



Documento de Trabajo

ISSN (edición impresa) 0716-7334

ISSN (edición electrónica) 0717-7593

Productividad Sectorial en Chile: 1986-2001.

Rodrigo Vergara
Rosario Rivero

Versión impresa ISSN: 0716-7334
Versión electrónica ISSN: 0717-7593

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA

Oficina de Publicaciones
Casilla 76, Correo 17, Santiago
www.economia.puc.cl

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

**Rodrigo Vergara
Rosario Rivero**

Documento de Trabajo N° 286

Santiago, Marzo 2005

INDICE

RESUMEN

1.	INTRODUCCION	1
2.	UNA ESTIMACION DEL STOCK DE CAPITAL POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA PARA 1986-1995	5
	2.1. La metodología	5
	2.2. FBCF sectorial	11
3.	PTF SECTORIAL 1986-2001	13
	3.1. Metodología	13
	3.2. PTF sectorial	15
4.	CONCLUSIONES	17
	REFERENCIAS	19
	APENDICE 1	21
	APENDICE 2	27
	APENDICE 3	28

PRODUCTIVIDAD SECTORIAL EN CHILE: 1986-2001*

Rodrigo Vergara** y Rosario Rivero***
Marzo de 2005

Resumen

El objetivo de este artículo es hacer estimaciones de 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. Se diseña una metodología para, a partir de dichos datos y otra información, generar cifras de stock de capital para el período 1986-1995.

Con ello, más un ajuste por utilización de las series de capital y un ajuste de calidad relativa para las series de trabajo, se hacen estimaciones de PTF sectorial para 1986-2001. Según estos cálculos el mayor incremento de productividad en este período se ha producido en el sector comercio. Esto coincide con estudios para otros países, que muestran que los sectores con mayor incremento de la productividad corresponden a aquellos que usan intensivamente la tecnología de la información.

Palabras clave: productividad, sectores de actividad, crecimiento.

Clasificación JEL: O41, O47.

* Agradecemos los comentarios de Raimundo Soto y participantes del seminario del Departamento de Economía de la Universidad Católica.

**Profesor, Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile

***Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile

1. Introducción

Está ampliamente documentado en la literatura que las diferencias en 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 relevancia¹. Beyer y Vergara (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 creció y el que menos creció 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 crecimiento y bajo crecimiento se explican básicamente por diferentes crecimientos de la PTF. En el Cuadro 1 se hace una descomposición del crecimiento en Chile por quinquenios desde 1960 hasta 2003. 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 crecimiento (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 de acuerdo a la metodología utilizada para calcular el PIB potencial². 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 USA 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 USA

¹ 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.

² Ver Ministerio de Hacienda (2004).

Cuadro 1: PTF

(Sin ajustes de calidad)

	Crecimiento	Contribución de:		
	PIB	Trabajo	Capital	TFP
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	5,1
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	Contribución de:		
	PIB	Trabajo	Capital	TFP
1960 - 1965	3,8	2,2	1,8	-0,2
1966 - 1970	4,7	1,3	1,6	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

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 a 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 90³. Es interesante destacar que el sector financiero es también un gran usuario de la tecnología de la información.

Jorgenson and 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, op.cit.; Chumacero y Fuentes, 2002; Bergoing et. al., 2002; Fuentes et. al., 2004, 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 sub-sectores 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 sub-período 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

³ Estos sectores contribuyen más de un 100% a la aceleración de la productividad ya que otros sectores contribuyen negativamente a la aceleración de la PTF.

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.

El objetivo de este artículo es hacer estimaciones de 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 1996-2001⁴. 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)⁵. Asimismo, se hacen estimaciones para los subperíodos 1986-1995 y 1996-2001.

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.

⁴ Obtenidos de Pérez (2003).

⁵ 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.

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, op.cit.) para el período 1996-2001⁶. 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 atrás⁷, lo que lo hace conveniente para nuestros propósitos, dado que nuestras estimaciones se basan en la matriz insumo-producto de un año base.

Luego, dado 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:

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

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

⁶ El Cuadro A.1.1 en el Apéndice 1 muestra la serie de stock de capital sectorial construida por Pérez (2003).

⁷ En la actualidad el año base es 1996.

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

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

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 actividades⁸ 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 eliminaron las filas irrelevantes, es decir, aquellos activos donde no existe inversión y se sumaron algunas columnas de manera de obtener 9 sectores (agricultura;

⁸ Las actividades corresponden a todos los sectores económicos pero a un mayor nivel de desagregación.

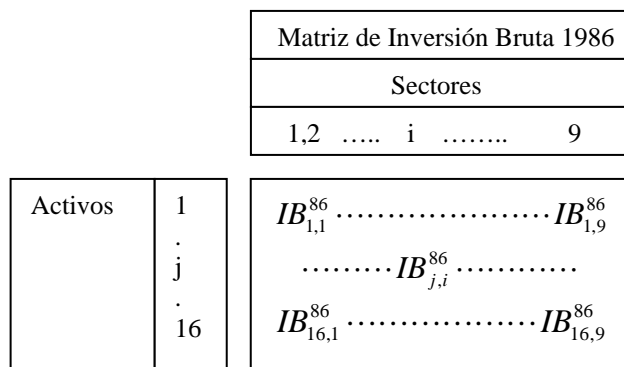
minería; electricidad, gas y agua; industria; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; transporte y telecomunicaciones; servicios financieros y servicios comunales). De esta forma se obtuvieron dos matrices de inversión reducidas de orden 16x9.

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)⁹.

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 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 $IB_{11}^{86} / \sum_1^9 IB_{1,i}^{86}$ 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)¹⁰.

Gráfico 1. Representación gráfica de la matriz de inversión reducida 1986.



⁹ El Cuadro A.1.2 en el Apéndice 1 muestra las matrices de inversión reducidas para los años 1986 y 1996.

¹⁰ El Cuadro A.1.3 en el Apéndice 1 muestra las estructuras de inversión para los años 1986 y 1996.

Gráfico 2. Representación gráfica de la estructura de inversión 1986.

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

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.

$IB_{ji}^{96} / \sum_1^9 IB_{ji}^{96}$ = 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).

Gráfico 3. Representación gráfica de la estructura de inversión 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 ^{11 12}, se construye la FBCF por sector. 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 la actividad i en el período t.

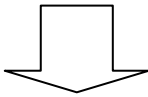
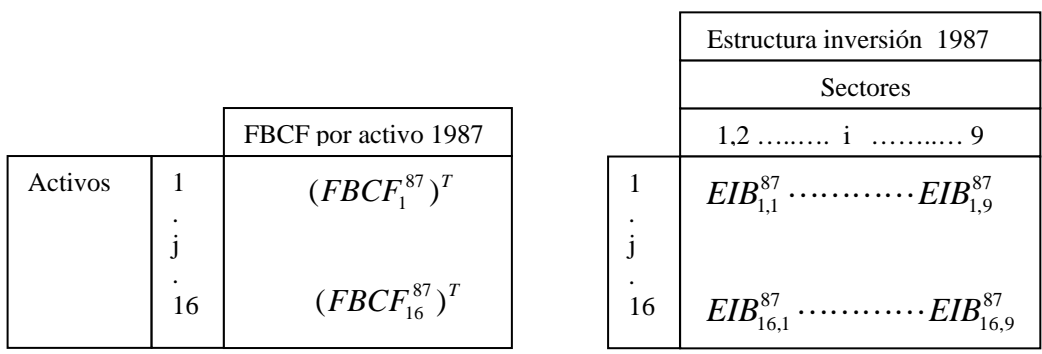
De esta forma se obtienen 9 matrices de FBCF por sector de orden 1x9, una para cada año, como la que se representa en el gráfico 4 ¹³.

¹¹ 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).

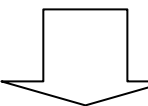
¹² Se tiene información sobre la FBCF por activo para los años 1987-1995 pero no se sabe en cual actividad económica son utilizados.

¹³ El Cuadro A.1.5 en el Apéndice 1 muestra la FBCF por actividad económica 1986-1996.

Gráfico 4. Representación gráfica de la matriz de FBCF por actividad económica para 1987.



Serie FBCF por sector 1987	
Sectores	
1i 9
1	$(FBCF_1^{87})^T * EIB_{1,1}^{87} + \dots + (FBCF_{16}^{87})^T * EIB_{16,1}^{87} \dots \dots \dots (FBCF_{16}^{86})^T * EIB_{1,9}^{87} + \dots + (FBCF_{16}^{87})^T * EIB_{16,9}^{87}$



Serie FBCF por sector 1987	
Sectores	
1i 9
1	$FBCF_1^{87} \dots \dots \dots FBCF_i^{87} \dots \dots \dots FBCF_9^{87}$

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) ^{14 15}.

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 (op.cit.), la serie estimada de FBCF por sector y las tasas de depreciación sectorial¹⁶.

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.

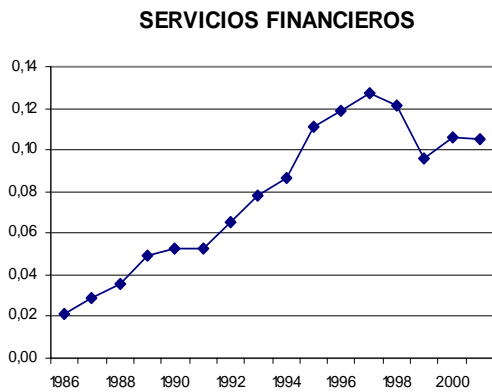
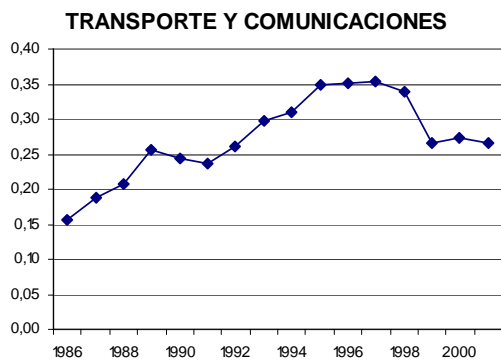
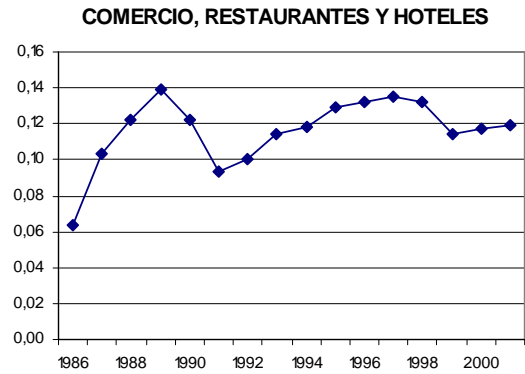
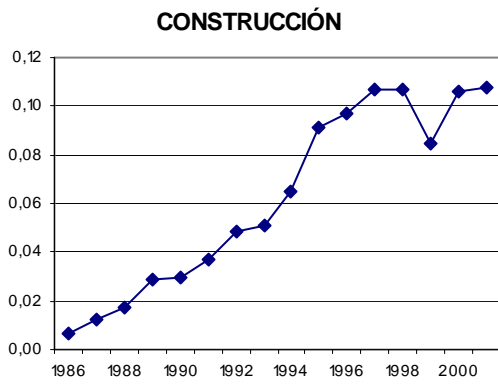
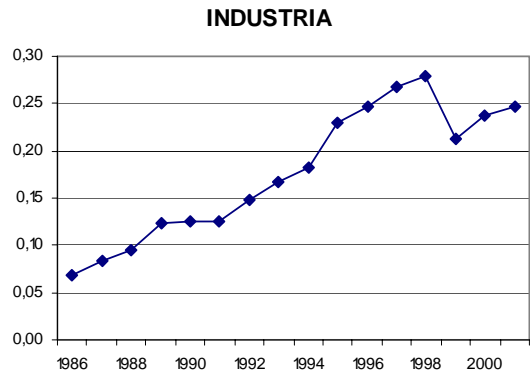
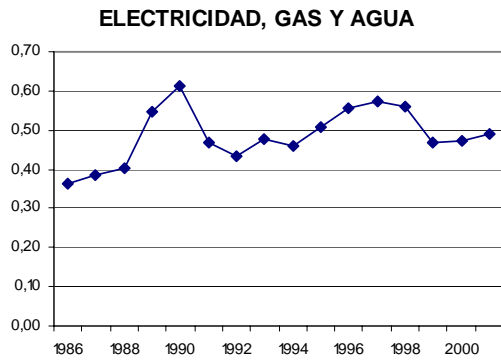
En el período 1998-2001 se destaca una desaceleración en la razón FBCF/valor agregado en todos los sectores, especialmente destaca el sector electricidad, gas y agua y el sector transporte y telecomunicaciones, los cuales presentan una fuerte disminución (7 puntos porcentuales). Lo anterior es consistente 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.

¹⁴ El Cuadro A.1.6 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.

¹⁵ Es importante destacar que los supuestos de vida útil constituyen unos de los parámetros más significativos en el método del inventario perpetuos. Pérez (2003) reconoce que los stock 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.

¹⁶ El Cuadro A.1.7 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. 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 sub-período.

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 esta 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 fórmula¹⁷:

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

donde ΔTPF_i = tasa de crecimiento de la PTF en el sector i

ΔVA_i = tasa de crecimiento del valor agregado real en el sector i

ΔL = tasa de crecimiento del trabajo en el sector i

ΔK = tasa de crecimiento del capital en el sector i

α_{iL} = participación del trabajo en el sector i

α_{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 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. 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 periodo t y IW_G^t es el índice salarial general en el periodo 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:

¹⁷ Se supone que los mercados de los factores de producción son competitivos.

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

donde L_i^t es el número de ocupados en el sector i en el período t . Los salarios por actividad económica provienen del INE¹⁸. 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 producen por sub o sobre-utilización de este factor, se corrige por la tasa de desempleo sectorial en relación al desempleo natural del sector de acuerdo a la siguiente expresión:

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

donde K_i^t es el stock de capital en el sector i en el período t , μ_i^t es el desempleo nacional del sector i en el período t y μ_i^N desempleo natural del sector i . Se supone que el desempleo natural del sector i es constante en el tiempo¹⁹. El capital no se corrige por calidad. El número de trabajadores ocupados y desocupados por actividad económica provienen 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

¹⁸ La excepción es el sector agrícola sobre el cual el INE no publica salarios. Para este sector se usó la encuesta CASEN.

¹⁹ Dado este supuesto, el valor que toma μ_i^N no es importante ya que se utilizan las variaciones del stock de capital.

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% (α_{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, α_{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 , α_{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 sub-período. Cinco de los nueve sectores 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 fuertes 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	Contribución de:		
	PIB	Trabajo	Capital	TFP
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	2,98	-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	1,88	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 países²⁰, que muestran que los sectores con mayor aumento de la PTF corresponden a aquellos que usan intensivamente la tecnología de la información. El sector comercio es específicamente mencionado en dichos estudios como un fuerte usuario de tecnología de la información, a la vez que es uno de los sectores con mayor incremento de la PTF.

Cuadro 5: PTF 1986-2001.

TPF	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
Transporte y comunicaciones	1,96	1,23
Servicios financieros y empresariales	2,73	1,38

²⁰ Fernald y Ramnath (op. cit.) y Basu et. al. (op.cit).

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	Contribución de:		
	PIB	Trabajo	Capital	TFP
Industria	4,77	0,89	4,33	-0,45
Electricidad, gas y agua	5,03	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 comunicaiones	9,02	2,99	4,80	1,23
Servicios financieros y empresariales	7,26	3,90	1,98	1,38

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.

Luego se calcularon las PTF sectoriales para todo el período y para el sub-período 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

- Álvarez, 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 (2004). “Fuentes del Crecimiento Económico Chileno” Documento de Trabajo 287, Banco Central de Chile.

- 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).
- 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.

Apéndice 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
Serv. financieros y empresariales	2.125	2.344	2.578	2.756	2.949	3.226
Serv. 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	Industria							Serv. financieros	Serv. comunales
	Agrícola	Minería	Manufact.	Electricidad, Gas y Agua	Construcción	Comercio	Transporte		
Producción agrícola	2.522	0	0	0		0	0	0	0
Producción de frutas	12.939	0	0	0		0	0	0	0
Producción pecuaria	1.914	0	0	0		0	0	0	0
Silvicultura	2.572	0	0	0		0	0	0	0
Cobre	0	8.312	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	Industria							Serv. financieros	Serv. comunales
	Agrícola	Minería	Manufact.	Electricidad, Gas y Agua	Construcción	Comercio	Transporte		
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 (BC).

Cuadro A.1.3: “Estructura de inversión 1986-1996” (corresponden al gráfico 2).

Estructura de inversión 1986 Activo / Rama de actividad	Industria		Electricidad,	Construcción	Comercio	Transporte	Serv. financieros	Serv. comunales
	Agrícola	Minería	Manofact.					
Producción agrícola	1	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	1	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	1	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	1	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	1	0	0	0	0	0	0
Fabricación de textiles	0,907	0,004	0,008	0	0	0,001	0	0,080
Industria del caucho	0	0	0	0	0	1	0	0
Fabricación de productos minerales no metálicos	0	1	0	0	0	0	0	0
Industria metálica básica	0	0,838	0,028	0	0	0,029	0,106	0
Fabricación de productos metálicos	0,012	0,410	0,284	0,058	0,002	0,086	0,056	0,033
Fabricación de maquinaria no eléctrica	0,142	0,211	0,315	0,037	0,029	0,072	0,050	0,072
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	0,006	0,445	0,170	0,061	0,014	0,037	0,153	0,042
Construcción de material de transporte	0,168	0,107	0,119	0,029	0,009	0,078	0,340	0,025
Fabricación de muebles y accesorios	0	0,050	0,329	0,061	0	0,227	0,057	0,091
Otras industrias manufactureras	0	0	0,049	0	0	0,105	0	0,012
Construcción	0,028	0,142	0,058	0,111	0	0,032	0,033	0,006

Estructura de inversión 1996 Activo / Rama de actividad	Industria		Electricidad,	Construcción	Comercio	Transporte	Serv. financieros	Serv. comunales
	Agrícola	Minería	Manofact.					
Producción agrícola	1	0	0	0	0	0	0	0
Producción de frutas	1	0	0	0	0	0	0	0
Producción pecuaria	1	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	1	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	1	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
Industria del caucho	0,000	0,961	0,039	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
Industria metálica básica	0	0,354	0,017	0,004	0,029	0,230	0,364	0,001
Fabricación de productos metálicos	0,001	0,064	0,455	0,283	0,078	0,016	0,009	0,019
Fabricación de maquinaria no eléctrica	0,055	0,181	0,392	0,078	0,018	0,069	0,027	0,144
Maquinaria y equipos y accesorios eléctricos	0,014	0,064	0,187	0,122	0,045	0,035	0,228	0,043
Construcción de material de transporte	0,060	0,069	0,255	0,005	0,265	0,010	0,237	0,065
Fabricación de muebles y accesorios	0,008	0,037	0,555	0,099	0,002	0,053	0,013	0,126
Otras industrias manufactureras	0,004	0,013	0,066	0,001	0,021	0,060	0,026	0,270
Construcción	0,023	0,069	0,065	0,054	0	0,069	0,068	0,026

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

Cuadro A.1.4: “Formación 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 prod. 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
Prod. 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 (BC) y FBCF por activo 1986-1996 en base 1996 (empalme simple).

Cuadro A.1.5: “Formación bruta de capital fijo por ramas de actividad 1986-1996” (corresponde al gráfico 4).
(millones de pesos 1996).

Ramas de actividad	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Agropecuaria-silvícola	214.854	278.089	285.411	333.549	318.052	296.362	396.114	421.100	412.174	463.017	435.520
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	265.442	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	184.939	236.310	280.143	393.169	450.734
Servicios sociales y personales	404.050	455.859	505.689	629.705	655.280	648.408	768.738	901.208	920.636	1.066.211	1.144.361
Total	2.132.115	2.599.036	2.966.666	3.855.752	3.971.779	3.940.521	4.884.955	5.786.835	6.140.724	7.556.778	8.240.744

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

Cuadro A.1.6: “Depreciación económica 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
Serv. financieros y empresariales	9,7	Contabilidad de empresas
Servicios sociales y personales	2,5	S.I.I

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

Cuadro A.1.7: “Serie stock de capital por ramas de actividad 1986-2001”.

(Miles de millones de pesos en 1996)

Ramas de actividad	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	2.354	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
Serv. 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 (BC) y Pérez 2003.

Apéndice 2

Cuadro A.2.1: "Stock de capital neto por ramas de actividad ajustado".

(Millones de pesos de 1996)

Año/ Sector	Industria	Electricidad, Gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte y comunicaciones	Serv. 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 BC.

Cuadro A.2.2: "Número de ocupados por ramas de actividad ajustado".

(Miles de personas)

Año/Sector	Industria	Electricidad, Gas y agua	Construcción	Comercio	Transporte y comunicaciones	Serv. 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.

Apéndice 3

Cuadro A.3.1: "Participación 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
Serv. financieros y empresariales	56

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