

# El Stock de capital y la Productividad Total de los Factores en la Argentina

---

José Luis Maia y Pablo Nicholson<sup>1</sup>

Dirección Nacional de Coordinación  
de Políticas Macroeconómicas

*Esta versión: Octubre de 2001<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>J. L. Maia es Director Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas de la Secretaría de Política Económica, P. Nicholson se encuentra a cargo de la Dirección de Modelos y Proyecciones dentro de la mencionada Dirección Nacional. Cualquier comentario o sugerencia puede ser dirigido a J.L. Maia (jmaia@mecon.gov.ar) o a P. Nicholson, (pnicho@mecon.gov.ar)

<sup>2</sup>Una versión previa de este trabajo elaborada en diciembre de 1999 circuló con el nombre "Productividad y competitividad de la Argentina".

# 1 Introducción

La naturaleza del crecimiento económico ha sido motivo de extensos debates en la literatura reciente sobre el crecimiento económico. Desde el punto de vista práctico, uno de los puntos más importantes de esta discusión, es la determinación de un conjunto de reglas que nos permitan distinguir lo que es crecimiento (es decir una tendencia de largo plazo), de lo que es simplemente un movimiento cíclico (que por su misma naturaleza tiende a diluirse con el paso del tiempo). El caso argentino es, en este sentido, un ejemplo claro de la relevancia de este tipo de análisis: la economía argentina creció fuertemente en la década de los noventa, luego de la denominada década perdida, superando sin mayores consecuencias episodios de inestabilidad tanto interna como externa, que en otros tiempos hubieran dado lugar a una crisis de proporciones considerables. Sin embargo, la duración e intensidad de la crisis reciente, iniciada a mediados de 1998, ha llevado a preguntarse si lo que estamos observando es realmente un episodio cíclico, o si nos encontramos, más bien, ante un cambio de tendencia. La respuesta a este interrogante está dado por el análisis de ese conjunto de reglas que mencionáramos más arriba. En particular, uno de los puntos que se ha remarcado como fundamental a la hora de ver si un proceso de crecimiento puede ser sostenido a lo largo del tiempo, es el estudio de los factores que han generado ese proceso, dando lugar, de esta forma, a un criterio de clasificación de acuerdo a que se trate de procesos de tipo "extensivo", es decir aquellos donde el aumento del producto se explica fundamentalmente por acumulación de capital, e "intensivos", donde el crecimiento es generado por la incorporación de tecnología o la adopción de reformas que permitan una asignación más eficiente de los recursos de la economía.

La metodología convencional para definir las características del patrón de crecimiento de una economía es la contabilidad del crecimiento o fuentes del crecimiento, que permite al analista descomponer la tasa de crecimiento del producto en la parte que corresponde al aumento de la cantidad de trabajo aplicada al proceso productivo, a la acumulación del capital y finalmente a la acumulación de tecnología, denominada esta última como Productividad Total de los Factores (PTF). Hay diversos ejemplos de aplicaciones de esta metodología para el análisis de la economía argentina, siendo Elías (1969) una de las referencias clásicas. Un ejemplo de aplicación para el período reciente es el trabajo realizado por Meloni (Meloni (1999)), o el de De Gregorio (1998). Sin embargo, estos trabajos presentan la dificultad de su actualiza-

ción, y de la dependencia del usuario de las series básicas elaboradas por el autor, lo que hace imposible un trabajo de análisis de la sensibilidad de los resultados respecto de los supuestos básicos utilizados en la construcción de las distintas series. En este trabajo intentamos contribuir a la solución de estas dificultades, ya que además de estimar una versión actualizada del stock de capital de la economía argentina y de la productividad total de los factores, presentamos la base de cálculo de las series de forma desagregada, lo que permitirá que el lector corrija las estimaciones en la medida en que considere que nuestros supuestos resulten poco adecuados.

Sin embargo, nuestro objetivo final no es la simple presentación de las series, sino descubrir si el proceso de crecimiento de nuestro país a lo largo de los últimos años es un proceso que puede sostenerse a lo largo del tiempo, o si la desaceleración de los últimos años es el reflejo de un proceso de la retracción de la inversión, fruto del agotamiento del conjunto de proyectos productivos generados por el proceso desregulador de inicios de los años noventa.

A partir del análisis de las series que hemos construido, concluimos que una buena parte del crecimiento económico de la década de los noventa se explica por la contribución de la productividad total de los factores, donde el proceso acumulador reflejado por la evolución de la PTF a lo largo de estos últimos años evidenciaría que la mejora no se detuvo en los primeros años de reformas (de forma que el crecimiento de la segunda parte de la década fuera efecto primordialmente del proceso acumulativo de trabajo y de capital), sino que se mantuvo a lo largo del tiempo.

La organización del trabajo es la siguiente: en la segunda sección se presenta la metodología de cálculo de las distintas series de capital y se describen los pasos seguidos en la obtención de las series empalmadas de PIB y de inversión; esta sección tiene un carácter eminentemente metodológico, y es la de mayor extensión, a fin de facilitar al lector la contrastación de los distintos supuestos adoptados a lo largo del proceso de estimación. En la tercera sección se presenta la metodología de construcción de la serie de Productividad, y algunos de los supuestos adoptados para su estimación. Finalmente, en la cuarta sección se presentan las conclusiones. En un anexo describe la estructura del archivo de datos que acompaña al trabajo.

## 2 Metodología de construcción de las series

### 2.1 Construcción de la serie de capital

El método de cálculo de las series de capital utilizadas en este trabajo es el denominado "método de inventario permanente". Estas series se obtienen sumando la corriente de inversión en nuevas máquinas y construcciones a lo largo del tiempo, una vez neteada del "inventario" la parte de los bienes de capital que se deja fuera de las labores de producción debido al desgaste normal por su uso, o a la aparición de equipos sustitutos que aceleran su obsolescencia. CEPAL (1958) es un ejemplo pionero de aplicación de esta metodología para la economía argentina, mientras que Hoffman (1991), y las actualizaciones de Traa (1996) y de Meloni (1999) son ejemplos más actualizados<sup>3</sup>

### 2.2 El método de los inventarios permanentes

El proceso de acumulación de capital consiste en la suma de los nuevos bienes de capital a aquella parte del capital existente en el período anterior que ha logrado sobrevivir hasta el corriente. Esto se puede representar de la siguiente manera:

$$K_t = (1 - D_t)K_{t-1} + I_t,$$

donde  $K_{t-1}$  es el stock de capital al inicio del período  $t$ ,  $D_t$  es la proporción de este stock que se pierde a lo largo del período, e  $I_t$  las adiciones al stock de capital realizadas a lo largo del mismo período. El término  $D_t K_{t-1}$  puede interpretarse, por tanto, como el valor de las máquinas que tendríamos que instalar hoy, si quisiéramos mantener intacta la capacidad productiva del capital que teníamos en el período anterior.

Una relación similar puede obtenerse para el stock de capital al inicio del período  $t - 1, t - 2, t - 3, \dots$ , de modo tal que el stock de capital en un determinado período puede escribirse como la suma de las inversiones realizadas hasta esa fecha, una vez que se ajustaron por la depreciación respectiva:

---

<sup>3</sup>Un trabajo clásico de estimación para la Argentina es el de Elías (1969), aunque la metodología que utiliza este autor, basada en registros contables del valor de los bienes de equipo, no resulta adecuada cuando se quiere analizar una economía que, como la nuestra, ha sufrido períodos de muy alta inflación.

$$K_t = \sum_{j=0}^{\infty} (1 - D_{t-j+1}) I_{t-j}$$

Si representamos como  $\varphi_{j,T}$  la productividad relativa de un bien instalado en el período  $j$  con respecto de uno que se ha instalado en el período  $T$ , el equivalente que sería necesario invertir en  $T$  para reemplazar  $I_j$  máquinas instaladas en el período  $j$  sería igual a  $\varphi_{j,T} I_j$ , y la ecuación anterior podría escribirse como

$$K_T = \sum_{t=-\infty}^T \varphi_{t,T} I_t \quad (1)$$

Lo que nos da el número equivalente de máquinas que tendríamos que instalar hoy si quisiéramos reproducir el stock de capital total que poseemos<sup>4</sup>

En la práctica, dado que el analista generalmente no cuenta con la secuencia de valores  $\{\varphi_{i,j}\}$ , se suele hacer algún tipo de supuesto simplificador. Los ejemplos típicos son modelos con secuencias lineales, los que suponen que  $\{\varphi_t\}$  puede tomar solamente dos valores, y finalmente los suponen una forma geométrica. En cada uno de estos casos, los valores obtenidos para  $\{\varphi_t\}$  a lo largo del tiempo van a estar determinados por un parámetro: la duración promedio del bien de equipo en el caso de las dos primeras, y el diferencial de productividad relativa entre los bienes de inversión de dos períodos consecutivos en el tercero.

Cuando se usa el criterio lineal, si la duración supuesta es de  $N$  períodos, cada unidad de capital instalado en el período  $i$ , va a tener una productividad  $\frac{t-i+1}{N}$  menor que la de una unidad instalada en  $t$ . Cuando se supone que  $\{\varphi_t\}$  toma sólo dos valores, lo habitual es trabajar con secuencias del tipo  $\varphi_t = 1$  para  $t - i + 1 \geq N$ , y cero en los demás casos. Finalmente, en el caso de escoger el sistema geométrico, la secuencia va a estar dada por  $\varphi_{t,T} = \varphi^{T-t}$ , donde  $\varphi$  es una constante menor que uno<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup>En la ecuación 1 se han agregado todos los bienes de inversión, aun aquellos instalados "infinitamente lejos"; esto se ha hecho por consistencia con la notación utilizada para llegar a esta condición, pero obviamente es una restricción demasiado fuerte. En la literatura se introducen generalmente algunos supuestos simplificadores: por un lado se fija una duración máxima para la vida útil de los bienes de capital, de modo tal que los valores de la inversión lejanos se igualen a cero, y por otro, se supone para la secuencia  $\{\varphi\}$  una determinada forma funcional que permita trabajar con pocos parámetros.

<sup>5</sup>Si bien no son los habituales, se puede pensar en casos que no cumplen con esta última condición, como los ejemplos de los bosques o del vino, típicos de la teoría austríaca del

En el caso de Argentina, el trabajo citado más arriba de CEPAL (1958) es una aplicación del método lineal, mientras que Goldberg y Ianchilovici (1988) utiliza el método de reducción única. La ventaja de estos dos tipos de aplicaciones respecto del método geométrico, se basa en que es más fácil medir una vida útil promedio que la disminución de productividad de un bien de equipo.

En este trabajo se ha adoptado el modelo geométrico de depreciación, ya que si bien implica la adopción de algunos supuestos restrictivos respecto del funcionamiento del mercado de bienes de capital, tiene a su favor la evidencia empírica que parece inclinarse en esta dirección (véase Hulten and Wycoff (1996)).

### 2.3 El marco analítico sobre el que se apoya el modelo de depreciación geométrica

Dada la importancia del modelo de depreciación en los resultados del análisis, vamos a presentar de forma resumida el marco analítico sobre el que se fundamenta el modelo adoptado.

El supuesto básico sobre el que se construye el modelo es que el precio de venta de una máquina puede ser expresado como el valor presente de la corriente de rentas que esta máquina va a generar en el futuro,

$$P_{i,t} = \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{R_{t+\tau-i,t+\tau}}{(1+r)^\tau} \quad (2)$$

donde  $P_{i,t}$  es el precio en  $t$  de una máquina instalada en el período  $i$ ,  $R_{t+\tau-i,t+\tau}$  la renta obtenida en  $t + \tau$  por el propietario de una máquina con  $t + \tau - i$  años de vida, y finalmente  $r$  es la tasa de interés real, que se supone constante.

La tasa de depreciación de un bien de capital, definida como

$$\delta = \frac{P_{i,t} - P_{i,t+1}}{P_{i,t}}$$

puede ser obtenida reescribiendo

$$P_{i,t} = R_{t-i,t} + \frac{R_{t-i+1,t+1}}{(1+r)} + \frac{R_{t-i+2,t+2}}{(1+r)^2} + \dots$$

---

capital.

como

$$P_{i,t} = \varphi^{t-i} R_{0,t} + \varphi^{t-i} \frac{R_{1,t+1}}{(1+r)} + \varphi^{t-i} \frac{R_{2,t+2}}{(1+r)^2} + \dots \quad (3)$$

donde, siguiendo el criterio anterior de suponer que la productividad de las máquinas decae de forma geométrica a lo largo del tiempo, hemos usado  $\varphi^t = R_{\tau,t}/R_{0,t}$ . Ahora, la tasa de depreciación anterior resulta:

$$\delta = \frac{P_{0,t} - \varphi P_{0,t}}{P_{0,t}} = (1 - \varphi) \quad (4)$$

Una vez obtenidos los valores de  $\delta$ , el cálculo de la secuencia  $\{\varphi_t\}$  resulta inmediato, haciendo  $\varphi^j = (1 - \delta)^j$ .

## 2.4 Cálculo de las tasas de depreciación para Argentina

La apertura de la IIBF utilizada en la construcción de las distintas series de capital es similar a la presentada en los comunicados de prensa de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales:

1. Construcción
2. Maquinaria y equipo de transporte
  - 2.A. Maquinaria y equipo (sin transporte)
    - 2.A.i. Nacional
    - 2.A.ii. Importado
  - 2.B. Equipo de transporte
    - 2.B.i. Nacional
    - 2.B.ii. Importado

Dado que cada uno de estos grupos están a su vez formados por un conjunto muy heterogéneo de bienes, con tasas de depreciación muy dispares, y a que no hay series largas con la información desagregada para cada una de las series, se optó por construir, para cada año y para cada grupo, un *índice agregado de depreciación*. Este índice se obtuvo como una media ponderada de las tasas de depreciación obtenidas por Jorgenson (1996), usando como

ponderadores los valores brutos de producción a cinco dígitos de la clasificación CIIU obtenidos de las cuentas nacionales para los sectores productores de bienes de capital<sup>6</sup>.

En el caso de los equipos nacionales, las ponderaciones de las tasas de depreciación desde 1970 en adelante se obtuvieron a partir de la información proveniente de las encuestas industriales, y para los años anteriores se repitió la tasa del año 1970.

En el caso de la maquinaria de origen importado se resolvió utilizar los valores brutos de producción de los bienes que componen el grupo de inversión importada como variables proxis para la construcción de los ponderadores, ya que para el cálculo con base en el año 1986 no existe información desagregada.

La economía argentina ha estado sujeta durante un largo tiempo a un importante conjunto de restricciones a la importación. Estas restricciones encarecían el precio de los bienes importados en relación a los nacionales, dando lugar a un paulatino alejamiento de la productividad media de los bienes de inversión nacionales respecto de la frontera tecnológica internacional. Para mantener una cierta homogeneidad de las series a lo largo del tiempo, se hizo necesario introducir algún tipo de criterio que permita hacer comparable la inversión realizada en un período de apertura con la realizada en un período de cierre del comercio, ya que de este modo se estaría evitando contabilizar como acumulación de capital algo que es mayormente productividad total de los factores<sup>7</sup>.

Dado que en el criterio de depreciación geométrica, estas diferencias de productividad relativa se reflejan en las tasas de depreciación asociadas con cada generación de maquinaria instalada, se decidió elevar en un 3% la tasa de depreciación de la maquinaria y del equipo de origen nacional en los períodos de cierre del comercio.

---

<sup>6</sup>La primera versión del cálculo de las tasas promedio fue realizada por Carlos Pallordet, quien gentilmente nos cedió la base de datos.

<sup>7</sup>Un caso claro es el de la maquinaria agrícola: el hecho de que durante una buena parte de los años ochenta el campo estuviera poblado por tractores que en cualquier otro lugar se considerarían obsoletos, no habla de una especial longevidad de los modelos incorporados en nuestro país, sino más bien del increíble ingenio de los mecánicos ocupados en su reparación, lo que por su propia naturaleza ha de atribuirse a la PTF y no al capital.



## 2.5 Empalmes de las series de Inversión y de Producto

Como se mencionó en el apartado anterior, para la construcción de las series es necesario contar con series de inversión largas. Para obtener estas series se han realizado empalmes de datos de inversión publicados en distintas presentaciones de las cuentas nacionales de la Argentina. Se ha trabajado con seis bases distintas de las cuentas nacionales <sup>8</sup>

- Las estimaciones de la Secretaría de Asuntos Económicos, con base en el año 1950, que se publicaron en BCRA (1976).
- Las de la CEPAL con base en el mismo año, publicadas en CEPAL (1958).
- Estimaciones del BCRA con base en 1960, publicadas en BCRA (1975) y en CEPAL (1988).
- Estimaciones del BCRA con base en 1970, publicadas en CEPAL (1988).
- Estimaciones de CEPAL-BCRA con base en el año 1986, publicadas en CEPAL (1992) y por SPM (1998).
- Estimaciones de la Subsecretaría de Programación Macroeconómica con base en 1993 publicadas en SPM (1999).

Los períodos cubiertos por la información anual que aparece en las hojas de cálculo son los siguientes:

SAE	1935-1962
CEPAL	1900-1955
BCRA	1950-1973
BCRA	1970-1983
CEPAL-BCRA	1980-1996
SPM	1993-1998

---

<sup>8</sup>La selección puso el énfasis en el largo de las series. En el caso del período 1960-1970, para el que se cuentan con cuatro estimaciones alternativas, se decidió utilizar la publicada por el BCRA en 1966 con sus actualizaciones ya que estas series fueron incorporando las mejoras metodológicas generadas por las estimaciones de CONADE-CEPAL, y permitirían contar con un largo período de estimaciones obtendidas a partir de una metodología relativamente homogénea.

El criterio para la construcción de las series de inversión ha sido el de realizar los empalmes a nivel de cada uno de estos cinco grupos que se mencionaron anteriormente, aunque esto implique perder la aditividad para llegar al nivel general de la IIBF, y que por lo tanto la serie de IIBF obtenida de la suma de las series empalmadas pueda presentar variaciones distintas a las del nivel general de la inversión de la serie original.

A los efectos de evitar que los empalmes se vieran afectados por problemas en la estacionalidad de las series, y debido también a que sólo se cuenta con series trimestrales de las cuentas nacionales a partir del año 1970, se optó por realizar los empalmes en las series anuales, que luego se utilizaron para normalizar las series trimestrales de modo tal que los valores de las medias anuales coincidieran con las anuales.

Como puede verse en el cuadro anterior, existen algunos períodos donde las distintas bases se superponen; en estos casos se adoptó un criterio similar al propuesto por el INE (1992). Este criterio supone que las diferencias en los niveles de las series crecen a una tasa constante a lo largo del tiempo, que se puede calcular de la siguiente forma:

$$\text{desvío} = \left( \frac{I_{F,F}}{I_{F,0}} \right)^{1/F} \quad (5)$$

donde  $I_{F,F}$  representa la estimación del índice con base en el año F para el año F e  $I_{F,0}$  la estimación para el mismo año con base en el año 0.

Este criterio permitiría incorporar la intuición de que los desvíos en las series se originan -al menos en parte-, de forma paulatina, a medida que la estructura de la economía se va modificando. Sin embargo, su aplicación directa no parece recomendable, al menos en el caso de una economía que, como la argentina, ha sufrido fuertes cambios tanto de precios relativos como en los niveles de los precios absolutos. De esta forma, en una economía donde el nivel de los precios de los bienes de capital aumentarían en el período existente entre las dos bases, la aplicación del criterio propuesto señalaría erróneamente un aumento de la inversión *real*, donde simplemente se ha dado un cambio nominal.

La alternativa que hemos resuelto aplicar aquí ha sido la de construir medias ponderadas de las *tasas* y no de los niveles. Para aquellos períodos donde existía superposición de series se fijaron los ponderadores de forma lineal de acuerdo a la distancia del período respecto de cada una de las bases. La interpretación de las series obtenidas sería similar a la propuesta

por el trabajo del INE, aunque nos evitaría problemas como los mencionados en los períodos de alta inflación.

## **2.6 Cálculo de construcción total y de construcción no residencial**

Se han obtenido dos series de construcción: una para la construcción total y otra para la construcción no residencial. La información referente a la construcción residencial no es completa, por lo que se ha tenido que recurrir, en muchos casos, a interpolaciones. Para el período 1900-1955 se cuenta con la estimación de CEPAL, que incluye la información de las series de la Secretaría de Asuntos Económicos, más información adicional referente a las construcciones agropecuarias, que no había utilizada en las estimaciones de la Secretaría. Además, la publicación de la CEPAL discrimina entre la construcción para vivienda y el resto de la construcción. Los años 1956 y 1957 se construyeron a partir de la información proveniente de la SAE, discriminando la construcción residencial usando la información de permisos de construcción. Para el período 1958-1969 no contamos con la apertura de la construcción para vivienda, ni tampoco tenemos información referente a los permisos para la construcción, por lo que se optó por utilizar la estructura de la construcción del año 1957 y replicarla para todo el período. Las estadísticas correspondientes a las bases 1960 y 1970 son las publicadas por CEPAL (1988), aunque también se cotejó con los datos publicados por el BCRA (1975). A diferencia de lo que sucede con la base 1960, para la base 1970 contamos con información referente a la construcción no residencial que cubre el período 1970-1985 (véase CEPAL, página 255). En el Informe Final de la CEPAL se publicaron series discriminadas para el período 1980-1988, aunque la metodología de cálculo de la construcción utilizada en la estimación de la base 1986 fue modificada en 1993, por lo que los datos presentados por CEPAL no son comparables con las series históricas que ha publicado la Subsecretaría de Programación Macroeconómica (véase SPM (1999)); sin embargo para la asignación de la construcción se han utilizado las series publicadas por CEPAL aplicando esta estructura porcentual a la nueva serie de datos. Al igual que en el caso mencionado más arriba, para el período 1989-1992 se repitió la estructura correspondiente al último año disponible. Finalmente, para el período 1993-1998 se utilizaron los datos publicados en la revisión base 1993, para la que se contaba con una estimación de la cons-

trucción no residencial basada en los permisos de construcción que abarcaba los años 1993-97; para el año 1998 se ha tomado la media de la participación de la construcción no residencial.

## 2.7 Cálculo de maquinaria y equipo

El cálculo de inversión en maquinaria y equipo se ha hecho a partir del año 1900 para la inversión nacional y para la inversión importada sin incluir la maquinaria de transporte, mientras que para el equipo importado se hizo desde 1951<sup>9</sup>. Las series publicadas por CEPAL para el período 1900-1955 no discriminan entre maquinaria nacional e importada, por lo que fue necesario cruzar la información de los cuadros de inversión con los de importación a precios constantes, que presentan una apertura ligeramente diferente a la de la inversión; sin embargo, dada la distancia en el tiempo de la instalación de estos equipos, la magnitud del error que se puede estar cometiendo es, como en el caso anterior, mínima. Para las demás bases de las cuentas nacionales las series mantenían una presentación homogénea, por lo que la clasificación era sencilla<sup>10</sup>.

## 2.8 Trimestralización de las series de capital

A partir de los resultados obtenidos con las series anuales de inversión, y usando la información trimestral de inversión que se publica a partir de la base 1970, se han construido series trimestrales de capital que comienzan en el año 1981.

Es muy importante tener en cuenta que *la validez de estas estimaciones es más que dudosa*, debido al peso de los supuestos realizados a la hora de construir una serie de depreciación. Sin embargo, el uso de estas series de mayor frecuencia permiten obtener mediciones *aproximadas* con las que estudiar por ejemplo, el cambio de régimen de inicios de los años 90.

---

<sup>9</sup>La magnitud del error era totalmente despreciable, y de esta forma se aligeró el peso de la hoja de cálculo.

<sup>10</sup>Aunque se ha de tener en cuenta que existen diferencias en la metodología de cálculo utilizada en las distintas bases. Si bien lo óptimo en este caso habría sido recalcular cada una de las series utilizando una única metodología, como se hace, por ejemplo, en el caso de los empalmes que realizó el INE, la magnitud de un trabajo como este, y la desaparición de los antecedentes utilizados en los cálculos de las viejas series nos han impedido hacerlo.

El criterio de construcción de las series ha sido el de distribuir la depreciación obtenida en el cálculo anual de forma idéntica a lo largo de los cuatro trimestres de cada año. La segunda condición que se puso era que el valor de la inversión que se obtuvo en el cálculo anual coincidiera con la media de las inversiones del cálculo trimestral.

Formalmente, el método de cálculo puede resumirse de la siguiente forma:

$$K_{T+1} = K_T - \frac{\sum_{j=1}^4 i_{T+1,j}}{4} - D_{T+1}K_T \quad (6)$$

donde las letras en minúscula representan valores trimestrales, mientras que las mayúsculas representan los valores obtenidos en el cálculo anual. Suponiendo que la depreciación se reparte de forma idéntica a lo largo del año, se puede definir el capital de los cuatro trimestres como

$$k_{T+1,1} = K_T + \frac{i_{T+1,1} - D_{T+1}K_T}{4} \quad (7)$$

$$k_{T+1,2} = K_T + \frac{i_{T+1,1} + i_{T+1,2} - 2D_{T+1}K_T}{4} \quad (8)$$

$$k_{T+1,3} = K_T + \frac{i_{T+1,1} + i_{T+1,2} + i_{T+1,3} - 3D_{T+1}K_T}{4} \quad (9)$$

$$k_{T+1,4} = K_T + \frac{i_{T+1,1} + i_{T+1,2} + i_{T+1,3} + i_{T+1,4} - 4D_{T+1}K_T}{4} \quad (10)$$

donde se puede ver que  $k_{T+1,4} = K_{T+1}$ .

Para obtener series trimestrales de inversión consistentes con las que resultaron de los empalmes anuales se definió la observación de la serie de inversión para el trimestre  $q$  del año  $t$  de la siguiente manera:

$$\bar{i}_{q,t} = \frac{i_{q,t}}{\frac{\sum_{\tau=1}^4 i_{q,\tau}}{4}} I_t \quad (11)$$

donde  $\bar{i}_{q,t}$  es el valor trimestral para la nueva serie trimestral correspondiente al trimestre  $q$  del año  $t$ ,  $i_{q,t}$  el valor de la serie trimestral original para ese mismo trimestre, e  $I_t$  es el valor del empalme de la serie anual.

Las series de capital del año 1970 se utilizaron como “piso” sobre el que construyeron los valores de la serie del primer trimestre del año 1971; a partir de estos valores el resto de la serie se construyó sumando los valores de la nueva serie de inversión trimestral, netas de la depreciación asignada.

## 2.9 ¿Qué mide exactamente la serie de depreciación?

La acumulación neta de capital se ha definido como la diferencia entre lo que se registra como inversión en las cuentas nacionales, y una medición de la parte del capital que se retira de la producción. Esta última parte se ha medido, a su vez, utilizando una tasa media de depreciación para cada una de las formas de inversión, que surge de combinar los valores de Jorgenson con los valores de producción de las industrias productoras de bienes de capital. Este último es uno de los puntos flojos de las construcciones de series de capital, ya que si bien hay alguna evidencia empírica en favor del método geométrico de depreciación, esta evidencia no es concluyente.

Para obtener estas series se trabaja suponiendo que los únicos factores que determinan la parte del stock depreciado fueran la "edad" y la fecha de instalación del equipo, mientras que cambios en la intensidad de uso o de los precios relativos de los bienes de equipo aparentemente no modifican los valores a asignar como depreciación<sup>1112</sup>. Esto hace que los resultados obtenidos con este tipo de series tenga que ser analizado con cuidado en la medida en que el análisis se apoye en las variaciones de la inversión neta en el corto y en el mediano plazo, ya que las condiciones que uno puede obtener generalmente a partir del modelo teórico se refieren a la variación *del stock de capital* y por lo tanto de la inversión neta de la depreciación.

Si bien no contamos con mediciones precisas, a priori uno puede suponer que la importancia de "los demás factores" antes mencionados va a ser menor en el caso de la construcción que en el de la maquinaria, ya que no resulta fácil pensar en sobre o sub-utilización de edificios, mientras que sí es habitual ver maquinarias utilizadas con distinta intensidad. Teniendo en cuenta que la construcción tiene una participación de aproximadamente 75% del capital reproductivo y del 90% del capital total, tal vez la magnitud de los desvíos no sea tan grande.

Obviamente que el problema se profundiza en el caso de las series trimestrales. Tenemos que recalcar que en este caso el criterio para obtener los valores de depreciación surgen simplemente de dividir el valor anual en cuatro

---

<sup>11</sup>Si bien no se lo incluye dentro de las estadísticas de inversión, el caso de la variación en las existencias de vientres vacunos y su relación con la evolución de los precios resulta permite hacerse una idea de la relación de los demás factores en las decisiones de depreciación del capital; para una descripción véase Cuccia (1983)

<sup>12</sup>Para una discusión de los efectos del método utilizado para construir las series de depreciación al estimar los parámetros de las funciones de producción véase Miller (1990).

partes idénticas, por lo que los "descargos usuales" respecto de los resultados obtenidos a partir de las series trimestrales que aquí se presentan.

### 3 Cálculo de la Productividad Total de los Factores

La metodología de cálculo de la Productividad Total de los Factores (PTF)<sup>13</sup> parte de una función de producción, generalmente del tipo Cobb-Douglas<sup>14</sup>, que al ser linearizada mediante logaritmos resulta en:

$$y_t = a_t + \alpha k_t + (1 - \alpha)l_t \quad (12)$$

donde  $a_t$  denota el logaritmo natural de la productividad total de los factores en el período  $t$ ,  $k_t$  el logaritmo del stock de capital (total o reproductivo) en el período  $t$  y  $l_t$  el logaritmo del empleo en el mismo período. El coeficiente  $\alpha$  representa la participación del capital en el valor total de la producción; dado que se asume que el total de lo producido se reparte solamente entre empleo y capital,  $0 > \alpha > 1$ . Generalmente el valor de  $\alpha$  se obtiene a partir de mediciones de la contabilidad nacional.

---

<sup>13</sup>Véase por ejemplo Elías (1969) para una aplicación de la metodología al caso argentino y Maddison (1987) para una descripción de los trabajos clásicos realizados en esta área. Barro (1998) presenta una descripción de los resultados obtenidos en los últimos años

<sup>14</sup>Para una forma funcional más general de la función de producción, la descomposición del crecimiento en sus componentes puede obtenerse derivando la función de producción con respecto del tiempo, lo que nos da

$$\frac{dY}{dt} = F(K, L) \frac{dA}{dt} + A \frac{d(F(K, L))}{dL} \frac{dL}{dt} + A \frac{d(F(K, L))}{dK} \frac{dK}{dt}$$

donde al dividir ambos miembros por  $Y = AF(K, L)$  y expresarla en términos de la elasticidad producto de cada uno de los inputs,

$$\epsilon_X = \frac{dF(X, Y)}{dX} \frac{X}{F(X, Y)}$$

nos permite obtener una relación entre la tasa de crecimiento del producto, en función de los incrementos de trabajo, capital y PTF:

$$\frac{dY}{dt} = \frac{dA}{dt} + \epsilon_L \frac{dL}{dt} + \epsilon_K \frac{dK}{dt}$$

La ecuación anterior descompone el crecimiento del producto en tres términos: el primero describe la contribución de la productividad total de factores, el segundo expresa la contribución al crecimiento del factor capital y el tercero define la contribución al crecimiento del factor trabajo. Hay autores que adicionalmente ajustan sus estimaciones por las diferencias de calidad de cada uno de los inputs.

La aplicación empírica de la metodología resulta directa. Habiendo estimado la variación del stock de capital de acuerdo a la metodología propuesta, pudiendo medir la variación del empleo, y teniendo una idea de los valores de los parámetros que representan la participación del capital en el producto, calculamos, por residuo, la contribución de la PTF a partir de la variación del producto.

De las fuentes del crecimiento se derivan dos interpretaciones alternativas para explicar el crecimiento de largo plazo de una determinada economía. Decimos que el crecimiento es extensivo, cuando es mayormente explicado por las contribuciones de los factores básicos capital y trabajo. En este caso el crecimiento se obtiene a través de la acumulación de factores de producción, esto es más maquinarias, más equipo, más construcciones y mayor participación de la fuerza laboral. Debido al rendimiento decreciente de cada uno de estos factores el crecimiento tiene un límite. Esta hipótesis de crecimiento extensivo ha sido utilizada por varios autores para mostrar el colapso económico de la ex Unión Soviética y es centro de debate para explicar el crecimiento de los países del sudeste asiático<sup>15</sup>. La hipótesis del crecimiento intensivo se da, en cambio, cuando el crecimiento es principalmente debido a la contribución de la PTF. El progreso tecnológico es la única forma posible de lograr crecimiento sostenible en el largo plazo, ya que los aumentos de PTF permitirían compensar la caída en productividad marginal del capital pro ocupado a medida que el proceso acumulativo alcanza su madurez.

La estimación de la contribución de la PTF al crecimiento es, en ocasiones, sensible a la forma de estimar la participación de los factores en el producto. Tradicionalmente, hay dos métodos para calcular estas participaciones: regresiones y cuentas nacionales. El primer método consiste en estimar funciones de producción y de esta manera obtener los parámetros. Esta forma que pareciera ser apropiada, no permite que las participaciones cambien en el tiempo, ni tampoco la estimación de la PTF, ya que ésta apa-

---

<sup>15</sup>Como ejemplos, pueden citarse Easterly and Fischer (1995), Sarel (1997), Scacciavillani and Swagel (1997), Senhadji (2000) o Calderón (2001).



rece como la constante de la ecuación a estimar. El segundo método mide la participación de la remuneración de los factores en el PIB en un año, luego aplica esa proporción al resto de la serie; éste es el método adoptado en este trabajo.

Nosotros utilizamos las participaciones de los factores en el producto que surgen de las Cuentas Nacionales. Si la función de producción agregada utilizada, Cobb Douglas, es una válida descripción de la tecnología ambas formas de estimar las participaciones deberían dar los mismos resultados. El tema adquirió mayor relevancia a partir del debate iniciado sobre las fuentes del crecimiento en los países del sudeste asiático. Si bien en los ejercicios llevados a cabo por diferentes autores la contribución de la PTF al crecimiento depende crucialmente de la participación del capital, en el caso argentino esta sensibilidad es muy reducida debido a que no existen grandes diferencias entre las tasas de crecimiento de los factores. En efecto, mientras que los países del sudeste asiático se caracterizaron por altas tasas de crecimiento del capital, nuestras estimaciones muestran que el aumento del stock de capital para la Argentina, aún en la década de los noventa, es mucho más reducido y no se diferencia fundamentalmente del aumento en el empleo. Este resultado explica la baja sensibilidad de contribución de la PTF ante distintos supuestos sobre la participación de los factores en el producto.

En el caso del ejercicio que se realiza en este trabajo se ha utilizado  $1 - \alpha = 0.52$ , que corresponde a la participación del trabajo en el PIB en el año 1993, de acuerdo a las estimaciones de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Para hacer la estimación anterior, se consideró como participación del trabajo en el producto a la suma de la remuneración al trabajo más la remuneración imputada en el ingreso mixto<sup>16</sup>, medidas ambas en pesos corrientes del año 1993. La estimación es la siguiente:

---

<sup>16</sup>El ingreso mixto es aquella parte de la remuneración de los cuentapropistas y de los patrones o socios, que corresponde a la retribución del capital que aportan ellos mismos al proceso productivo. La estimación del valor del ingreso mixto se obtiene como diferencia entre la remuneración total percibida y la remuneración normal de un trabajador en aquella rama de actividad.

Concepto	Miles de pesos
Remuneración al trabajo	89552944
Remuneración Imputada	22526411
Total	112079355
Participación del trabajo:	Porcentajes
Ppac. Trabajo en Producto Interno Bruto sin Impuestos Específicos	51.7427309
Ppac. Trabajo en Producto Interno Bruto con Impuestos Específicos	47.3899461

El coeficiente así obtenido depende por tanto del criterio utilizado en la imputación de la parte del producto que corresponde a la remuneración del trabajo dentro del ingreso mixto. Como una medida de la importancia que tiene esta labor de imputación, en el siguiente cuadro se presenta la participación que se obtendría si se considerara como remuneración al trabajo la totalidad del ingreso mixto, es decir, sumando la remuneración al trabajo, la remuneración imputada en el ingreso mixto y el saldo ingreso mixto:

Concepto	Miles de pesos
Remuneración al trabajo	89552944
Remun. Imputada	22526411
Saldo ingreso mixto	17999533
Total	130078888
Participación del trabajo:	Porcentajes
Ppac. Trabajo en Producto Interno Bruto sin Impuestos Específicos	60.0524235
Ppac. Trabajo en Producto Interno Bruto con Impuestos Específicos	55.0005975

La serie de Producto Interno Bruto, usada en la estimación de la PTF y en la construcción de la serie de Producto Interno Neto, se ha obtenido a partir del trabajo recopilatorio de CEPAL (1988) y la publicación de la base 1993 de SPM (1999). Para el período 1980-1992 se ha incorporado una de las versiones preliminares del trabajo de empalme que está realizando la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

La serie de empleo incorpora solo la ocupación urbana, dada la falta de información regular respecto de la evolución del empleo rural. Para el período 1980-1999 la serie se ha construido a partir de los datos publicados en el

Comunicado de Prensa de Empleo de la entonces Secretaría de Programación Económica y Regional, hoy Secretaría de Política Económica, y para el período 1960-1979 a partir de estimaciones elaboradas por la Dirección de Ocupación e Ingreso, de la Dirección Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas, a partir de la información de los censos, de las Estadísticas de Empleo y Desempleo, y de las Encuestas Permanentes de Hogares<sup>17</sup>, para el período 1960-1979.

En la siguiente tabla se presentan las tasas de crecimiento del PIB y de sus componentes para la década de los años noventa: 1990-2000. Las tasas han sido anualizadas, y son las que surgen del cuadro con la medición de anual de la PTF. Tal como puede verse en el cuadro, algo más de la mitad del crecimiento del período se explica por incrementos de la PTF, mientras que tanto el trabajo como el capital han crecido por debajo de la productividad, de modo tal que sus contribuciones al crecimiento no llegan ni siquiera a la mitad del aporte de la PTF.

Tasa decrecimiento de la TFP	2.3%
Crecimiento del empleo	2.0%
Crecimiento del capital	1.4%
Crecimiento del PIB	4.0%

Si bien los resultados no son directamente comparables con los de Meloni, debido a que nuestra serie de capital utiliza un método de amortización diferente al suyo, y a que nuestro trabajo no incorpora ajustes por calidad de los insumos, la impresión que se obtiene del análisis de las series es similar al del trabajo mencionado, lo que permite inferir que los resultados obtenidos son robustos y no dependen (al menos en lo general) de los supuestos utilizados en la construcción de las series.

Uno de las razones que nos llevaron a estimar series más largas que las obtenidas por Meloni fue el deseo de comparar el patrón de crecimiento de

---

<sup>17</sup>La Encuesta de Empleo y Desempleo (Ministerio de Trabajo, Consejo Nacional de Desarrollo, luego INDEC) se llevó adelante a lo largo del período 1963-1972, con algunos vacíos en los últimos dos años. La EPH reemplazó a la anterior en 1972; en un principio incorporaba familias del Gran Buenos Aires, aunque luego fue paulatinamente incorporando información de otros agregados urbanos del resto del país. Para el período 1961-1962 para el que no se cuenta información, se utilizaron los valores de la serie de Cavallo, Mundlak y Domenech (Estudios, 1986), corregidas para llevarlas a términos de población urbana.

los años sesenta y setenta con los de los años noventa. En el cuadro inferior se presentan las tasas de crecimiento anualizadas entre máximos del PIB por ocupado que figura en el cuadro anual de estimación de la PTF. Se observan claramente tres grandes períodos: el primero va desde el mínimo del año 1963 hasta el máximo del año 1974, el segundo va desde este año hasta la crisis del año 1990, y el último es el que llega hasta el máximo del año 1997. A fin de eliminar factores de tipo coyuntural de las comparaciones, hemos promediado los valores de las series en el punto de giro junto con las observaciones correspondientes al año inmediatamente anterior y posterior.

	PIB	TFP	Cap Tot	Empleo
1962-1964	111799	84.4	372093	6482
1973-1975	180810	106.9	543933	7304
1989-1991	194452	86.2	714209	9879
1996-1998	274064	110.0	782329	11005
Crecimiento				
62/64 a 73/75	4.5%	2.2%	3.5%	1.1%
73/75 a 89/91	0.5%	-1.3%	1.7%	1.9%
89/91 a 96/98	5.0%	3.5%	1.3%	1.6%

Tal como puede observarse, si bien las tasas de crecimiento de ambos períodos de expansión son relativamente similares, hay una diferencia clara en el patrón de crecimiento observado en uno y otro período: en el primero, hay una importante contribución del capital al crecimiento, en desmedro de la PTF, mientras que en el segundo período, la contribución de la productividad es claramente el motor del crecimiento.

Todo esto nos lleva a contemplar el proceso de crecimiento iniciado a principios de los años noventa como un fenómeno que se distingue con características propias. El crecimiento de la productividad a lo largo de todos estos años, permitiría justificar un escenario donde la corriente de inversión se sostiene a lo largo del tiempo, siempre y cuando el proceso de reformas no sea revertido.

## 4 Conclusiones

A pesar de las crisis sufridas en 1995 y a partir de mediados de 1998, la economía argentina mostró durante la década de los años noventa un crecimiento promedio anual de 4%, recuperando tasas de crecimiento del producto similares a las registradas en la década de los años sesenta.

A partir de la estimación presentada de la serie de stock de capital y siguiendo la metodología de las fuentes del crecimiento estimamos las contribuciones del capital, del trabajo y de la PTF al crecimiento económico argentino de las últimas cuatro décadas. Concluimos que el crecimiento económico argentino durante la última década fue explicado mayormente por la elevada contribución de la PTF. Esto tiene su explicación en el moderado crecimiento que registraron los factores trabajo y capital. Ninguno de estos dos factores de producción básicos tuvo aumentos espectaculares. Ni el crecimiento del empleo fue demasiado importante en la primera mitad de los noventa cuando la economía creció impulsada fundamentalmente por el consumo, ni el aumento en el stock de capital fue lo suficientemente determinante en la contribución al crecimiento cuando la inversión se convirtió en un factor de mayor relevancia relativa en el subperíodo 1996-1998.

Este patrón de crecimiento "intensivo", donde la PTF explica más del 60% del crecimiento económico promedio de los años noventa, constituye un elemento de importancia cuando se analizan las posibilidades de recuperar un crecimiento sostenido de la economía. Más allá del estudio de los factores que explicaron el notable crecimiento de PTF y de las razones que impiden la salida de la recesión en la cual se encuentra atrapada, que no son objeto de este trabajo, la naturaleza "intensiva" del crecimiento registrado en la década pasada nos permite alentar la esperanza de poder recuperar tasas de crecimiento económico sostenido.

	PIB 93 empalmado a nivel de letras	Empleo	Capital total	TFP(K tot) Indice 93
1960	104222	6040	339377	85.4
1961	111624	6381	354687	87.0
1962	109853	6440	364996	84.1
1963	107249	6414	371227	81.6
1964	118295	6591	380056	87.7
1965	129135	6698	389542	93.8
1966	129969	6762	398381	93.0
1967	133407	6812	408162	94.0
1968	139141	6944	421483	95.5
1969	151021	7123	440352	100.2
1970	159144	7266	460487	102.3
1971	165129	6907	483229	106.4
1972	168560	7064	505583	105.1
1973	174872	7263	524479	105.6
1974	184325	7301	544538	109.0
1975	183233	7348	562782	106.3
1976	183209	7469	586639	103.3
1977	194908	7930	618894	103.8
1978	188629	8102	639470	97.8
1979	201865	8220	662399	102.1
1980	204952	8332	682098	101.5
1981	195487	8315	692305	96.2
1982	190631	8410	695992	93.1
1983	198644	8512	701889	96.0
1984	202348	8677	706343	96.5
1985	190414	8792	705123	90.3
1986	202331	9112	708104	94.0
1987	206932	9395	715042	94.1
1988	203954	9565	721021	91.6
1989	191167	9689	718702	85.4
1990	187064	9772	711996	83.6
1991	205126	10175	711929	89.7
1992	223743	10464	719068	96.0
1993	236505	10624	729561	100.0
1994	250308	10625	744627	104.8
1995	243186	10350	752342	102.7
1996	256626	10418	763566	107.2
1997	277441	11005	781642	111.4
1998	288123	11591	801778	111.3
1999	278320	11724	812766	106.2
2000	276868	11876	817705	104.6

### **Apéndice: Modo de uso del archivo de cálculo**

En la hoja de cálculo que acompaña esta nota se presenta la base de datos a partir de la cual se llegó al cálculo de la productividad total de los factores. A fin de facilitar al usuario interesado en analizar la sensibilidad de los resultados obtenidos a los cambios en los supuestos utilizados en la construcción de las series, se ha optado por publicar tanto los resultados finales como los cuadros con la información básica del cálculo. Esto le permitirá además la rápida actualización de las estimaciones a medida que se publiquen las nuevas estimaciones de las cuentas nacionales.

#### **La organización del archivo**

NOMBRE: Datos Capital Geometrico.xls

CUADROS TFP ANUAL: cálculo anual de la Productividad Total de los Factores desde el año 1960.

TFP TRIMESTRAL: cálculo trimestral de la Productividad Total de los Factores, desde el año 1980.

CAPITAL ANUAL: en esta planilla se encuentran las series de inversión, sus empalmes, y los stocks estimados de las distintas formas de capital.

CAPITAL TRIMESTRAL: esta planilla tiene la misma estructura que la anterior, aunque la periodicidad es trimestral.

EMPLEO ANUAL: series anuales de empleo. La estimación para el período anterior al año 1980 nos fue facilitado por la Dirección de Ocupación e Ingresos de la Dirección Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas.

EMPLEO TRIMESTRAL: Similar a la anterior. La fuente de la información es la que proviene del Comunicado de Empleo de la Secretaría de Política Económica.

EMPALME PBI ANUAL: series de nivel general del PIB. El empalme a nivel de letras para el período 1980-1992 nos fue facilitado por la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

EMPALME PBI TRIMESTRAL: ídem anterior.

ELASTICIDADES INVERSIÓN: distintas medidas de elasticidad de las series de inversión.

ELASTICIDADES LP: elasticidades de largo plazo medidas entre puntos de cambio de tendencia de la serie de capital.

CÁLCULO CONSTRUCCIÓN TOTAL: planilla con el cálculo de la serie de capital a partir de la serie empalmada de construcción. Los años que aparecen en las filas corresponden a la fecha de ejecución de una determinada

inversión, mientras que las fechas de las columnas indican el valor residual de esta inversión a lo largo del tiempo.

CÁLCULO CONSTRUCCIÓN NO RESIDENCIAL: ídem anterior para la construcción residencial.

MYENAC: cálculo del capital en maquinaria y equipo (excluyendo el equipo de transporte) de origen nacional.

MYEIMPO cálculo del capital en maquinaria y equipo (excluyendo el equipo de transporte) de origen importado.

TRANSPNAC: cálculo del capital en equipo de transporte de origen nacional.

TRANSPIMPO: cálculo del capital en equipo de transporte de origen importado.

TASAS DE DEPRECIACIÓN: tasas de depreciación de las distintas formas de capital, incluyendo una estimación de la tasa promedio para el stock total.

## Referencias

BARRO, R. J. (1998): "Notes on Growth Accounting," Discussion paper, Harvard University, <http://www.economics.harvard.edu/faculty/barro/barro.html>.

BCRA (1975): *Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina*. 2 volumes.

——— (1976): *Cuentas Nacionales de la República Argentina. Series Históricas*.

CALDERÓN, C. (2001): "Productivity in the OECD Countries: A Critical Appraisal of the Evidence," Discussion Paper WP/01/89, IMF.

CEPAL (1958): *El Desarrollo Económico de la Argentina*. Santiago de Chile.

——— (1988): *Estadísticas de Corto Plazo de la Argentina: Cuentas Nacionales, Industria Manufacturera y Sector Agropecuario Pampeano*. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.

——— (1992): *Informe Final. Revisión de las Cuentas Nacionales. Base 1986*.



- CUCCIA, L. (1983): *El ciclo ganadero y la economía argentina*. CEPAL, Santiago de Chile.
- DE GREGORIO, J. (1998): "Productividad Total de los Factores y Crecimiento: Argentina y Chile," Discussion paper, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.
- EASTERLY, W., AND S. FISCHER (1995): "The Soviet Union Decline," *The World Bank Economic Review*, 9(3).
- ELÍAS, V. J. (1969): *Estimates of Value Added, Capital and Labor in Argentine Manufacturing, 1935-1963*. University of Chicago.
- HOFFMAN, A. (1991): "The role of capital in Latin America: a comparative perspective of six countries for 1950-1989," Discussion paper.
- HULTEN, C. R., AND F. C. WYCOFF (1996): "Issues in the Measurement of Economic Depreciation. Introductory Remarks," *Economic Inquiry*, XXIV, 10-23.
- INE (1992): *Contabilidad Nacional de España. Serie Enlazada 1964-1991. Base 1986*. España.
- JORGENSON, D. W. (1996): "Empirical Studies of Depreciation," *Economic Inquiry*, XXXIV(1), 24-42.
- MADDISON, A. (1987): "Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment," *Journal of Economic Literature*, XXV, 649-698.
- MELONI, O. (1999): "Crecimiento potencial y productividad en la Argentina: 1980-1997," Discussion paper, Secretaría de Programación Económica y Regional.
- MILLER, E. (1990): "Can a perpetual inventory capital stock be used for production function parameter estimation?," *Review of Income and Wealth*, pp. 67-82.
- SAREL, M. (1997): "Growth and Productivity in ASEAN Countries," Discussion Paper WP/97/97, IMF.

- SCACCIAVILLANI, F., AND P. SWAGEL (1997): "Measures of Potential Output - An Application to Israel," Discussion Paper WP/99/96, IMF.
- SENHADJI, A. (2000): "Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise," *IMF Staff Papers*, 47(1).
- SPM (1998): "Cuentas Nacionales. Oferta y Demanda Globales 1980-1996.," Discussion paper, Subsecretaría de Programación Macroeconómica, Ministerio de Economía.
- (1999): "Sistema de Cuentas Nacionales de Argentina. Año Base 1993," Discussion paper, Subsecretaría de Programación Macroeconómica, Ministerio de Economía.
- TRAA, B. (1996): "Argentina-Potential GDP.," Discussion paper, Mimeo IMF.