 2006, entre otros), hay menos sobre la productividad a nivel sectorial. La razón es que los datos a nivel sectorial, sobre todo los de capital, son más bien escasos. Existe una serie de artículos que dan cuenta de las fuertes diferencias de productividad en los distintos subsectores de la industria manufacturera (Fuentes, 1995; Camhi *et al.*, 1997), debido a que al interior de este sector sí hay bases de datos más amplias.

Alvarez y Fuentes (2004) realizan un análisis de las fuentes de crecimiento en Chile para el período 1986-2003 haciendo la distinción entre el sector transable y no transable. Los resultados muestran que tanto la contribución de la PTF como la acumulación de factores (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 básicamente 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 para explicar el crecimiento de ese sector entre 1992 y 1998.

El objetivo de este artículo es hacer estimaciones de la productividad total de los factores a nivel sectorial. El principal desafío que se enfrenta es la ausencia de series de *stock* de capital por sectores para un período largo de tiempo. Sólo se tienen datos de *stock* de capital para el período 1996-2001.<sup>6</sup> Se diseña una metodología para, a partir de dichos datos y otra información, generar cifras de *stock* de capital para el período 1986-1995. Se ajustan los datos de capital por un índice de utilización sectorial del capital y los de trabajo por un índice de calidad sectorial del trabajo. Con ello se estiman los crecimientos de la productividad para el período 1986-2001 para seis sectores de la economía chilena (industria; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; transporte y comunicaciones; y servicios financieros).<sup>7</sup> Asimismo, se hacen estimaciones para los subperíodos 1986-1995 y 1996-2001.

<sup>6</sup>Obtenidos de Pérez (2003).

<sup>7</sup>La agricultura, la minería y los servicios comunales no se estiman, ya que los datos de *stock* de capital muestran alta volatilidad, lo que genera dudas con respecto a su confiabilidad. Es importante destacar que los seis sectores que se analizan en este estudio corresponden al 30-35% del *stock* de capital de la economía, por lo que se hace difícil sacar conclusiones de productividad a nivel agregado en base a estos datos aisladamente.

El artículo se organiza de la siguiente forma. Luego de esta introducción, en la sección 2 se hace una estimación del *stock* de capital sectorial para el período 1986-1995, de forma de obtener la serie de *stocks* sectoriales de capital para el período completo del estudio (1986-2001). En la sección 3 se corrigen los *stocks* de capital y de trabajo por índices de utilización y calidad respectivamente. Con ello se calcula la PTF sectorial. Las conclusiones se presentan en la sección 4. En el Apéndice 1 se entregan las series de datos que se utilizaron para la estimación de los *stocks* de capital por sectores. El Apéndice 2 contiene las series de trabajo y capital ajustadas. Finalmente, el Apéndice 3 contiene las participaciones del capital y el trabajo en cada sector.

## 2. UNA ESTIMACIÓN DEL *STOCK* DE CAPITAL POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA PARA 1986-1995

A la fecha se cuenta con una serie de *stock* de capital sectorial construida por el Banco Central de Chile (Pérez, 2003) para el período 1996-2001.<sup>8</sup> Sin embargo, se estima que un estudio más acabado sobre contribuciones al crecimiento sectorial debiera considerar un período más largo. En particular, se eligió el período 1986-2001 porque: (i) el período previo incluye fuertes saltos de crecimiento de la economía, que pudiesen ensuciar las medidas de crecimiento de la PTF; (ii) se cuenta con mayor información desde ese período en adelante; (iii) el año 1986 fue año base en las estimaciones de Cuentas Nacionales hasta hace unos años,<sup>9</sup> lo que lo hace conveniente para nuestros propósitos, dado que nuestras estimaciones se basan en la matriz insumo-producto de un año base.

Luego, dada la inexistencia de series de capital por sectores para el período 1986-1995, es necesario desarrollar una metodología que permita estimar una serie de *stock* de capital como aproximación a la serie verdadera. De esta forma, se podrá establecer la contribución de los factores y de la productividad al crecimiento sectorial para el período 1986-2001.

### 2.1. La Metodología

Se optó estimar la serie de *stock* de capital en base a la identidad de inventarios perpetuos. Esta identidad nos dice que el *stock* de capital por sector para el período  $t$  es igual al *stock* de capital en el período  $t-1$  menos la tasa a la cual se deprecia el *stock* de capital y más la formación bruta de capital fijo (en adelante, FBCF) por sector en el período  $t$ . Esto es:

<sup>8</sup>El Cuadro A.1.1 en el Apéndice 1 muestra la serie de *stock* de capital sectorial construida por Pérez (2003).

<sup>9</sup>En la actualidad el año base es 1996.

$$(1) \quad S_{i,t} = S_{i,t-1}(1 - d_i) + FBCF_{i,t}$$

donde:

$S_{i,t}$  = *stock* de capital del sector i en el período t

$d_i$  = depreciación económica en el sector i

$FBCF_{i,t}$  = formación bruta de capital fijo del sector i en el período t

En este contexto, el *stock* de capital en el período t-1 en el sector i es:

$$(2) \quad S_{i,t-1} = \frac{S_{i,t} - FBCF_{i,t}}{(1 - d_i)}$$

La ecuación (2) indica que si se toma como punto de partida la serie de *stock* de capital por actividad económica generada por Pérez (2003) para el año 1996, y si la depreciación y la FBCF sectorial para el año 1996 son conocidas, se puede estimar el *stock* de capital sectorial para el año 1995. Luego, con el *stock* de capital estimado para el año 1995, y si la depreciación y la FBCF sectorial del año 1995 son conocidas, se puede estimar el *stock* de capital por sector para el año 1994. De esta forma, se puede aplicar esta secuencia hasta completar la serie del *stock* de capital necesaria para estimar la contribución de la PTF al crecimiento sectorial.

El método seleccionado implica que para estimar la serie de *stock* de capital sectorial es necesario contar con la serie de FBCF por sector, como también conocer los valores a los que se deprecian los *stocks* de capital sectoriales.

A la fecha sólo se cuenta con la FBCF sectorial para los años 1986 y 1996. Sin embargo, existe información sobre la FBCF por activo. Los activos constituyen una amplia gama de bienes durables que se encuentran en la FBCF de Cuentas Nacionales. La FBCF por activo permite, bajo ciertos supuestos, generar una aproximación a la FBCF por sector económico. A continuación se explica la metodología y los supuestos que se utilizan para construir una serie aproximada de FBCF por sector.

La estimación de la serie de FBCF por actividad económica parte de las matrices de inversión 1986 y 1996. Esas matrices contienen información sobre la inversión de los distintos activos j en las actividades<sup>10</sup> i. La matriz de inversión del año 1986 cuenta con 75 activos y 75 actividades y la matriz de inversión del año 1996 cuenta con 73 activos y 73 actividades. El primer paso fue reducir el orden de las matrices. Ambas matrices fueron agregadas a 16 filas y 9 columnas, donde las filas corresponden a los activos y las columnas a los sectores. Se elimi-

<sup>10</sup>Las actividades corresponden a todos los sectores económicos, pero a un mayor nivel de desagregación.

narón las filas irrelevantes, es decir, aquellos activos donde no existe inversión y se sumaron algunas columnas de manera de obtener 9 sectores (agricultura; minería; electricidad, gas y agua; industria; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; transporte y telecomunicaciones; servicios financieros y servicios comunales). De esta forma se obtuvieron dos matrices de inversión reducidas de orden  $16 \times 9$ .

El Gráfico 1 muestra la matriz de inversión reducida para el año 1986, donde, por ejemplo,  $IB_{1,1}^{86}$  es la inversión del activo 1 en el sector 1 en el año 1986 (la matriz de inversión del año 1996 tiene iguales características).<sup>11</sup>

El segundo paso para construir la serie de FBCF por actividad económica es estimar, en base a las matrices de inversión reducidas de los años 1986 y 1996, las estructuras de inversión para los años 86 y 96.

Las estructuras de inversión son matrices que permiten calcular la inversión en un sector específico utilizando los datos de inversión por activos. Específicamente, son matrices que en sus columnas presentan la razón entre la inversión de un activo  $j$  en un sector  $i$  y la inversión total del activo  $j$  en todos los sectores en el período  $t$ . Así, por ejemplo, la primera celda (fila 1, columna 1) de la matriz del año 86 sería  $IB_{1,1}^{86} / \sum_1^9 IB_{1,i}^{86}$  es decir, la razón entre la inversión del activo 1 en el sector 1 y la inversión total en la economía del activo 1 en el año 1986. El Gráfico 2 presenta esta estructura de inversión para el año 1986 (la matriz del año 1996 tiene iguales características).<sup>12</sup>

El tercer paso es estimar las estructuras de inversión para el período 1987-1995. Para esto se supone que la estructura de inversión del período  $t$  (donde  $t$  pertenece al período 1987-1995) será un promedio de las estructuras de inversión de los años 1986 y 1996, ponderado por la distancia entre el período  $t$  y los años 1986 y 1996.

Así, la forma general de una celda de la matriz que define la estructura de inversión es:

$$EIB_{ji}^t = (1-t) \times (IB_{ji}^{86} / \sum_1^9 IB_{ji}^{86}) + t \times (IB_{ji}^{96} / \sum_1^9 IB_{ji}^{96})$$

donde  $EIB_{ji}^t$  = estructura de inversión bruta del activo  $j$  en la actividad  $i$  en el período  $t$ .

$IB_{ji}^{86} / \sum_1^9 IB_{ji}^{86}$  = razón entre la inversión del activo  $j$  en la actividad  $i$  y la inversión total en el activo  $i$  en el año 1986.

<sup>11</sup>El Cuadro A.1.2 en el Apéndice 1 muestra las matrices de inversión reducidas para los años 1986 y 1996.

<sup>12</sup>El Cuadro A.1.3 en el Apéndice 1 muestra las estructuras de inversión para los años 1986 y 1996.

$IB_{ji}^{96} / \sum_1^9 IB_{ji}^{96}$  = razón entre la inversión del activo j en la actividad i y la inversión total en el activo i en el año 1996.

t = ponderador que toma valor 0 para el año 1986; 0,1 para 1987; 0,2 para 1988.....;1 para 1996.

Así, por ejemplo, la estructura de inversión para el año 1987 del activo 1 en el sector 1 es:

$$EIB_{11}^{87} = (0,9) * (IB_{11}^{86} / \sum_1^9 IB_{j1}^{86}) + 0,1 * (IB_{11}^{96} / \sum_1^9 IB_{j1}^{96})$$

El Gráfico 3 presenta la matriz que define la estructura de inversión para el año 1987 (las matrices de los años 1988-1995 tienen iguales características).

GRAFICO 1  
REPRESENTACION GRAFICA DE LA MATRIZ DE  
INVERSION REDUCIDA 1986

Matriz de Inversión Bruta 1986	
Sector	
1,2 .....	i .....
9	

Activos	1 · j · 16	$IB_{1,1}^{86} \dots \dots \dots IB_{1,9}^{86}$ $\dots \dots \dots IB_{j,i}^{86} \dots \dots \dots$ $IB_{16,1}^{86} \dots \dots \dots IB_{16,9}^{86}$
---------	------------------------	---

GRAFICO 2  
REPRESENTACION GRAFICA DE LA ESTRUCTURA  
DE INVERSION 1986

		Matriz IB 1986			Estructura de Inversión Bruta 1986
		Sector			Sector
		1,2 . i .. 9			1,2 . i .. 9
Activos	1 · j · 16	$IB_{1,1}^{86} \dots \dots \dots IB_{1,9}^{86}$ $IB_{16,1}^{86} \dots \dots \dots IB_{16,9}^{86}$	$\sum_1^9 IB_{1,j}^{86}$ $\sum_1^9 IB_{16,j}^{86}$	1 · j · 16	$IB_{1,1}^{86} / \sum_1^9 IB_{1,j}^{86} \dots \dots \dots IB_{1,9}^{86} / \sum_1^9 IB_{1,j}^{86}$ $IB_{16,1}^{86} / \sum_1^9 IB_{16,j}^{86} \dots \dots \dots IB_{16,9}^{86} / \sum_1^9 IB_{16,j}^{86}$





GRAFICO 3  
 REPRESENTACION GRAFICA DE LA ESTRUCTURA  
 DE INVERSION 1987

		Estructura inversión 1987	
		Sectores	
		1,2 ..... i..... ..... 9	
Activos	1	$EIB_{1,1}^{87} \dots \dots EIB_{1,9}^{87}$	
	⋮		
	j		
	⋮		
	16	$EIB_{16,1}^{87} \dots \dots EIB_{16,9}^{87}$	

Por último, en base a las estructuras de inversión y a las series de FBCF por activo,<sup>13, 14</sup> se construye la FBCF por sector. La FBCF de cada activo se asigna según la estructura de inversión en las distintas actividades. Luego, las columnas que contienen la FBCF por actividades se reducen en 9 sectores económicos. En términos matriciales, las series de FBCF por sector se calculan como la multiplicación entre las matrices de FBCF por activo transpuestas y las matrices que definen la estructura de inversión, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FBCF_i^t = (FBCF_j^t)^T * EIB_{ji}^t$$

donde  $FBCF_i^t$  = formación bruta de capital fijo del sector i en el período t.

$(FBCF_j^t)^T$  = formación bruta de capital fijo del activo j en el período t transpuesta.

$EIB_{ji}^t$  = estructura de inversión bruta del activo j en la actividad i en el período t.

De esta forma se obtienen 9 matrices de FBCF por sector de orden 1x9, una para cada año, como la que se representa en el Gráfico 4.<sup>15, 16</sup>

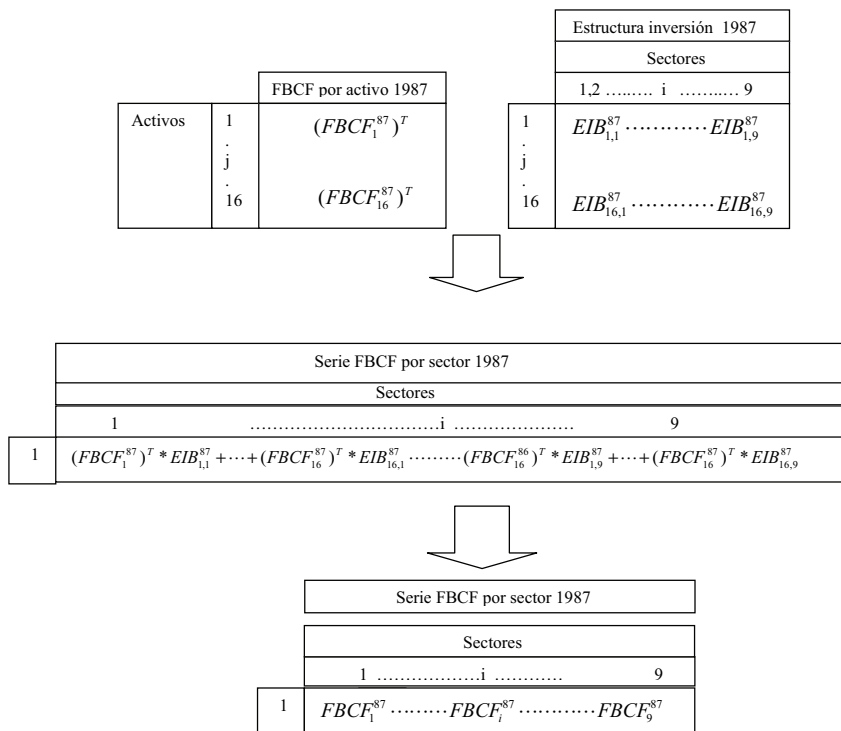
<sup>13</sup>La serie de FBCF por activo 1986-1995 (pesos 1996) utilizada se construyó en base a (1) serie empalme FBCF total 1986-1996 y (2) FBCF por activo 1986-1996 en base 1996 (ver Apéndice 1, Cuadro A.1.4).

<sup>14</sup>Se tiene información sobre la FBCF por activo para los años 1987-1995, pero no se sabe en cuál actividad económica son utilizados.

<sup>15</sup>El Cuadro A.1.5 en el Apéndice 1 muestra la FBCF por actividad económica 1986-1996.

<sup>16</sup>Una forma alternativa de calcular las estructuras de inversión para el período 1987-1995 es asociar la interpolación de las matrices a la trayectoria del precio relativo de la inversión con respecto al producto (en vez de interpolarlas linealmente). Sin embargo, las estimaciones de las series de FBCF por sector y de *stock* de capital sectorial son poco sensibles al supuesto de interpolación de las estructuras de inversión y, por lo tanto, el estudio utiliza las estructuras de inversión calculadas bajo el supuesto de interpolación lineal. El Cuadro A.1.6 en el Apéndice 1 muestra la formación bruta de capital fijo con esta metodología y se observa que, con la excepción del sector construcción y sólo en algunos años, los datos no son muy diferentes de los que se obtienen con una interpolación lineal. En términos de productividad por sectores las diferencias son aún menores.

GRAFICO 4  
 REPRESENTACION GRAFICA DE LA MATRIZ DE FBCF POR  
 ACTIVIDAD ECONOMICA PARA 1987



Por otra parte, para estimar la serie de *stock* de capital sectorial también es necesario conocer los valores a los que se deprecian los *stocks* de capital en cada sector. Sin embargo, no existen datos oficiales sobre depreciación económica por sector, por lo que es necesario realizar supuestos sobre la vida útil de los activos en los distintos sectores, de manera de obtener tasas de depreciación sectorial. En este estudio, las fuentes de información de vida útil de activos consideradas son la contabilidad de las empresas y el Servicio de Impuestos Internos (S.I.I.).<sup>17, 18</sup>

<sup>17</sup>El Cuadro A.1.7 en el Apéndice 1 muestra la depreciación por actividad económica y la fuente de información utilizada para cada sector. La depreciación promedio (ponderada por la participación en FBCF total) es de 6%, lo que parece bastante razonable.

<sup>18</sup>Es importante destacar que los supuestos de vida útil constituyen unos de los parámetros más significativos en el método del inventario perpetuo. Pérez (2003) reconoce que los *stocks* de capital son sensibles a los supuestos de vida útil de los activos, ya que establecen el período de tiempo en que los activos permanecerán en el *stock* de capital. Por lo mismo, en este estudio se dejan de lado tres sectores (minería, agricultura y servicios comunales), que arrojan mayor volatilidad en el *stock* de capital, y por lo tanto las conclusiones para la PTF son menos confiables.

Finalmente, se calcula la serie de *stock* de capital sectorial para el período 1986-1995, utilizando el *stock* de capital sectorial para 1996 de Pérez (2003),<sup>19</sup> la serie estimada de FBCF por sector y las tasas de depreciación sectorial.<sup>20</sup>

## 2.2. FBCF Sectorial

En el Cuadro 3 se presenta la razón entre la FBCF y el valor agregado de los 6 sectores analizados para el período 1986-2001. Si se toman los años de rápido crecimiento 1986-1998 se aprecia que todos los sectores experimentan un fuerte crecimiento de la inversión en relación al valor agregado. Las tasas más altas de crecimiento se producen en la industria (aumento de la razón inversión a valor agregado de 20 puntos porcentuales), electricidad, gas y agua (19 puntos porcentuales) y transporte y comunicaciones (18 puntos porcentuales), seguidos por la construcción y los servicios financieros (10 puntos porcentuales). Es interesante destacar que el comercio y el sector electricidad, gas y agua tienen *peaks* a fines de los 80 muy similares a los que se producen nuevamente a mediados de los 90.

En el período 1998-2001 se destaca una desaceleración en la razón FBCF/valor agregado en todos los sectores, especialmente destaca el sector electricidad, gas y agua y el sector transporte y telecomunicaciones, los cuales presentan una fuerte disminución (7 puntos porcentuales). Lo anterior es consistente con la significativa disminución en la inversión agregada en este período. El resto de los sectores presentan una importante disminución en el año 1999. En los años posteriores la relación entre FBCF y valor agregado se mantiene estable, aunque a un nivel más bajo que el alcanzado previamente.

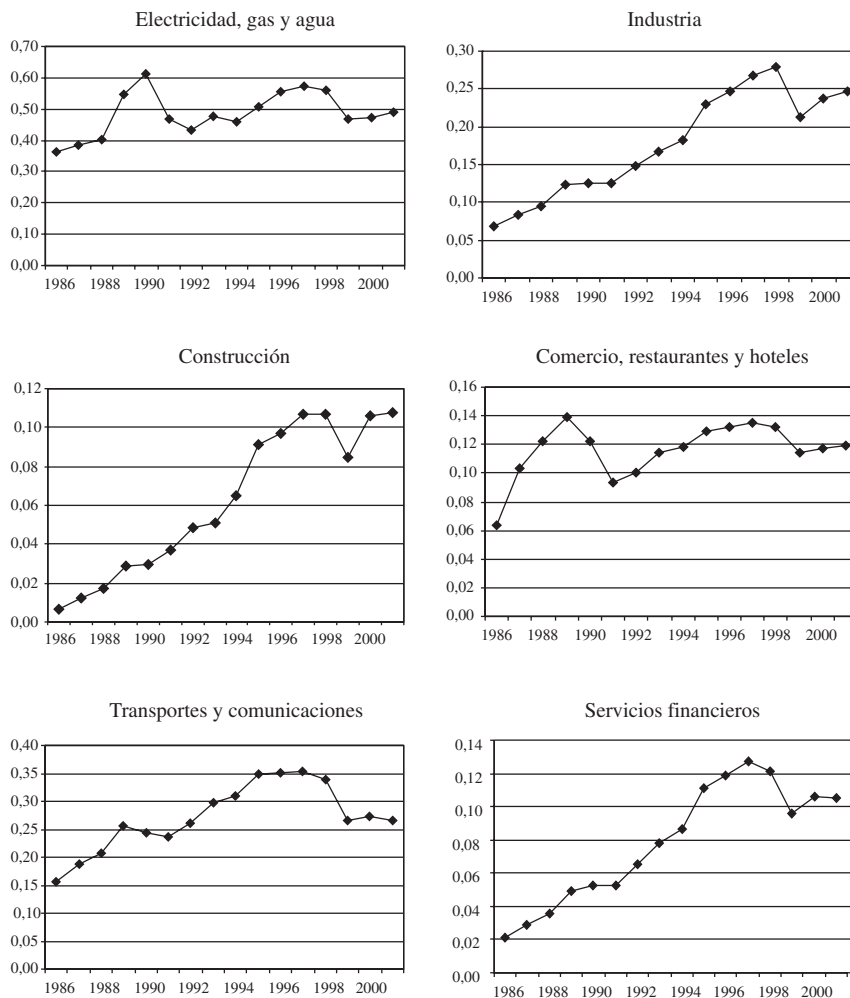
## 3. PTF SECTORIAL 1986-2001

En esta sección se calcula la PTF sectorial para el período 1986-2001. Dado que se tiene información oficial del *stock* de capital para el período 1996-2001, se hacen también estimaciones separadas para este subperíodo.

<sup>19</sup>En términos generales, existen dos tipos de medición para medir los activos de una economía: el método directo y el método indirecto (estimaciones basadas en modelos de comportamiento). Las primeras son altamente costosas en tiempo y recursos, razón por la cual se realizan en pocos países. Ante la falta de datos directos sobre el capital para Chile se hace necesario utilizar el método indirecto. En este trabajo se utilizó el método de inventarios perpetuos para calcular el *stock* de capital sectorial. Este método tiene como desventaja la utilización de supuestos como formación de capital y depreciación. Ver Pérez (2003) para encontrar un resumen detallado sobre los distintos métodos de medición.

<sup>20</sup>El Cuadro A.1.8 en el Apéndice 1 muestra la serie de *stock* de capital sectorial para los sectores analizados para el período 1986-2001. La agricultura, minería y servicios comunales no se estimaron, ya que los datos no son confiables.

CUADRO 3  
FBCF / VALOR AGREGADO POR SECTOR 1986-2001 POR SECTOR.



### 3.1. Metodología

La tasa de crecimiento de la PTF, o contribución de la PTF al crecimiento del valor agregado, se mide como el residuo del crecimiento económico que no puede ser explicado por la acumulación de los factores de producción (capital y trabajo). Esta descomposición está basada en una función de producción neoclásica, de manera que la contribución de la PTF al crecimiento del valor agregado real del sector  $i$  se obtiene de la siguiente fórmula:<sup>21</sup>

<sup>21</sup>Se supone que los mercados de los factores de producción son competitivos.

$$(4) \quad \Delta PTF_i = \Delta VA_i - \alpha_{iL} \times \Delta L - \alpha_{iK} \times \Delta K$$

donde  $\Delta PTF_i$  = tasa de crecimiento de la PTF en el sector i  
 $\Delta VA_i$  = tasa de crecimiento del valor agregado real en el sector i  
 $\Delta L$  = tasa de crecimiento del trabajo en el sector i  
 $\Delta K$  = tasa de crecimiento del capital en el sector i  
 $\alpha_{iL}$  = participación del trabajo en el sector i  
 $\alpha_{iK}$  = participación del capital en el sector i

Las series de producto están disponibles directamente de Cuentas Nacionales. Como medida de producto se utiliza el valor agregado sectorial en pesos de 1996. Para las series previas a 1996 (que están con base 1986), se usa un empalme simple.

Las cifras de empleo provienen del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Para una mejor medición de este factor se hace un ajuste por la calidad relativa del trabajo de cada sector, representado por una medida de salarios relativos.<sup>22</sup> Para esto se construye un índice salarios por sector  $IW_i^t$  y  $IW_G^t$ , donde  $IW_i^t$  es el índice salarial en el sector i en el período t y  $IW_G^t$  es el índice salarial general en el período t.  $IW_i^t$  es igual a 100 para todo i en 1996 y  $IW_G^t$  es igual a 100 en 1996. Luego, el trabajo se corrige de acuerdo a la siguiente expresión:

$$(5) \quad L_i^t \times \frac{IW_i^t}{IW_G^t}$$

donde  $L_i^t$  es el número de ocupados en el sector i en el período t. Los salarios por actividad económica provienen del INE.<sup>23</sup> La idea detrás de esta corrección es que existen distintos tipos de trabajadores, los cuales tienen distintos niveles de productividad, reflejo de factores como edad, experiencia y educación. En la medida que los sectores van evolucionando van cambiando su *mix* de trabajadores hacia más o menos calificados. Para controlar esas diferencias se utiliza una medida de salarios relativos; si un sector ha ido aumentando sus salarios relativos al resto de la economía, es probable que sea porque está utilizando trabajadores relativamente más capacitados.

El capital se obtiene de acuerdo a la metodología presentada en la sección previa. Para evitar los problemas en la medición de la PTF que se produ-

<sup>22</sup>En este estudio, a diferencia del trabajo de Fuentes *et al.* (2006), no se ajusta el factor trabajo según horas trabajadas, ya que el INE no dispone de datos de horas trabajadas desagregadas por sector económico.

<sup>23</sup>La excepción es el sector agrícola, sobre el cual el INE no publica salarios. Para este sector se usó la encuesta CASEN.

cen por sub o sobreutilización de este factor, se corrige por la tasa de desempleo sectorial en relación al desempleo natural del sector de acuerdo a la siguiente expresión:

$$(6) \quad K_i^t * \frac{(1 - \mu_i^t)}{(1 - \mu_i^N)}$$

donde  $K_i^t$  es el *stock* de capital en el sector  $i$  en el período  $t$ ,  $\mu_i^t$  es el desempleo nacional del sector  $i$  en el período  $t$  y  $\mu_i^N$  desempleo natural del sector  $i$ . Se supone que el desempleo natural del sector  $i$  es constante en el tiempo.<sup>24</sup> El capital no se corrige por calidad. El número de trabajadores ocupados y desocupados por actividad económica proviene del INE. Las series de trabajo y capital ajustadas se encuentran en el Apéndice 2.

Por último, para estimar la contribución del capital, el trabajo y la PTF al crecimiento de cada sector es necesario obtener la participación del trabajo y del capital en el producto sectorial.

La información de Cuentas Nacionales y del INE permite estimar la contribución del trabajo de cada sector  $\alpha_{iL} = \frac{W_i * L_i}{VA_i}$ , donde  $W_i$  es el salario en el sector  $i$ ,  $L_i$  es el número de ocupados en el sector  $i$  y  $VA_i$  es el valor agregado en el sector  $i$ . Según estos cálculos, la participación del trabajo en la economía alcanza a un 40% ( $\alpha_{iL}$  ponderado por la importancia relativa del sector  $i$  en la economía). No obstante, el Ministerio de Hacienda (2004), para estimar el PIB potencial de la economía chilena, considera que la participación del trabajo en la economía es un 55%. Para ser consistentes con dicha cifra, se decidió reescalar la participación del trabajo sectorial en 15%. De esta manera se obtiene la contribución del trabajo corregida para cada sector,  $\alpha_{iL}^C$ . Para hacer nuestros cálculos de contribución al crecimiento, se tomó el promedio de la participación del trabajo de cada sector en el período 1996-2001 y se supone constante para el período analizado (ver Apéndice 3). La contribución del capital al sector  $i$ ,  $\alpha_{iK}$ , suponiendo retornos constantes a escala, es  $1 - \alpha_{iL}^C$ .

### 3.2. PTF Sectorial

Con los antecedentes anteriores se puede calcular la contribución del trabajo, del capital y de la PTF al crecimiento sectorial. El primer paso es hacer los cálculos para el período 1996-2001, que es donde se cuenta con todas las series oficiales. Luego completamos las estimaciones para 1986-2001. En el Cuadro 3 se muestran los resultados para este subperíodo. Cinco de los nueve sectores

<sup>24</sup>Dado este supuesto, el valor que toma  $\mu_i^t$  no es importante, ya que se utilizan las variaciones del *stock* de capital.

considerados tendrían crecimiento negativo de la PTF, lo que coincide con un período de baja en crecimiento del PIB en relación al período inmediatamente anterior. De hecho, el crecimiento promedio de la economía en este período fue 4,1% en comparación con 7,7% de los diez años anteriores. Minería presenta un fuerte incremento en la PTF (6,34%), lo que probablemente está influenciado por las importantes inversiones que se hicieron en los años previos. Se trata precisamente de un sector donde las inversiones toman un período largo de tiempo, por lo que las mediciones de productividad están algo sesgadas. En otras palabras, no es de extrañar que se observen crecimientos negativos de la PTF en el período en que se realiza la inversión y muy positivos en el período posterior a ella. Agricultura también presenta un fuerte incremento en la PTF (5,92%),

En el resto de los sectores se observan crecimientos de la PTF en el rango (-1,49% a 2,45%). Las mayores contribuciones al crecimiento en este período provienen del factor capital (Cuadro 4), a excepción de la agricultura, minería y los servicios comunales donde la PTF es la mayor fuente de crecimiento. Se debe destacar que, aunque la inversión como porcentaje del PIB cayó luego de la recesión de 1999, siguió manteniendo tasas relativamente elevadas.

CUADRO 4  
PTF 1996-2001

	Crecimiento PIB	Contribución de:		
		Trabajo	Capital	PTF
Agricultura	4,12	-2,76	0,95	5,92
Minería	8,09	-1,45	3,20	6,34
Industria	1,51	-1,66	3,43	-0,26
Electricidad, gas y agua	3,58	-1,79	4,19	1,18
Construcción	-0,10	-1,64	3,98	-1,44
Comercio, restaurantes y hoteles	2,54	0,38	2,50	-0,34
Transporte y comunicaciones	6,78	2,10	5,22	-0,54
Servicios financieros y empresariales	4,13	0,88	3,74	-1,49
Servicios comunales	3,59	-0,37	1,51	2,45

En el Cuadro 5 se presentan los crecimientos de la PTF para el período completo (1986-2001) para 6 sectores de la economía. Según estos cálculos, el comercio es el sector donde más aumento de la productividad ha habido en el período 1986-2001. Lo interesante es que esto coincide con los estudios para otros países,<sup>25</sup> que muestran que los sectores con mayor aumento de la PTF corresponden a aquellos que usan intensivamente la tecnología de la información.

<sup>25</sup>Fernald y Ramnath (2004) (*op. cit.*) y Basu *et al.* (2003) (*op. cit.*).

El sector comercio es específicamente mencionado en dichos estudios como un fuerte usuario de tecnología de la información,<sup>26</sup> a la vez que es uno de los sectores con mayor incremento de la PTF.

CUADRO 5  
PTF 1986-2001

PTF	1986-1996	1986-2001
Industria	-0,48	-0,45
Electricidad, gas y agua	0,84	0,67
Construcción	2,21	0,95
Comercio, restaurantes y hoteles	3,93	2,65
Transportes y comunicaciones	1,96	1,23
Servicios financieros y empresariales	2,73	1,38

El sector financiero, el eléctrico, la construcción y el transporte y comunicaciones han tenido incrementos en la PTF promedio en estos 16 años de entre 0,7% y 1,4%. Aunque por estrecho margen, el segundo sector donde más crece la PTF es el financiero, que es también otro sector usuario de tecnología de la información.

En cuanto a la contribución al crecimiento para el período completo (Cuadro 6) se observa que la PTF ha sido más relevante en el comercio (donde explica 36% del crecimiento). En el sector financiero la contribución al crecimiento de la PTF es 19%. Por su parte, para los sectores eléctrico, construcción y sector transporte y telecomunicaciones la PTF explica entre un 13% y un 16% del crecimiento del sector. En estos sectores la inversión es la que ha jugado el rol más relevante.

CUADRO 6  
PTF 1986-2001

	Crecimiento PIB	Contribución de:		
		Trabajo	Capital	PTF
Industria	4,77	0,89	443,00	-0,45
Electricidad, gas y agua	0,03	0,08	4,28	0,67
Construcción	5,87	2,02	2,90	0,95
Comercio, restaurantes y hoteles	7,39	1,92	2,82	2,65
Transporte y comunicaciones	9,02	2,90	4,80	1,23
Servicios financieros y empresariales	7,26	3,90	1,98	1,38

<sup>26</sup>Por ejemplo, programas computacionales que permiten mejor manejo de los inventarios y ajustar los precios de forma más eficiente.



#### 4. CONCLUSIONES

En este artículo se han estimado crecimientos de la productividad total de los factores para el período 1986-2001. El principal desafío ha sido completar la serie de *stock* de capital sectorial, que sólo está disponible para 1996-2001. Se diseñó una metodología para estos efectos y se calculó la serie de *stock* de capital por sectores para todo el período. Esta serie tiene un alto potencial para desarrollar estudios en el tiempo y a nivel sectorial. De hecho, permite completar paneles con esta variable y con ello expandir la escasa literatura que existe en Chile en términos de crecimiento sectorial.

Luego se calcularon las PTF sectoriales para todo el período y para el subperíodo 1996-2001. Se estudiaron 6 sectores de la economía y se obtuvo que el sector comercio es donde el incremento de la productividad ha sido más elevado, tanto en términos absolutos (sobre 2,7 puntos del crecimiento anual de este sector se explican por este factor) como en términos relativos (36% del crecimiento de este sector tiene su origen en incrementos de la PTF). Este sector es muy intensivo en el uso de la tecnología de la información. Esto es interesante porque coincide con estudios para otros países, que muestran que los sectores donde ha habido una mayor aceleración de la PTF han sido precisamente en aquellos sectores usuarios de la tecnología de la información, en contraposición con los sectores productores de dicha tecnología. En particular, la aceleración de productividad en Estados Unidos en la segunda parte de los 90 se explica en forma importante por la mayor productividad en el sector *retail*.

El segundo sector con mayor incremento en productividad es el sector financiero, también intensivo en el uso de la tecnología de la información y también citado en diversos estudios internacionales como uno de los con mayor incremento en PTF.

#### REFERENCIAS

- Alvarez, R. y R. Fuentes (2004). "Patrones de Especialización y Crecimiento Sectorial en Chile". *Documento de Trabajo* 288, Banco Central de Chile.
- Basu, S., Fernald, J. G., Oulton, N. y S. Srinivasan, (2003). "The case of the missing productivity growth: Or, does information technology explain why productivity accelerated in the United States but not the United Kingdom?". *Working Paper* 10010, NBER.
- Bergoeing, R., Kehoe P., 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.
- Cahmi, A., Engel, E. y A. Micco (1997). "Dinámica de empleo y productividad en manufacturas y consecuencias macro". En *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por Morandé F. y R. Vergara, Santiago: CEP/ILADES, 197-225.

- Chumacero, R. y J.R. Fuentes (2002). "On the Determinants of the Chilean Economic Growth". *Documento de Trabajo* 134, Banco Central de Chile.
- Coeymans, J.E. (1999). "Ciclos y Crecimiento Sostenible a Mediano Plazo en la Economía Chilena", *Cuadernos de Economía* 36 (107): 545-96.
- Denison, E. (1967). *Why growth rates differ*, Washington, DC: The Brookings Institution.
- Easterly, W y R. Levine (2002). "It's not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models". En: *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles*, editado por Loayza, N. y R. Soto. Santiago de Chile, Banco Central de Chile, 61-114.
- Fernald J.G y S. Ramnath (2004). "The acceleration in U.S. total factor productivity after 1995: The role of information technology". *Economic Perspectives*. 1T/2004.
- Fuentes, R. (1995). "Openness and Economic Efficiency: Evidence from de Chilean Manufacturing Industry". *Estudios de Economía* 22 (2): 357-87.
- Fuentes, J.R., Larraín, M. y K. Schmidt-Hebbel (2006). "Fuentes del Crecimiento Económico Chileno". *Cuadernos de Economía*, este número.
- Jorgenson, D. W., y K. J. Stiroh (2000). "Raising the speed limit: U.S. economic growth in the information age". *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, 125-211.
- Ministerio de Hacienda, Chile (2004), "Resultados del Comité Consultivo del PIB Potencial", Santiago, agosto ([www.minhda.cl](http://www.minhda.cl)).
- Oliner S.D. y D.E. Sichel (2000), "The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story?". *Journal of Economic Perspectives*, 14 (3): 3-22.
- Pérez, J. (2003). "Stock de Capital de la Economía Chilena y su Distribución Sectorial". *Documento de Trabajo* 233. Banco Central de Chile.
- Rojas, P., López, E. 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 Morandé, F y R. Vergara, Santiago: CEP/ILADES, 67-100.
- Roldós, J. (1997). "El Crecimiento del Producto Potencial en Mercados Emergentes: El Caso de Chile". En: *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*, editado por Morandé, F. y R. Vergara, Santiago: CEP/ILADES, 39-66.
- Solow, R. (1957). "Technical change and the aggregate production function". *Review of Economics and Statistics* 39 (3): 312-320.

## APENDICE 1

CUADRO A.1.1.  
 STOCK DE CAPITAL NETO POR RAMAS DE ACTIVIDAD  
 (Miles de millones de pesos de 1996)

Ramas de actividad	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Agricultura	2.516	2.621	2.736	2.830	2.971	3.073
Minería	4.401	4.855	5.316	5.394	5.484	5.629
Industria manufacturera	7.329	8.173	8.922	9.227	9.690	10.054
Electricidad, gas y agua	4.113	4.464	4.915	5.303	5.554	5.917
Construcción	1.061	1.245	1.373	1.339	1.393	1.432
Comercio, restaurantes y hoteles	2.660	2.915	3.186	3.373	3.597	3.808
Transporte y comunicaciones	3.236	3.705	4.250	4.708	5.222	5.687
Servicios financieros y empresariales	2.125	2.344	2.578	2.756	2.949	3.226
Servicios sociales y personales	3.727	4.040	4.370	4.728	5.076	5.400

Fuente: Pérez 2003.

CUADRO A.1.2.  
MATRIZ DE INVERSIÓN REDUCIDA 1986-1996  
(Corresponden al Gráfico 1)

Matriz de inversión reducida 1986 Activo/Rama de actividad	Agrícola	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios financieros	Servicios comunales
Producción agrícola	2.522	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	12.939	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	1.914	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	2.572	0	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	8.312	0	0	0	0	0	0	0
Fabricación de textiles	2.377	10	20	0	0	3	0	0	210
Industria del caucho	0	0	0	0	0	11	0	0	0
Fabricación de productos minerales no metálicos	0	115	0	0	0	0	0	0	0
Industria metálica básica	0	696	23	0	0	0	112	0	0
Fabricación de productos metálicos	259	8.579	5.940	1.217	41	1.797	1.177	697	1.193
Fabricación de maquinaria no eléctrica	16.949	25.150	37.572	4.475	3.466	8.604	6.026	8.609	8.605
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	196	14.632	5.590	2.008	444	1.208	5.048	1.396	2.334
Construcción de material de transporte	10.927	6.966	7.768	1.879	574	4.623	22.595	1.645	8.085
Fabricación de muebles y accesorios	0	364	2.380	439	0	1.639	410	658	1.335
Otras industrias manufactureras	0	0	44	0	0	95	0	11	751
Construcción	8.842	45.089	18.251	35.141	0	9.685	11.037	1.802	75.905

Matriz de inversión reducida 1996 Activo/Rama de actividad	Agrícola	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios financieros	Servicios comunales
Producción agrícola	42.361	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	39.631	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	63.258	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	27.353	0	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	1.308	0	0	0	0	0	0	0
Fabricación de textiles	11.060	1	246	0	1	235	10	37	193
Industria del caucho	3	19.041	777	0	0	0	0	0	0
Fabricación de productos minerales no metálicos	0	0	5.549	0	0	58	276	4.364	240
Industria metálica básica	0	1.360	64	14	111	883	1.396	4	6
Fabricación de productos metálicos	176	9.992	70.598	44.005	12.044	2.502	1.473	2.961	11.549
Fabricación de maquinaria no eléctrica	82.380	271.284	587.998	116.826	26.996	103.041	40.024	215.617	54.666
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	6.528	29.959	87.911	57.082	21.007	16.324	107.098	20.178	123.609
Construcción de material de transporte	50.120	57.179	211.762	3.893	220.556	8.156	197.045	54.222	27.836
Fabricación de muebles y accesorios	827	3834	57.430	10.195	167	5.443	1.349	13.005	11.155
Otras industrias manufactureras	200	733	3.648	51	1.141	3.304	1.409	14.851	29.571
Construcción	111.623	339.213	319.058	263.835	0	340.290	331.652	125.494	885.536

Fuente: Cálculos propios a partir de la matriz de inversión 1986 y 1996 (BCCh).

CUADRO A.1.3.  
ESTRUCTURA DE INVERSION 1986-1996  
(Corresponden al Gráfico 2)

Matriz de inversión reducida 1986 Activo/Rama de actividad	Agrícola	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios financieros	Servicios comunales
Producción agrícola	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	1	0,004	0,008	0	0	0	0	0,080
Fabricación de textiles	0,907	0	0	0	0	1	0	0	0
Industria del caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabricación de productos minerales no metálicos	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Industria metálica básica	0	0,838	0,028	0	0	0,029	0,106	0	0
Fabricación de productos metálicos	0,012	0,410	0,284	0,058	0,002	0,086	0,056	0,033	0,057
Fabricación de maquinaria no eléctrica	0,142	0,211	0,315	0,037	0,029	0,072	0,050	0,072	0,072
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	0,006	0,445	0,170	0,061	0,014	0,037	0,153	0,042	0,071
Construcción de material de transporte	0,168	0,107	0,119	0,029	0,009	0,078	0,340	0,025	0,124
Fabricación de muebles y accesorios	0	0,050	0,329	0,061	0	0,227	0,057	0,091	0,185
Otras industrias manufactureras	0	0	0,049	0	0	0,105	0	0,012	0,834
Construcción	0,028	0,142	0,058	0,111	0	0,032	0,033	0,006	0,240

Matriz de inversión reducida 1996 Activo/Rama de actividad	Agrícola	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios financieros	Servicios comunales
Producción agrícola	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Fabricación de textiles	0,939	0,000	0,021	2,0E-05	7,7E-05	2,0E-02	8,7E-04	3,1E-03	0,016
Industria del caucho	0,000	0,961	0,039	0	0	0	0	0	5,139E-06
Fabricación de productos minerales no metálicos	0	0	0,529	0	0	0,005	0,026	0,416	0,023
Industria metálica básica	0	0,354	0,017	0,004	0,029	0,230	0,364	0,001	0,002
Fabricación de productos metálicos	0,001	0,064	0,455	0,283	0,078	0,016	0,009	0,019	0,074
Fabricación de maquinaria no eléctrica	0,055	0,181	0,392	0,078	0,018	0,069	0,027	0,144	0,036
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	0,014	0,064	0,187	0,122	0,045	0,035	0,228	0,043	0,263
Construcción de material de transporte	0,060	0,069	0,255	0,005	0,265	0,010	0,237	0,065	0,034
Fabricación de muebles y accesorios	0,008	0,037	0,555	0,099	0,002	0,053	0,013	0,126	0,108
Otras industrias manufactureras	0,004	0,013	0,066	0,001	0,021	0,060	0,026	0,270	0,539
Construcción	0,023	0,069	0,065	0,054	0	0,069	0,068	0,026	0,180

Fuente: Cálculos propios a partir de la matriz de inversión 1986 y 1996 (BCCCh).

CUADRO A.1.4.  
FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO POR ACTIVO 1986-1995  
(Millones de pesos 1996)

Especificación	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Agropecuario-Silvícola	116.364	158.508	150.593	153.406	147.541	129.706	197.625	200.951	191.550	199.022	172.603
Agricultura	12.289	35.784	30.330	31.593	30.123	31.418	33.943	36.191	40.347	43.317	42.361
Fruticultura	56.428	65.350	62.496	67.828	50.682	39.221	59.655	51.661	48.606	54.546	39.631
Resto	47.648	57.375	57.767	53.985	66.737	59.068	104.027	113.099	102.597	101.158	90.611
Minería	33.736	34.247	26.565	22.812	24.826	22.909	10.576	4.792	551	453	1.308
Resto minería	33.736	34.247	26.565	22.812	24.826	22.909	10.576	4.792	551	453	1.308
Industria Manufacturera	485.176	708.712	884.175	1.302.712	1.208.468	1.204.022	1.585.382	1.861.059	2.115.778	2.964.165	3.158.839
Textil, prendas de vestir y cuero	3.484	5.096	5.517	8.356	7.939	7.660	8.370	10.455	7.202	10.733	11.784
Madera y muebles	23.565	27.937	36.672	43.091	44.517	44.253	51.724	62.300	67.462	94.873	103.405
Química, petróleo, caucho y plástico	3.902	57.039	83.902	115.918	82.369	2.749	0	6.382	5.716	18.310	19.821
Fabricación de productos minerales no metálicos	2.712	3.307	3.775	4.906	5.053	5.014	6.215	7.363	7.813	9.615	10.485
Metálica básica	632	471	380	1.056	891	1.264	1.879	1.301	1.701	3.599	3.838
Productos metálicos, maquinaria y equipos	447.714	611.713	749.721	1.124.552	1.062.864	1.128.628	1.495.836	1.737.816	1.983.780	2.775.747	2.954.597
Resto	3.167	3.149	4.209	4.834	4.834	14.454	21.358	35.442	42.103	51.287	54.910
Construcción	1.496.538	1.697.568	1.905.332	2.376.821	2.590.944	2.583.883	3.091.371	3.720.032	3.832.845	4.393.138	4.907.995
Total	2.131.815	2.599.035	2.966.665	3.855.751	3.971.778	3.940.520	4.884.954	5.786.834	6.140.724	7.556.777	8.240.744

Fuente: Serie empalme FBCF total 1986-1996 (BCCh) y FBCF por activo 1986-1996 en base 1996 (empalme simple).

CUADRO A.1.5.  
FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO POR RAMAS DE ACTIVIDAD 1986-1996  
(Corresponde al Gráfico 4). Interpolación lineal  
(Millones de pesos 1996)

Especificación	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Minería	355.264	409.043	448.706	572.643	555.315	503.190	570.303	625.168	620.365	733.836	733.893
Industria	201.088	261.022	319.992	460.165	469.562	499.250	654.679	789.721	894.948	1.219.220	1.345.052
Electricidad, gas y agua	185.536	207.593	228.334	284.638	290.875	283.292	335.088	384.001	393.276	470.700	495.900
Construcción	8.502	16.276	25.660	47.045	52.562	64.510	96.943	126.037	159.078	243.715	282.024
Comercio, restaurantes y hoteles	85.865	155.428	193.321	254.592	233.757	195.381	246.466	303.546	329.700	411.348	458.771
Transporte y comunicaciones	119.068	154.537	187.326	264.442	273.046	287.833	370.599	446.364	492.991	636.463	703.197
Servicios financieros y empresariales	33.902	50.461	68.396	107.074	116.310	133.127	184.039	236.310	280.143	393.169	450.734

Fuente: Cálculos propios a partir de la matriz de inversión 1986 y 1996 (BCCh).

CUADRO A.1.6.  
FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO POR RAMAS DE ACTIVIDAD 1986-1996  
(Corresponde al Gráfico 4). Interpolación según precios relativos  
(Millones de pesos 1996)

Especificación	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Minería	355.264	419.461	462.999	601.779	612.747	484.230	585.877	689.366	651.845	833.434	733.893
Industria	201.088	252.172	306.958	434.278	432.961	503.928	644.049	757.981	877.803	1.166.663	1.345.052
Electricidad, gas y agua	185.536	213.479	236.304	298.399	316.962	274.977	337.556	402.503	400.471	493.597	495.900
Construcción	8.502	12.547	19.693	33.451	42.261	69.828	92.570	107.656	149.613	209.251	282.024
Comercio, restaurantes y hoteles	85.865	156.316	197.364	265.032	239.771	198.321	243.815	293.654	324.451	403.056	458.771
Transporte y comunicaciones	119.068	153.540	185.411	261.438	261.462	294.249	371.430	438.512	490.710	627.091	703.197
Servicios financieros y empresariales	33.902	45.081	60.287	90.452	89.632	140.280	179.798	212.987	268.790	354.500	450.734

Fuente: Cálculos propios a partir de la matriz de inversión 1986 y 1996 (BCCh).

CUADRO A.1.7.  
DEPRECIACION ECONOMICA POR RAMAS DE ACTIVIDAD 1996

Ramas de actividad	Depreciación (%)	Fuente
Agricultura	8,5	S.I.I.
Minería	10	Contabilidad de empresas
Industria	7	S.I.I.
Electricidad, gas y agua	5,8	S.I.I.
Construcción	12,2	Contabilidad de empresas
Comercio, restaurantes y hoteles	6,5	Contabilidad de empresas
Transporte y comunicaciones	9,8	Contabilidad de empresas
Servicios financieros y empresariales	9,7	Contabilidad de empresas
Servicios comunales	2,5	S.I.I.

Fuente: Contabilidad de empresas y S.I.I.

CUADRO A.1.8.  
SERIE STOCK DE CAPITAL POR RAMAS DE ACTIVIDAD 1986-2001  
(Miles de millones de pesos en 1996)

Especificación	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Industria	3.532	3.543	3.615	3.822	4.024	4.242	4.600	5.067	5.608	6.434	7.329	8.173	8.922	9.227	9.690	10.054
Electricidad, gas y agua	2.502	2.564	2.644	2.775	2.905	3.020	3.180	3.379	3.577	3.840	4.113	4.464	4.915	5.303	5.554	5.917
Construcción	767	689	631	601	580	574	601	654	733	887	1.061	1.245	1.373	1.339	1.393	1.432
Comercio, restaurantes y hoteles	860	960	1.091	1.274	1.425	1.528	1.675	1.870	2.078	2.534	2.660	2.915	3.186	3.373	3.597	3.808
Transporte y comunicaciones	1.104	1.151	1.225	1.371	1.509	1.649	1.858	2.122	2.407	2.808	3.236	3.705	4.250	4.708	5.222	5.687
Servicios financieros y empresariales	1.520	1.423	1.354	1.329	1.317	1.322	1.379	1.481	1.618	1.854	2.125	2.344	2.578	2.756	2.949	3.226

Fuente: Cálculos propios a partir de la matriz de inversión 1986 y 1996 (BCCh).



## APENDICE 2

CUADRO A.2.1.  
 STOCK DE CAPITAL NETO POR RAMAS DE ACTIVIDAD AJUSTADO  
 (Millones de pesos de 1996)

Año / Sector	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros
1986	3.529.418	2.501.602	766.537	860.190	1.104.331	1.520.353
1987	3.543.380	2.564.103	689.295	959.706	1.150.644	1.423.340
1988	3.615.336	2.643.718	630.861	1.090.645	1.225.206	1.353.673
1989	3.822.428	2.775.021	600.941	1.274.346	1.370.578	1.329.441
1990	4.024.420	2.904.944	580.189	1.425.270	1.509.308	1.316.795
1991	4.241.960	3.019.750	573.915	1.528.008	1.649.228	1.322.193
1992	4.599.702	3.179.692	600.840	1.675.154	1.858.204	1.378.879
1993	5.067.444	3.379.271	653.575	1.869.815	2.122.464	1.481.438
1994	5.607.670	3.576.548	732.917	2.077.977	2.407.453	1.617.882
1995	6.434.353	3.839.809	887.216	2.354.256	2.807.986	1.854.116
1996	7.329.000	4.113.000	1.061.000	2.660.000	3.236.000	2.125.000
1997	8.332.193	4.630.679	1.208.180	2.961.556	3.828.756	2.400.819
1998	9.051.977	5.019.153	1.312.273	3.258.360	4.399.422	2.628.086
1999	8.970.137	5.048.331	1.143.173	3.321.669	4.674.669	2.710.781
2000	9.496.642	5.348.651	1.238.780	3.586.368	5.230.136	2.893.854
2001	9.921.434	5.763.426	1.302.392	3.797.619	5.723.729	3.167.831

Fuente: Cálculos propios en base a datos del INE y BCCh.

CUADRO A.2.2.  
 NUMERO DE OCUPADOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD AJUSTADO  
 (Miles de personas)

Año / Sector	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte y comunicaciones	Servicios financieros
1986	500	27	145	647	229	153
1987	573	31	184	671	238	169
1988	637	28	243	708	265	185
1989	727	28	290	747	293	196
1990	744	26	321	749	307	214
1991	772	27	320	758	313	233
1992	815	27	349	830	334	241
1993	869	30	433	928	354	269
1994	862	33	403	940	371	296
1995	851	31	416	932	393	310
1996	845	39	406	926	387	353
1997	845	35	413	941	404	370
1998	809	33	407	968	437	401
1999	716	32	292	979	446	396
2000	701	30	309	945	473	405
2001	693	29	328	954	468	421

Fuente: Cálculos propios en base a datos del INE.

## APENDICE 3

CUADRO A.3.1.  
PARTICIPACION DEL TRABAJO POR RAMAS DE ACTIVIDAD  
(%)

Sector / Año	1996-2001
Industria	41
Electricidad, gas y agua	23
Construcción	37
Comercio, restaurantes y hoteles	73
Transporte y comunicaciones	59
Servicios financieros	56

Fuente: Cálculos propios en base a datos del INE y CASEN.