

# CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA INVERSIÓN: CHILE DESDE UNA PERSPECTIVA MUNDIAL \*

Gabriel Di Bella\*\*  
Martín Cerisola\*\*

## I. INTRODUCCIÓN

El tema del crecimiento de la productividad ha recibido especial atención durante los últimos veinte años, especialmente en las economías avanzadas. Mucho se ha hablado y se ha escrito en los foros académicos y políticos sobre las causas y la persistencia del auge de productividad observado en Estados Unidos durante la década de los noventa (Gordon, 1990, 2003, 2006). La opinión generalizada parece ser que el marcado aumento de la inversión —en particular aquella relacionada con la adopción e incorporación de nuevas tecnologías— ha sido un importante aporte a la productividad estadounidense en el largo plazo.

En este contexto, llama la atención que el crecimiento de la productividad de Chile haya tenido un desempeño tan deslucido. Según los cálculos oficiales,<sup>1</sup> la productividad total de factores (PTF) de fines del 2007 se ubicó un 2% por debajo de la de fines de 1997 (gráfico 1). Este desempeño marca un claro contraste con el observado durante el período 1986-97, en el que la productividad mostró un aumento acumulado del 30%. Y, lo que es más importante, la disminución del crecimiento de la PTF de la última década ocurrió en forma simultánea con una desaceleración del crecimiento promedio del PIB (gráfico 2).

Además del evidente cambio de tendencia observado en 1998, el comportamiento de la PTF de Chile ha sido especialmente desconcertante desde el 2004. Dada la fuerte integración de Chile con la economía mundial, algunos opinan que la desaceleración del crecimiento de la productividad posterior a 1997 fue consecuencia de la crisis asiática y de los sucesos del

11 de septiembre del 2001. En efecto, a comienzos de 1998, las tasas de inversión chilenas disminuyeron con respecto a las observadas a principios de la década. No obstante, desde el 2004, la inversión ha tenido un repunte notable, pero el crecimiento de la productividad medida sigue siendo bajo (gráfico 3).

La desaceleración de la productividad de Chile es aun más desconcertante pues coincide con un notable aumento de la inversión en maquinarias y equipos (M&E). En concreto:

- *La inversión en M&E se ha casi duplicado (como porcentaje del PIB) desde el 2004 y, para fines del 2008, representaba cerca del 50% de la inversión total:* El fuerte aumento de la inversión en M&E que se viene observando desde fines del 2004 es parte de una tendencia de más larga data que comenzó en la década de los ochenta, y que ha coincidido con una reducción secular de su precio relativo en términos de bienes de consumo, asociada a los avances tecnológicos (gráfico 4). Varias economías —emergentes y de alto ingreso— presentan una tendencia similar (gráfico 5).
- *Las nuevas M&E generalmente incorporan los últimos avances tecnológicos, y ostentan las mejoras de productividad directamente producidas por la inversión y que van dejando atrás las M&E existentes.* Esto es particularmente cierto en Chile, donde más del 80% de las M&E se importa. Además, la inversión en M&E tiende a ser más productiva que en otros tipos de activos como, por ejemplo, la vivienda. No obstante, tal

\* Las visiones expresadas en este documento pertenecen a los autores y no necesariamente representan las opiniones ni las políticas del FMI.

\*\* Fondo Monetario Internacional. E-mails: GDiBella@imf.org; MCERISOLA@imf.org

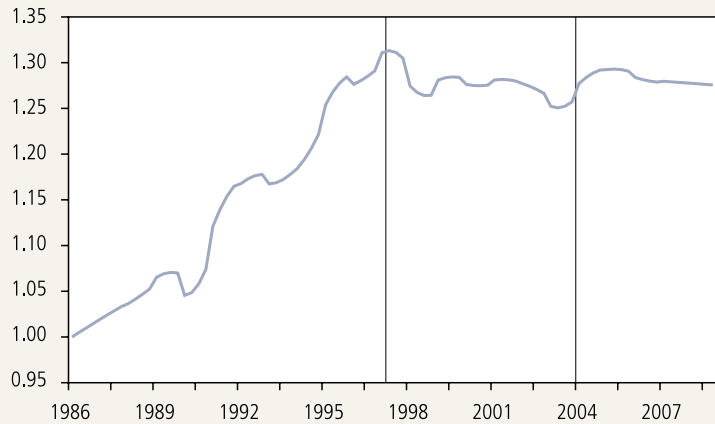
<sup>1</sup> (Ministerio de Hacienda, 2008).

como explican Hornstein y Krusell (1996), el aumento de la tasa de mejora tecnológica asociada a la inversión puede conllevar una disminución de la productividad, debido a una medición incorrecta de la calidad y del aprendizaje en relación con las nuevas tecnologías.

Este documento analiza las tendencias de la productividad en Chile desde mediados de los años ochenta desde una perspectiva comparada mundial<sup>2</sup> y compara la inversión y la productividad de Chile con la de un grupo de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que incluye tanto a exportadores (Australia, Canadá y Noruega) como a importadores (Corea del Sur y los Países Bajos) de productos básicos. Al realizar una medición más exacta de la productividad total de factores, que explícitamente incluya la productividad integrada por la gran participación de la inversión en M&E de Chile, es posible descomponer el crecimiento del producto por hora (efectiva) en dos grupos, según su origen: (i) Aumentos de la productividad generados por inversión (relacionados con mejoras tecnológicas en M&E); y (ii) cambios en la productividad de largo plazo (producidos por una reorganización de las actividades productivas). El resto de este documento está estructurado de la siguiente manera: La sección II presenta el modelo de equilibrio general, adaptado de Greenwood et al. (1997). La sección III estima las condiciones de la trayectoria de crecimiento equilibrado y calibra el modelo para el caso de Chile y otros exportadores netos de productos básicos. La sección IV evalúa las tendencias de la productividad de Chile desde una perspectiva comparada mundial. La sección V analiza el posible papel de los diversos factores que podrían explicar la desaceleración del crecimiento de la productividad. La sección VI presenta las conclusiones.

GRÁFICO 1

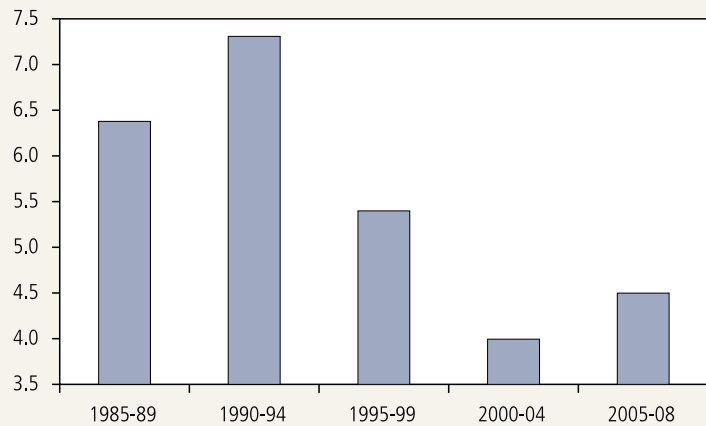
### Chile: Productividad Total de Factores (índice, 1986 = 1)



Fuente: Ministerio de Hacienda, Chile.

GRÁFICO 2

### Chile: Crecimiento del PIB (promedio anual por período)

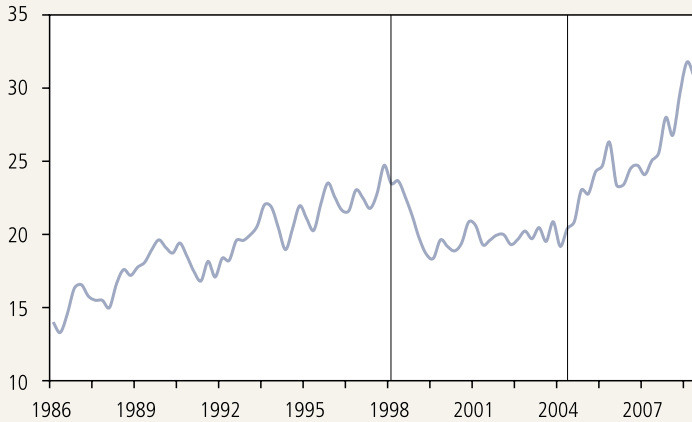


Fuente: Ministerio de Hacienda, Chile.

<sup>2</sup> Al analizar las tendencias de la productividad desde una perspectiva de largo plazo, parece evidente que el aumento de la PTF observado en Chile desde mediados de los años ochenta puede haber reflejado también desarrollos ocurridos durante las dos décadas previas. Según las estimaciones de la Comisión de PIB de Tendencia (véase [http://dipres.cl/572/articulos-49682\\_doc\\_pdf.pdf](http://dipres.cl/572/articulos-49682_doc_pdf.pdf)), cerca de la mitad del aumento de la PTF observada desde 1986 hasta 1997 puede representar una recuperación que alcanza los niveles de la PTF observada entre 1960 y 1972. Esto, en sí mismo, también sugiere que no es inusual que Chile experimente períodos prolongados en los que la PTF prácticamente no crece. Queremos agradecer al revisor anónimo que nos hizo notar esto.

GRÁFICO 3

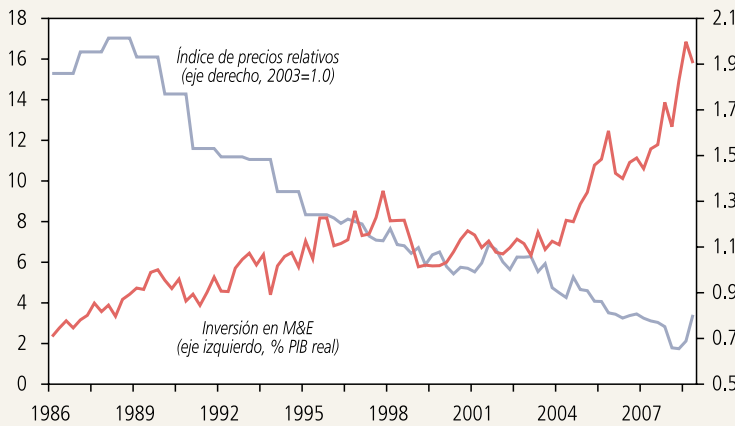
**Chile: Tasa de Inversión**  
(porcentaje del PIB real)



Fuente: Ministerio de Hacienda, Chile.

GRÁFICO 4

**Chile: Inversión en Maquinaria y Equipos:**  
**Tendencias de Precios y Cantidad**



Fuente: Ministerio de Hacienda, Chile.

**II. EL ENTORNO ECONÓMICO**

En esta sección, se analizan las tendencias de la productividad en el contexto de un modelo de equilibrio general. El modelo empleado aquí es una adaptación del que utilizaron Greenwood et al. (1997) (GHK) para analizar acontecimientos similares en la economía de EE.UU., siguiendo el trabajo de Chan-Lau y Cerisola (2000), aplicado para comparar las ten-

dencias de la productividad en Estados Unidos y Canadá. La función de producción de GHK fue modificada con el fin de incorporar aumentos (exógenos) de la productividad del trabajo y un índice de utilización del stock de capital. Ambas modificaciones fueron introducidas con el objeto de explicar mejor cuestiones específicas del país, y facilitar la comparación de los resultados con aquellos generados por las autoridades chilenas (Ministerio de Hacienda, 2008).

La economía es determinística y poblada por un hogar representativo, una firma representativa y un gobierno.<sup>3</sup> El hogar representativo maximiza la utilidad (descontada) del ocio y del consumo:

$$\sum_{t=0}^{\infty} U(c_t, l_t) \tag{1}$$

$$U(c_t, 1-l_t) = \theta \ln(c_t) + (1-\theta) \ln(1-l_t), \tag{2}$$

donde  $c_t$  denota el consumo,  $l_t$  es el esfuerzo laboral y  $0 < \theta < 1$ .

El producto final es producido por una firma representativa que maximiza las utilidades operando una función de producción Cobb-Douglas con retornos constantes a escala:

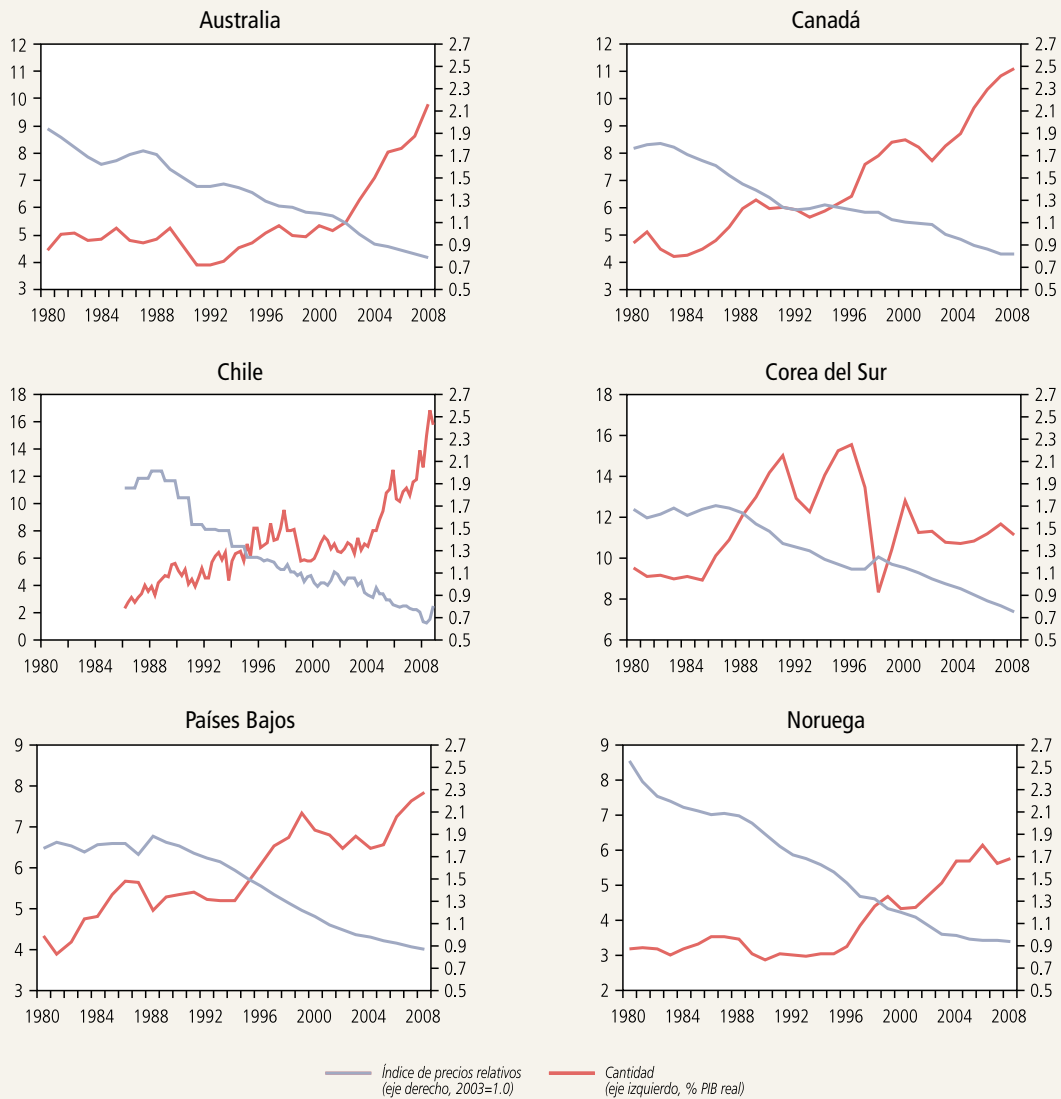
$$y_t = z_t F(u_{k,t} k_{e,t}, u_{k,t} k_{s,t}, l_t) = z_t (u_{k,t} k_{e,t})^{\alpha_e} (u_{k,t} k_{s,t})^{\alpha_s} (l_t)^{1-\alpha_e-\alpha_s}, \tag{3}$$

donde  $y_t$  es la producción de bienes de consumo final,  $z_t$  es una medida de productividad total de factores neutral o de largo plazo (PTF-LP), y  $0 < \alpha_e, \alpha_s, \alpha_e + \alpha_s < 1$ . Existen

<sup>3</sup> El modelo supone que la economía es pequeña pero cerrada, a diferencia del caso de Chile, que es pequeña y muy abierta. Al considerar un modelo de economía abierta, el comportamiento observado de las inversiones, su composición y su PTF-LP, también podría relacionarse con otros factores como, por ejemplo, la apertura financiera.

GRÁFICO 5

**Inversión en Maquinaria y Equipos:  
Tendencias de Precios y Cantidad**



Fuente: Fondo Monetario Internacional.

dos tipos de capital: maquinarias y equipos,  $k_{e,t}$  y estructuras distintas de vivienda  $k_{s,t}$ ; la utilización del stock de capital está representada por  $u_{k,t}$ , que se presupone conocida, exógena e igual para equipos y para estructuras.<sup>4</sup> Se debe observar que  $z_t = \gamma_z^t$ , donde  $\gamma_z$  indica la tasa de crecimiento (bruto) de la PTF-LP.

<sup>4</sup> En los modelos donde la utilización del capital es endógena, la tasa de depreciación está relacionada positivamente con la utilización. Si este fuera el caso, la presunción de una tasa de depreciación constante pierde su validez, afectando así la construcción del stock de capital. La construcción de un modelo en el que la utilización del capital sea endógena sería útil para verificar la solidez de los resultados. Este punto queda pendiente para investigaciones futuras.

El producto final se puede utilizar para consumo o para inversión en equipos y maquinarias,  $i_{e,t}$  y en estructuras,  $i_{s,t}$ :

$$y_t = c_t + i_{e,t} + i_{s,t}. \quad (4)$$

El stock de estructuras evoluciona según:

$$\gamma_{H,N} k_{s,t+1} = k_{s,t}(1 - \delta_s) + i_{s,t}, \quad (5)$$

donde  $\gamma_{H,N} = \gamma_H \gamma_N$  indica la tasa de crecimiento combinada (bruta) de la población activa,  $\gamma_N$ , y del capital humano,  $\gamma_H$ —ambas se suponen exógenas y conocidas— y  $\delta_s$  es la tasa de depreciación de las estructuras.

El stock de M&E evoluciona según:

$$\gamma_{H,N} k_{e,t+1} = k_{e,t}(1 - \delta_e) + q_t i_{e,t}, \quad (6)$$

donde  $q_t$  es un índice de productividad de la inversión, que mide la calidad de los nuevos equipos, y  $\delta_e$  es la tasa de depreciación de los equipos. Existe también un gobierno que aplica impuestos al ingreso laboral,  $\tau_l$ , y a ambas formas de capital,  $\tau_k$ . El gobierno devuelve los ingresos fiscales al consumidor mediante una transferencia de suma alzada,  $\tau$ :

$$\tau = \tau_k(r_{e,t} k_{e,t} + r_{s,t} k_{s,t}) + \tau_l w_t l_t, \quad (7)$$

donde  $r_e$  representa el retorno por los servicios de los equipos,  $r_s$  el retorno por los servicios de las estructuras y  $w$  los salarios pagados a la mano de obra.<sup>5</sup>

### III. CONDICIONES DE LA TRAYECTORIA DE CRECIMIENTO EQUILIBRADO Y CALIBRACIÓN

Las variables  $y, c, i_e, i_s, k_e, k_s$  en (1)-(7) son normalizadas en términos de mano de obra disponible efectiva; por ejemplo, en el caso del producto,  $y_t = Y_t / N_t H_t$ , donde  $Y_t$  es el producto agregado,  $N_t$  indica las horas no dedicadas al ocio de la población activa y  $H_t$  es una medida de capital humano. Es importante mencionar que  $N_t = \gamma_N^t$  y que  $H_t = \gamma_H^t$ . Dado que hallar

una trayectoria de crecimiento equilibrado requiere una transformación adecuada de las variables, hay que tener en cuenta que (4) implica que, a lo largo de una trayectoria de crecimiento equilibrado, el producto, el consumo y la inversión crecen a la misma tasa,  $\gamma_y$ . Además,  $\gamma_y$  indica la tasa de crecimiento (bruto) del producto por hora efectiva disponible. Según (5), el stock de estructuras también debería crecer a una tasa  $\gamma_y$ ; no obstante, (6) implica que el stock de equipos crecerá más rápidamente, a una tasa (bruta) de  $\gamma_e$ . La función de producción (3) implica que  $\gamma_y = \gamma_z \gamma_e^{\alpha_e} \gamma_y^{\alpha_s}$ ; por lo tanto, tal como señalan GHK, las siguientes restricciones se aplican a una trayectoria de crecimiento equilibrado:

$$\gamma_y = \gamma_z^{1/(1-\alpha_e-\alpha_s)} \gamma_e^{\alpha_e/(1-\alpha_e-\alpha_s)} \gamma_y \quad (8)$$

$$\gamma_e = \gamma_z^{1/(1-\alpha_e-\alpha_s)} \gamma_q^{(1-\alpha_s)/(1-\alpha_e-\alpha_s)}, \quad (9)$$

donde  $\gamma_q$  es la tasa de crecimiento (bruto) de  $q_t$ . A su vez, si uno está interesado en el producto por hora disponible, la ecuación (8) debería modificarse incorporando la tasa de crecimiento del capital humano, de la siguiente manera:

$$\gamma_y = \gamma_z^{1/(1-\alpha_e-\alpha_s)} \gamma_q^{\alpha_e/(1-\alpha_e-\alpha_s)} \gamma_H. \quad (10)$$

Utilizando (8)-(9), para transformar el problema de modo que todas las variables sean estacionarias, es necesario primero definir  $\tilde{x}_t = x_t / \gamma_y^t$ , con  $x$  igual al producto, el consumo y la inversión y el stock de estructuras, y luego definir  $\tilde{k}_{e,t} = k_{e,t} / \gamma_e^t$ ,  $\tilde{z}_t = z_t / \gamma_z^t$  y, finalmente,  $\tilde{q}_t = q_t / \gamma_q^t$ . Suponiendo que la economía se comporta en forma competitiva, las condiciones de la trayectoria de crecimiento equilibrado para el problema transformado serían las siguientes:

$$\gamma_q = (\beta / \gamma_{H,N} \gamma_y) [(1 - \tau_k) \alpha_e \cdot \tilde{y} / \tilde{k}_e + (1 - \delta_e)], \quad (11)$$

<sup>5</sup> Ciertamente, la política fiscal contenida en el modelo es menos compleja que la política fiscal real de Chile, que ha dado como resultado una gran acumulación de activos internacionales durante los últimos años. Las implicancias de esta regla fiscal sobre la inversión y la PTF son complejas, escapan del alcance de este estudio y merecen mayor investigación. Quisiéramos agradecer al revisor anónimo que nos hizo notar esto.

$$1 = (\beta/\gamma_{H,N}\gamma_y)[(1-\tau_k)\alpha_s \cdot \tilde{y}/\tilde{k}_s + (1-\delta_s)], \quad (12)$$

$$\tilde{i}_e/\tilde{y} = \tilde{k}_e/\tilde{y}[\gamma_q\gamma_{H,N}\gamma_y - (1-\delta_e)], \quad (13)$$

$$\tilde{i}_s/\tilde{y} = \tilde{k}_s/\tilde{y}[\gamma_{H,N}\gamma_y - (1-\delta_e)], \quad (14)$$

$$(1-\tau_l)(1-\alpha_e - \alpha_s) \frac{\theta(1-l)}{(1-\theta)\tilde{c}/\tilde{y}} = l, \quad (15)$$

$$\tilde{c}/\tilde{y} + \tilde{i}_e/\tilde{y} + \tilde{i}_s/\tilde{y} = 1. \quad (16)$$

### Calibración

Al igual que en el trabajo de GHK, el procedimiento de calibración aplicado aquí sigue el propuesto por Kydland y Prescott (1982). Este criterio sugiere fijar todos los valores que sea posible en partir de información *a priori* o fijarlos de modo que coincidan a lo largo de toda la trayectoria de crecimiento equilibrado con los valores promedio de la muestra analizada. En este sentido, se deben asignar valores a los siguientes parámetros:  $\theta$  y  $\beta$  (preferencias),  $\delta_e$ ,  $\delta_s$ ,  $\alpha_e$ ,  $\alpha_s$ ,  $\gamma_N$ ,  $\gamma_H$  y  $\gamma_q$  (tecnología); y  $\tau_K$  y  $\tau_L$  (alícuotas impositivas marginales).

Estos son algunos de los parámetros cuyos valores se fijan en base a información *a priori*:

- i.  $\gamma_q$ , que corresponde a la tasa anual promedio de disminución del precio relativo de los equipos, medida por el ratio entre el deflactor de precios implícito en los gastos de consumo personal y el deflactor de precios implícito en M&E.
- ii.  $\gamma_N$  y  $\gamma_H$ , que corresponde a la tasa anual promedio de crecimiento de la mano de obra y del capital humano, calculada a partir de series de horas disponibles totales de vigilia y horas promedio de escolaridad de la fuerza laboral, respectivamente.
- iii.  $\delta_e$  y  $\delta_s$ , que son estimaciones de las tasas de depreciación de maquinarias y equipos y de estructuras, respectivamente, emitidas por la oficina estadística y/o el banco central de cada país.
- iv.  $\tau_K$  y  $\tau_L$ , que se estiman a partir de información suministrada por las autoridades impositivas de cada país.

Los valores de los restantes parámetros se fijan de modo que la trayectoria de crecimiento equilibrado del modelo muestre las cinco características observadas en los datos de largo plazo de cada país. Específicamente:

- i.  $\gamma_y$  es equivalente a la tasa de crecimiento anual promedio del ingreso por hora trabajada correspondiente a cada país analizado.
- ii.  $l$  es equivalente al ratio promedio observado entre las horas trabajadas totales y las horas de vigilia de la población económicamente activa.
- iii.  $(\alpha_e + \alpha_s)$  es un valor aproximado de la fracción de los ingresos correspondiente al capital.
- iv.  $\tilde{i}_s/\tilde{y}$  es igual al ratio promedio entre la inversión en estructuras y el ingreso, para cada país analizado.
- v.  $\tilde{i}_e/\tilde{y}$  es igual al ratio promedio entre la inversión en equipos y el ingreso, para cada país analizado.

Las condiciones de la trayectoria de crecimiento equilibrado (11)-(16) representan un sistema de 18 ecuaciones con 18 incógnitas:  $\theta, \beta, \gamma_y, \gamma_N, \gamma_H, \gamma_q, \tau_K, \tau_L, \delta_e, \delta_s, \alpha_e, \alpha_s, l, \tilde{c}/\tilde{y}, \tilde{i}_e/\tilde{y}, \tilde{i}_s/\tilde{y}, \tilde{k}_e/\tilde{y}$  y  $\tilde{k}_s/\tilde{y}$ . A partir de los valores de los parámetros establecidos con información *a priori*, y las características a largo plazo seleccionadas que caracterizan los datos de cada uno de los países analizados, se obtienen los valores para los parámetros restantes ( $\theta, \beta, \alpha_e$  y  $\alpha_s$ ) y los valores de largo plazo para los ratios entre capital e ingreso ( $\tilde{k}_e/\tilde{y}$  y  $\tilde{k}_s/\tilde{y}$ ). Una vez resuelto el sistema (11)-(16), se puede calcular la productividad de largo plazo total,  $z$ , a partir de la ecuación (3), y los aportes al crecimiento de largo plazo pueden calcularse ya sea a partir de (8) o de (10), dependiendo de si lo que interesa es el producto por hora trabajada o por hora trabajada *efectiva*. El cuadro 1 muestra los resultados de la calibración.<sup>6</sup>

La aproximación numérica del aporte de cada factor al crecimiento del producto es relevante para evaluar varias cuestiones macroeconómicas, entre ellas, la política fiscal de largo plazo, la solvencia de los

<sup>6</sup> El Apéndice contiene las fuentes de información y las definiciones correspondientes a cada uno de los países analizados en este documento.

CUADRO 1

## Resultados de la Calibración

	Australia	Canadá	Chile	Corea del Sur	Países Bajos	Noruega
$i_e/y$	0.06	0.07	<b>0.07</b>	0.12	0.06	0.04
$i_s/y$	0.07	0.07	<b>0.08</b>	0.14	0.08	0.08
$\alpha_e + \alpha_s$	0.40	0.33	<b>0.40</b>	0.40	0.35	0.40
$\tau_L$	0.52	0.44	<b>0.32</b>	0.45	0.62	0.57
$\tau_k$	0.30	0.46	<b>0.15</b>	0.29	0.33	0.28
$l$	0.21	0.24	<b>0.23</b>	0.33	0.19	0.25
$\delta_e$	0.15	0.15	<b>0.13</b>	0.15	0.15	0.13
$\delta_s$	0.04	0.04	<b>0.04</b>	0.04	0.04	0.04
$\gamma_y$	1.01	1.01	<b>1.03</b>	1.04	1.02	1.02
$\gamma_H$	1.01	1.01	<b>1.01</b>	1.01	1.00	1.00
$\gamma_N$	1.02	1.01	<b>1.02</b>	1.02	1.01	1.01
$\gamma_q$	1.03	1.03	<b>1.04</b>	1.03	1.03	1.04
$\gamma_{H,N}$	1.02	1.04	<b>1.03</b>	1.04	1.00	1.04
$c/y$	0.87	0.86	<b>0.85</b>	0.73	0.85	0.88
$\theta$	0.45	0.42	<b>0.38</b>	0.52	0.45	0.53
$k_s/y$	0.97	0.99	<b>0.84</b>	1.34	1.24	1.20
$k_e/y$	0.26	0.37	<b>0.31</b>	0.50	0.31	0.21
$\beta$	0.89	0.98	<b>0.96</b>	0.99	0.95	0.90
$\alpha_e$	0.13	0.16	<b>0.14</b>	0.18	0.12	0.09
$\alpha_s$	0.27	0.17	<b>0.26</b>	0.22	0.23	0.31

Fuente: Fondo Monetario Internacional.

CUADRO 2

Crecimiento del Producto, ISP y PTF-LP  
(porcentaje anual promedio)

	Producto por hora efectiva	Producto por hora	ISP	PTF-LP
Australia	1.0	1.6	3.3	0.1
Canadá	0.7	1.3	2.8	0.2
<b>Chile<sup>a</sup></b>	<b>2.8</b>	<b>3.9</b>	<b>3.8</b>	<b>0.7</b>
Corea del Sur	4.3	4.9	2.9	2.4
Países Bajos	1.5	1.9	2.6	0.9
Noruega	1.6	2.1	3.6	0.7

Fuente: Fondo Monetario Internacional.  
a. 1986-2008

programas de ayuda social, y la proyección del crecimiento potencial del PIB (Gordon, 2003).

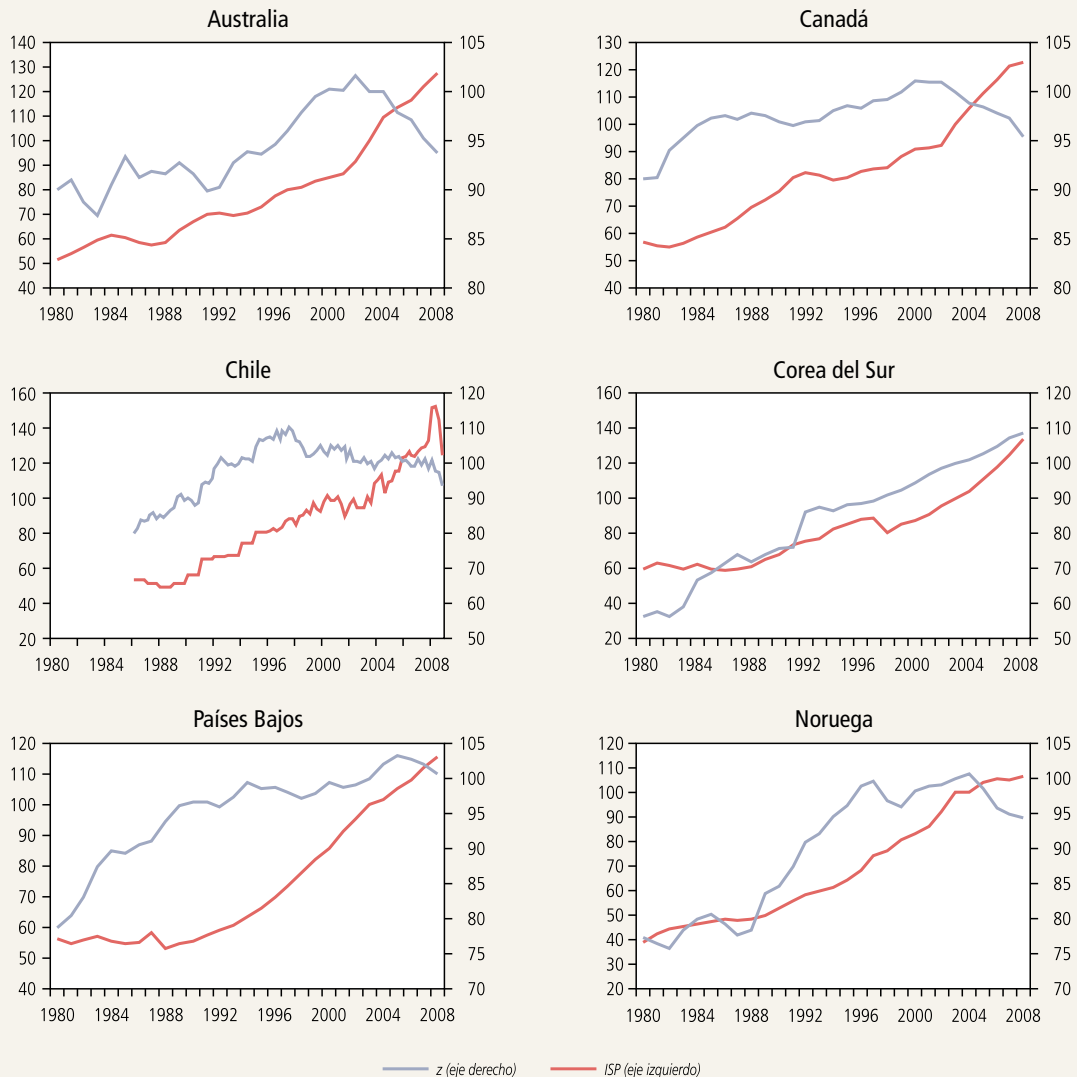
#### IV. EVALUACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LA PRODUCTIVIDAD: CHILE DESDE UNA PERSPECTIVA COMPARADA MUNDIAL

Los resultados de la calibración sugieren que las mejoras de la productividad generadas por inversión han contribuido en forma significativa al crecimiento de largo plazo de Chile. Específicamente:

- *Así como en todos los países analizados, el crecimiento de la productividad de la inversión (ISP) de Chile fue significativo. El mismo alcanzó un promedio de 3.8% anual, similar al de Noruega (3.6% anual). El del resto de los países analizados promedió alrededor de 3% anual (cuadro 2).*

GRÁFICO 6

### Productividad Específica por Inversión y Productividad Total de Factores (índice, 2003=100)



Fuente: Fondo Monetario Internacional.

- *El crecimiento de la productividad total de factores de largo plazo (PTF-LP) ha sido, en promedio, inferior al crecimiento de la productividad de la inversión en todos los países. En el caso de Chile, promedió un 0.7% anual, similar al de Noruega. Entre los exportadores netos de productos básicos de la muestra (Australia, Canadá, Chile y Noruega), el menor crecimiento promedio de la PTF-LP oculta comportamientos diferentes en dos períodos distintos. Específicamente, el crecimiento de la PTF-LP fue positivo hasta fines de los noventa o principios de los dos mil, y luego pasó a ser negativo (cuadro 2 y gráfico 6).*
- *El crecimiento de la productividad de la inversión representaba cerca del 43% del crecimiento de largo plazo del producto por hora efectiva*

CUADRO 3

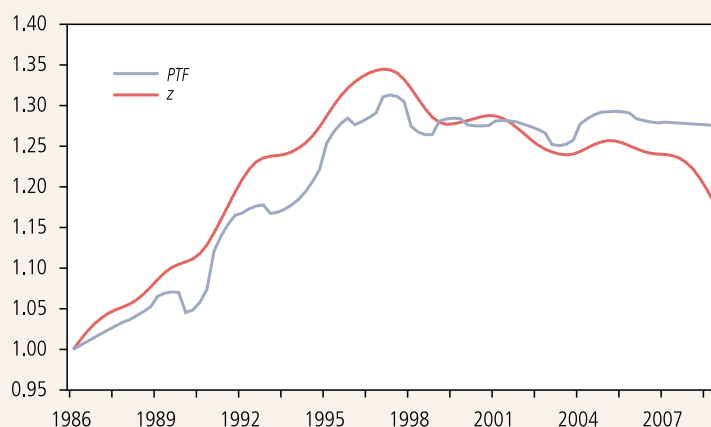
### Contribución al Crecimiento de Largo Plazo (porcentaje)

	Producto por hora efectiva		Producto por hora		
	ISP	TNP	ISP	TNP	HK
Australia	74	26	46	16	38
Canadá	73	27	44	17	39
<b>Chile<sup>a</sup></b>	<b>43</b>	<b>57</b>	<b>28</b>	<b>37</b>	<b>35</b>
Corea del Sur	18	82	16	73	12
Países Bajos	26	74	21	61	18
Noruega	32	68	25	54	21

Fuente: Fondo Monetario Internacional.  
a. 1986-2008

GRÁFICO 7

### Chile: Medidas de Productividad Neutral de Factores (índice, 1986=100)



Fuente: Elaboración propia.

de Chile. El aporte de la productividad de la inversión al crecimiento parece haber sido mayor en Australia y Canadá (superando el 70%), y m en los Países Bajos y Corea del Sur (cuadro 3).<sup>7</sup>

- En Chile, el crecimiento de la productividad de la inversión contribuyó al crecimiento de largo plazo del producto por hora en un 28%. Pero la PTF-LP contribuyó en un 37% y el crecimiento en capital humano (HK), en el 35% restante. El aporte del capital humano al producto de largo plazo por hora de Chile es similar al observado

en Australia y Canadá, y superior al de los otros tres países (cuadro 3).

- El aporte de la productividad de la inversión al crecimiento del producto ha aumentado en forma significativa desde mediados de los noventa. Este aumento fue particularmente alto en Chile y en los exportadores netos de productos básicos (gráfico 6). No obstante, el aporte de la PTF-LP al crecimiento disminuyó durante la última década. En el caso de Chile, esta disminución se tradujo en una medida de productividad consistentemente inferior a las estimaciones oficiales (que figura como PTF, gráfico 7).

- Parece haber cierta simultaneidad en el comportamiento de la PTF-LP de los exportadores netos de productos básicos, especialmente desde mediados de la década del 2000. Tal como muestra el gráfico 6, la PTF-LP decreció en Australia, Canadá, Chile y Noruega desde el año 2004 aproximadamente. En todos los casos, las disminuciones observadas en z estuvieron acompañadas de aumentos significa-

<sup>7</sup> La producción por hora efectiva se define como la producción por hora deflactada por un índice de capital humano, que se aproxima con el número promedio de años de escolaridad de la fuerza de trabajo, (Ministerio de Hacienda, 2008).

tivos de la inversión en M&E como porcentaje del PIB (gráfico 5) y de marcados aumentos en sus términos de intercambio (gráfico 8).

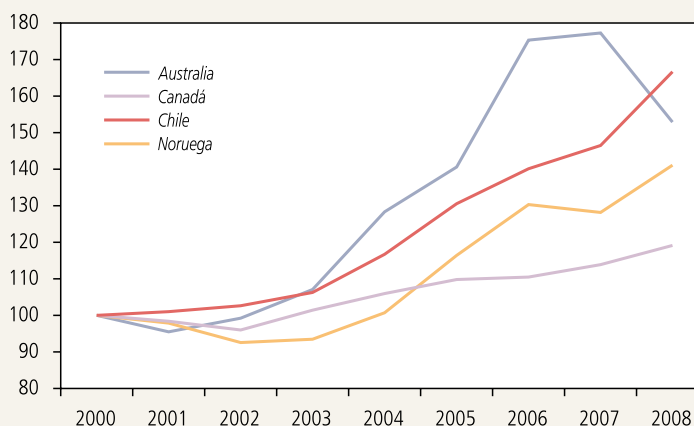
## V. ¿CUÁL PODRÍA SER LA CAUSA DE LA DESACELERACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD?

Existen varias explicaciones posibles para la desaceleración de la PTF-LP observada en Chile. Las más notables son:

- *Es posible que el stock de capital efectivo (tanto en estructuras como en M&E) haya sido sobreestimado.* Los ejercicios contables de crecimiento generalmente suponen que la inversión corriente se incorpora al stock de capital en forma inmediata. No obstante, la construcción de algunos proyectos de inversión toma más de un año. En casos así, la inversión correspondiente debería incorporarse al stock de capital de la economía recién cuando el proyecto haya finalizado y esté listo para operar. De lo contrario, el resultado sería una sobreestimación de la contribución del capital al crecimiento y, al mismo tiempo, una subestimación del aporte de la PTF-LP. En el caso de Chile, el Ministerio de Hacienda informa que durante el período 2006-2008 aumentó el número de proyectos con vencimiento a largo plazo y su importancia relativa, en particular en los sectores de Energía y Minería (Ministerio de Hacienda, 2007). En este sentido, y según cifras oficiales, el monto de inversión contemporánea que debería sumarse al stock de capital efectivo bajó, de un promedio cercano a 75% durante 2001-2005, a menos del 60% en el 2008. Esto podría explicar también la disminución de la PTF-LP de otros exportadores netos de productos básicos, que también emprendieron proyectos considerables relacionados con dichos productos con plazos superiores a un año. El volumen del stock de capital también puede ser sobreestimado a causa de una restricción de tipo Leontief. Si, por ejemplo, la utilización del stock de capital se ve limitada por un factor de escasez (por ejemplo, un corte de energía), el nivel y la tasa

GRÁFICO 8

### Términos de Intercambio



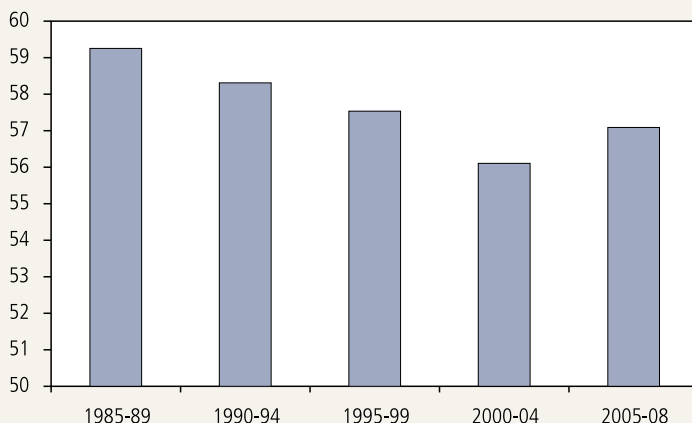
Fuente: Fondo Monetario Internacional.

de crecimiento implícita de la PTF-LP puede ser superior a la estimada para Chile, ya que el stock de capital efectivamente en funcionamiento sería menor que lo estimado debido al recorte eléctrico obligado (Ministerio de Hacienda, 2007).

- *Es posible que el producto haya sido subestimado.* Hornstein y Krusell (1996) subrayan que, en determinadas actividades económicas (entre ellas, la construcción, el comercio, las finanzas, los seguros, la actividad inmobiliaria, otros servicios y el gobierno), la producción y las mejoras de calidad son más difíciles de medir que en otras actividades como, por ejemplo, en la agricultura, la minería, la industria, el transporte y las comunicaciones. Griliches (1994) llama al primer grupo de actividades, el “sector no cuantificable” de la economía y, al segundo, el “sector cuantificable”. Desde este punto de vista, las desaceleraciones de la productividad pueden reflejar errores de medición de la producción, un problema que se agravaría si el sector no cuantificable de la producción total aumentara con el tiempo. No obstante, éste no parece ser el caso de Chile, ya que la proporción del sector no cuantificable del PIB total (al costo de factores) se ha mantenido relativamente estable (gráfico 9).
- *Es posible que la gestión laboral y comercial se esté adaptando a la aparición de tecnologías nuevas y más productivas.* Hornstein y Krusell (1996), y Greenwood y Yorukoglu (1997) señalan

GRÁFICO 9

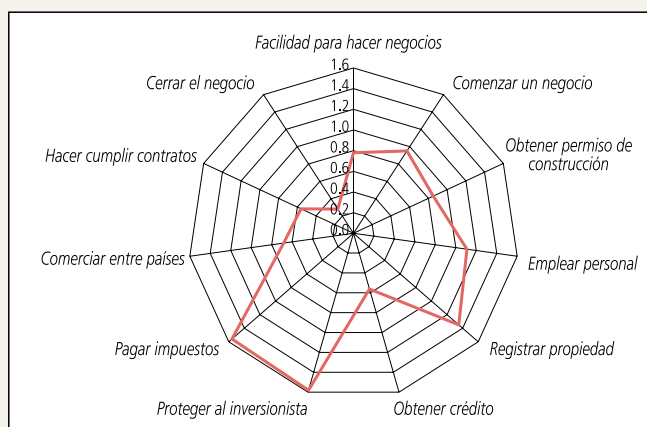
### Chile: PIB No Medible (porcentaje del PIB total)



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 10

### Chile: Clima de Inversiones



Fuente: OCDE.

que la adopción de nuevas tecnologías implica un costo significativo en términos de aprendizaje. La tecnología sólo se podrá implementar con éxito cuando la mano de obra haya adquirido las habilidades necesarias. En otras palabras, mientras tiene lugar el aprendizaje necesario para aprovechar totalmente una nueva tecnología, hay un período de transición en el cual el producto y el crecimiento de la PTF pueden disminuir. Este período de transición podría estar caracterizado

por una mayor dispersión del salario y un aumento del premio(prime) pagado a la mano de obra calificada. Los datos salariales disponibles para Chile indican que el premio que se paga a la mayoría de los trabajadores calificados (ejecutivos de empresas y del sector público, y profesionales independientes) con respecto al que se paga a los trabajadores no calificados aumentó cerca de 10% durante el período 1997-2008, mientras el salario relativo de los trabajadores técnicos (operadores de maquinaria y operarios) se ha mantenido relativamente constante en comparación con el de los trabajadores no calificados. Aunque estos resultados sugieren un aumento de la dispersión de los salarios, la estabilidad del salario relativo de los trabajadores calificados y no calificados parece sugerir que el costo del aprendizaje no ha sido la causa primaria de la desaceleración de la productividad.

- *Las reglamentaciones comerciales pueden estar limitando el crecimiento.* Existe abundante literatura que relaciona el bajo desempeño de la productividad con reglamentaciones excesivas o inadecuadas que afectan el clima de inversión (ver, por ejemplo, Banco Mundial, 2004). La lógica es que una reglamentación excesiva entorpece la fluidez de los negocios y deteriora la actividad económica. Los resultados de la encuesta sobre “Hacer negocios” del 2009 del Banco Mundial indican que

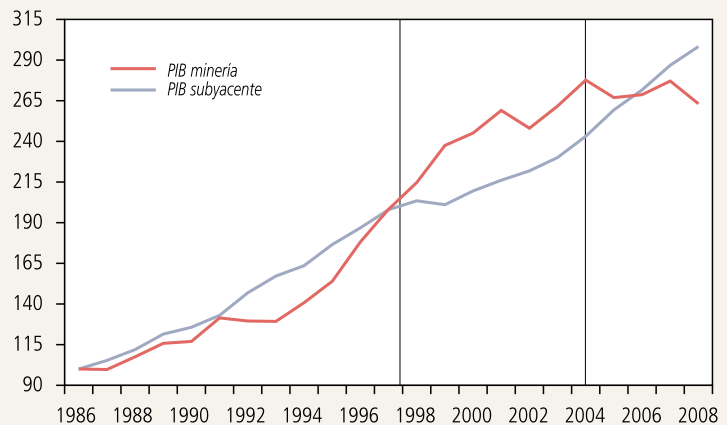
Chile supera al resto de América Latina, pero se ubica por debajo del promedio de los países de la OCDE en el indicador (general) “Facilidad para hacer negocios”. Además, Chile se ubica por debajo del promedio de la OCDE en varias áreas (gráfico 10). Un análisis detenido de los componentes de cada una de las categorías específicas muestra que Chile no logró ganancias significativas en esas categorías durante el período 2004-2009. Este también ha sido el caso

de Australia, Canadá y Noruega, que también han experimentado desaceleraciones de la productividad, pero cuyas posiciones superan las de Chile en casi todos los indicadores. A partir de esta información, podría argumentarse que un mejor entorno regulatorio en Chile no habría evitado necesariamente la desaceleración de la productividad, es decir, que las desaceleraciones de la productividad pueden ocurrir por razones diferentes a la de un entorno regulatorio deficiente. Ahora, los indicadores de Chile también sugieren que hay un gran campo para mejorar la normativa existente, de modo que no afecte el funcionamiento de algunos mercados, especialmente en tiempos de tensión económica. En este sentido, el aumento de la tasa promedio de desempleo que se observó a partir de 1998 parece sugerir que todavía existen algunas rigideces que pueden estar afectando la capacidad de la economía de absorber *shocks* y que podrían incidir en el comportamiento de la productividad.<sup>8</sup>

- *Es posible que el crecimiento de los sectores tradicionales haya iniciado una “etapa decreciente”.* Aunque el modelo presentado aquí no considera aspectos sectoriales, estos podrían ser relevantes para las economías en las cuales los recursos no renovables constituyen una gran parte del producto. La explotación de dichos recursos generalmente implica que los costos marginales aumentan tarde o temprano, al tiempo que la producción y la productividad disminuyen. Ewing et al. (2007) presentan evidencia de que la productividad está disminuyendo en el sector minero de Australia. En el caso de Chile, el PIB minero ha fluctuado en torno a un nivel constante desde el 2004 (en línea con la producción de cobre), mientras que la medición del PIB de tendencia (que excluye minería, electricidad, gas, y agua y pesca), ha aumentado a una tasa anual promedio de 5.2% (gráfico 11). No obstante, es importante tener en cuenta que en Chile la desaceleración de la productividad comenzó alrededor de 1998, cuando tanto el PIB de

GRÁFICO 11

### Chile: PIB de minería y Subyacente (índice, 1986=100)



Fuente: Elaboración propia.

minería como la producción física de cobre se estaban expandiendo considerablemente. De hecho, durante el período 1998-2004, el PIB de minería aumentó a una tasa anual promedio de un 4.9%, mientras la producción física de cobre se expandió a una tasa anual promedio del 6.9%. Esto parece sugerir que la marcada caída en la tendencia de la productividad que se observó en 1998 puede haber sido causada también por otros factores. Dicho esto, es importante observar que, para los exportadores de productos básicos de la muestra (Australia, Canadá, Chile y Noruega), parece haber un cierto grado de simultaneidad entre los grandes aumentos de los precios de los productos básicos de 2005-2008 y las disminuciones de la productividad. Estas disminuciones también podrían explicarse en parte por la expansión de la producción de productos básicos en zonas de menor productividad marginal (campos o minas), ya que los mayores precios hacen más rentable su producción.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> El aumento observado en la tasa natural de desempleo posterior a 1998 puede deberse a rigideces regulatorias. (Ver Restrepo, 2008).

<sup>9</sup> Para la construcción del stock de capital agregado, sería particularmente importante analizar consideraciones específicas del sector. En este sentido, una parte significativa de la inversión realizada después del 2002 fue a sectores no esenciales. Esto, a su vez, puede implicar una sobrestimación del stock de capital del sector básico y, por lo tanto, una subestimación del crecimiento y de los niveles de su PTF-LP.

- *La concentración del mercado puede estar sofocando la competencia y el crecimiento:* Acemoglu et al. (2002) argumentan que los límites a la competencia en el mercado productivo son importantes para los países de ingresos medios que intentan converger a la frontera tecnológica mundial. En este sentido, según el *Informe de Competencia Mundial* del Foro Económico Mundial para el 2008, Chile se ubica en el puesto número 28 entre 137 países, por arriba de todos los países de América Latina, pero por debajo del promedio de la OCDE. Tal como indican Engel y Navia (2006), la actividad empresarial de Chile está dominada por un número limitado de conglomerados y se observa con frecuencia que las industrias claves son dominadas por un pequeño número de corporaciones. (Chile se ubica en el puesto 57 del indicador de “dominio del mercado”). En particular, señalan que la escasa competencia en el sector financiero (bancos y administradoras de fondos de pensiones) puede estar restringiendo el acceso a los fondos por parte de las pequeñas y medianas empresas, perpetuando así la concentración del mercado y limitando el dinamismo de la economía. No obstante, la concentración del mercado no impide una intensa competencia. De hecho, Chile ha progresado notablemente desde la creación del “Tribunal Antimonopolio” el 2004. (Chile se ubica en el puesto 19 del indicador de “Intensidad de competencia local”).

#### IV. CONCLUSIONES

La evidencia presentada en este documento sugiere que el marcado aumento del nivel y de la calidad de los nuevos bienes de capital que tuvo lugar en Chile trae buenos augurios para el crecimiento futuro de la productividad. Sin embargo, el lento crecimiento del cambio tecnológico neutral o de largo plazo también sugeriría la necesidad de considerar más reformas.

La desaceleración de la productividad de Chile es un fenómeno que también se observó en otros exportadores netos de productos básicos y que puede reflejar varios factores potenciales. Es probable que las rigideces regulatorias que limitaron la capacidad

de la economía de absorber los *shocks* externos de 1998 y 2001 fueran la causa de la desaceleración de la productividad, durante su fase inicial. A partir del 2004, probablemente una combinación de factores agravó el problema, tales como la desaceleración del sector minero y una sobreestimación del stock de capital efectiva. Otros factores, entre ellos, el alto costo del aprendizaje tras la adopción de nuevas tecnologías y la concentración del mercado, también pueden haber influido y merecen ser estudiados con más profundidad.

#### REFERENCIAS

- Acemoglu, D., P. Aghion y F. Zilibotti (2002). “Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth.” CEPR Discussion Paper N°3467.
- Aguilar, X. y M. Collinao (2001). “Cálculo del Stock de Capital para Chile 1985-2000.” Documento de Trabajo N°133, Banco Central de Chile.
- Banco Mundial(2004). *Doing Business*. Washington, D.C., EE.UU.
- Banco Mundial (2009). *Doing Business*. Washington, D.C., EE.UU.
- Chan-Lau, J. y M. Cerisola (2000). “Tales from Two Neighbors: Productivity Growth in Canada and the United States.” IMF Working Paper WP/00/169.
- Engel, E. y P. Navia (2006). *Que Gane “El Más Mejor.”* Santiago, Chile: Editorial Debate.
- Ewing, R., S. Fenner, S. Kennedy y J. Rahman (2007). “Recent Productivity Growth Outcomes and Australia’s Potential Growth.” *Treasury Economic Roundup*: 49-71.
- Foro Económico Mundial (2008). “The Global Competitiveness Report 2008-2009.” Ginebra, Suiza.
- Gordon, R. (1990). “The Measurement of Durable Goods Prices.” Chicago: National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press.
- Gordon, R. (2003). “Exploding Productivity Growth: Context, Causes and Implications.” *Brookings Papers on Economic Activity* 34(2): 207-98.
- Gordon, R. (2006). “Future U.S. Productivity Growth: Looking Ahead by Looking Back.” Documento presentado con ocasión del 80° cumpleaños de Angus Madison, University of Groningen, Países Bajos.
- Greenwood, J., Z. Hercowitz y P. Krusell (1997). “Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change.” *American Economic Review* 87(3): 342-62.

- Greenwood, J. and M. Yorukoglu (1997). "1974." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 46: 49–96.
- Griliches, Z. (1994). "Productivity, R&D, and the Data Constraint." *American Economic Review* 84(1): 1–23.
- Henríquez, C. (2008). "Stock de Capital en Chile (1985 - 2005): Metodología y Resultados." *Estudios Económicos Estadísticos* N°63, Banco Central de Chile.
- Hornstein, A. y P. Krusell (1996). "Can Technology Improvements Cause Productivity Slowdowns?" *NBER Macroeconomics Annual* 11: 209–59.
- Kydland, F. y E. Prescott (1982). "Time to Build and Aggregate Fluctuations." *Econometrica* 50(6): 1345-70.
- Ministerio de Hacienda (2008). *Informe de Finanzas Públicas*. Santiago, Chile.
- Ministerio de Hacienda (2007). *Informe de Finanzas Públicas*. Santiago, Chile.
- Restrepo, J.E. (2008). "Estimaciones de la NAIRU para Chile." *Economía Chilena* 11(2): 31–46.

## APÉNDICE

CUADRO A1		
Definiciones y Fuentes de los Datos: Australia		
Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1 PIB	PIB real en millones de dólares australianos, III.2006-II.2007	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
2 Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo privada real: viviendas en millones de dólares australianos, III.2006-II.2007	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
3 Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo privada real: otras construcciones en millones de dólares australianos, III.2006-II.2007	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
4 Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo privada real: maquinaria y equipos en millones de dólares australianos, III.2006-II.2007	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
5 Propiedad de vivienda	Valor agregado bruto: Propiedad de vivienda en millones de dólares australianos, III.2006-II.2007	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
6 Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
7 Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor de precios anual de la formación bruta de capital fijo privada: maquinaria y equipos.	<i>Australian Bureau of Statistics</i>
8 Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios anual de gasto de consumo final	<i>Australian Bureau of Statistics</i>
9 Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	<i>Australian Bureau of Statistics</i>
10 Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	<i>Australian Bureau of Statistics</i>
11 Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población.	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
12 Fuerza laboral total	Población económicamente activa.	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
13 Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral	<i>Haver Analytics y Australian Bureau of Statistics</i>
14 Horas trabajadas	Horas trabajadas efectivas por trabajador, promedio anual	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
15 Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	<i>Australian Bureau of Statistics</i>
16 Tasa tributaria marginal	Tasa tributaria marginal.	<i>Australian Taxation Office (ATO)</i>

## CUADRO A2

## Definiciones y Fuentes de los Datos: Canadá

Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1 PIB	PIB Real en millones de 2002 dólares canadienses.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
2 Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo privada real: estructuras residenciales viviendas en millones de 2002 dólares canadienses.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
3 Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo privada real: estructuras no residenciales en millones de 2002 dólares canadienses.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
4 Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo privada real; maquinaria y equipos no residenciales en millones de 2002 dólares canadienses.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
5 Propiedad de vivienda	PIB Real: Arrendadores de bienes inmuebles y viviendas ocupadas por sus propietarios en millones de 2002 dólares canadienses	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
6 Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
7 Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor de precios implícito de la inversión privada: maquinaria y equipos.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
8 Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios implícito: gasto de consumo.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
9 Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	<i>Statistics Canada</i>
10 Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	<i>Statistics Canada</i>
11 Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población.	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
12 Fuerza laboral total	Población económicamente activa (ambos sexos, mayores de 15 años).	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
13 Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral (ambos sexos, mayores de 15 años).	<i>Haver Analytics y Statistics Canada</i>
14 Horas trabajadas	Horas trabajadas habituales por semana en trabajo principal	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
15 Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	<i>Statistics Canada</i>
16 Tasa tributaria marginal	Tasa tributaria marginal.	<i>Minister of National Revenue-Administration of Taxation Law and Collection</i>

## CUADRO A3

## Definiciones y Fuentes de los Datos: Chile

	Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1	PIB	PIB Real en millones de 2003 pesos.	Banco Central de Chile
2	Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo real, construcción y otras obras: residencial en millones de 2003 pesos.	Banco Central de Chile
3	Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo real, construcción y otras obras: no residencial en millones de 2003 pesos.	Banco Central de Chile
4	Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo real: maquinaria y equipos en millones de 2003 pesos.	Banco Central de Chile
5	Propiedad de vivienda	PIB Real: propiedad de viviendas en millones de 2003 pesos.	Banco Central de Chile
6	Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno.	Banco Central de Chile
7	Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor precios implícito: maquinaria y equipos.	Banco Central de Chile
8	Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios implícito: gasto de consumo.	Banco Central de Chile
9	Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	Banco Central de Chile
10	Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	Banco Central de Chile
11	Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población.	Banco Central de Chile
12	Fuerza laboral total	Población económicamente activa.	Instituto Nacional de Estadísticas
13	Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral	Instituto Nacional de Estadísticas
14	Horas trabajadas	Total horas trabajadas (millones de horas).	Instituto Nacional de Estadísticas
15	Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	Banco Central de Chile
16	Tasa tributaria marginal	Tasa tributaria marginal.	Oficina de Impuestos Internos

CUADRO A4

## Definiciones y Fuentes de los Datos: Corea del Sur

Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1 PIB	PIB Real en billones de 2000 won.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
2 Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo real: construcciones residenciales en billones de 2000 won.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
3 Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo real: construcciones no residenciales en billones de 2000 won.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
4 Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo real: maquinaria y equipos en billones de 2000 won.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
5 Propiedad de vivienda	PIB Real: bienes inmuebles, arrendamiento y actividades privadas en billones de 2000 won.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
6 Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
7 Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor precios implícito: maquinaria y equipos.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
8 Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios implícito: gasto de consumo.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
9 Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	<i>The Bank of Korea y Korea National Statistical Office</i>
10 Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	<i>The Bank of Korea y Korea National Statistical Office</i>
11 Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población.	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
12 Fuerza laboral total	Población económicamente activa (ambos sexos, mayores de 15 años).	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
13 Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
14 Horas trabajadas	Horas trabajadas efectivas por trabajador, promedio anual	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
15 Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	<i>The Bank of Korea, Korea National Statistical Office y Haver Analytics</i>
16 Tasa tributaria marginal	Tasa tributaria marginal.	<i>National Tax Service.</i>

## CUADRO A5

## Definiciones y Fuentes de los Datos: Países Bajos

Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1 PIB	PIB Real en millones de 2000 euros.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
2 Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo real: viviendas en millones de 2000 euros.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
3 Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo real: construcción y obras de ingeniería civil en millones de 2000 euros.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
4 Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo real: maquinaria, equipos y computadores en millones de 2000 euros.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
5 Propiedad de vivienda	Valor agregado bruto: Bienes inmuebles en millones de 2000 euros.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
6 Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
7 Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor precios implícito: maquinaria y equipos.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
8 Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios implícito: gasto de consumo.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
9 Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	<i>Statistics Netherlands</i>
10 Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	<i>Statistics Netherlands</i>
11 Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
12 Fuerza laboral total	Población económicamente activa.	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
13 Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral	<i>Haver Analytics y Statistics Netherlands</i>
14 Horas trabajadas	Horas trabajadas efectivas por trabajador, promedio anual	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
15 Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	<i>Statistics Netherlands</i>
16 Tasa tributaria marginal		<i>Dutch Tax Administration</i>

CUADRO A6

## Definiciones y Fuentes de los Datos: Noruega

Variable	Definiciones y construcción	Fuente
1 PIB	PIB Real en millones de 2006 krone	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
2 Inversión residencial	Formación bruta de capital fijo real: inversión residencial en millones de 2006 krone	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
3 Inversión fija no residencial	Formación bruta de capital fijo real: construcción y obras de ingeniería civil en millones de 2006 krone	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
4 Inversión en maquinaria y equipos	Formación bruta de capital fijo real: maquinaria y equipos en millones de 2006 krone	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
5 Propiedad de vivienda	PIB Real: Propiedad de vivienda en millones de 2006 krone	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
6 Participación del capital en el PIB	Excedente operacional neto de empresas, como porcentaje del ingreso neto interno.	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
7 Deflactor de precios implícito maquinaria y equipos	Deflactor precios implícito: maquinaria y equipos.	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
8 Deflactor de precios implícito gasto en consumo	Deflactor de precios implícito: gasto de consumo.	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
9 Tasa de depreciación inversión fija	Tasa de depreciación anual de estructuras no residenciales	<i>Statistics Norway</i>
10 Tasa de depreciación maquinaria y equipos	Tasa de depreciación anual de maquinaria y equipos	<i>Statistics Norway</i>
11 Tasa de participación	Fuerza laboral total como porcentaje de la población	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
12 Fuerza laboral total	Población económicamente activa	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
13 Tasa de desempleo	Porcentaje de desempleados en la fuerza laboral	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
14 Horas trabajadas	Total de horas trabajadas (millones de horas)	<i>Haver Analytics y Statistics Norway</i>
15 Años de escolaridad de la fuerza laboral	Años de escolaridad promedio de la fuerza laboral	<i>Statistics Norway</i>
16 Tasa tributaria marginal	Tasa tributaria marginal.	<i>Norwegian Tax Administration</i>