

Midiendo las fuentes del
crecimiento en una economía
inestable: Argentina.
Productividad y factores
productivos por sector de actividad
económica y por tipo de activo

Ariel Coremberg



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Oficina de la CEPAL en Buenos Aires

Buenos Aires, junio del 2009

Este documento fue preparado por Ariel Coremberg, consultor de la Oficina en Buenos Aires de la CEPAL, en el marco del programa regular de trabajo de la Oficina (2008): Acuerdo de Cooperación con el Gobierno de la República Argentina, BT ARG 92001.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN versión impresa 1680-8797 ISSN versión electrónica 1684-0356

ISBN: 978-92-1-323319-1

LC/L.3084-P

LC/BUE/L.220

N° de venta: S.09.II.G.70

Copyright © Naciones Unidas, julio del 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
I. Introducción	9
II. Las fuentes del crecimiento económico	13
1. Las fuentes básicas del crecimiento del crecimiento económico .	13
2. Inestabilidad de precios relativos y de la demanda agregada	14
III. La medición del producto	21
1. Marco Conceptual	21
2. Principales Resultados	23
IV. La medición del stock de capital	27
1. Introducción	27
2. Definiciones, terminología y clasificación del stock de capital fijo	28
3. Valuación de los bienes de capital	31
4. Metodologías de estimación	33
5. El stock de capital fijo en Argentina: compilación de datos	38
6. El stock de capital en Argentina: principales resultados	50
7. Conclusiones	58
V. La contribución de los servicios del capital productivo al crecimiento económico	61
1. Marco conceptual	61
2. El crecimiento de los servicios del stock de capital en Argentina, 1990-2004	68
VI. La medición del insumo trabajo	75
1. Marco conceptual	75
2. El insumo trabajo en Argentina 1990-2004	80

VII.	Las fuentes del crecimiento en Argentina 1990-2004	85
	1. La productividad laboral en Argentina 1990-2004.....	86
	2. La intensidad de capital en Argentina 1991-2004.....	89
	3. La productividad total de los factores en Argentina 1990-2004.....	92
	4. El perfil de crecimiento en Argentina 1990-2004	96
VIII.	El rol de las TIC, el capital humano y los recursos naturales en el crecimiento de la economía argentina	99
	1. Introducción.....	99
	2. La contabilidad del crecimiento económico con TIC, capital humano y recursos naturales.....	101
	3. El rol de las TIC, capital humano y recursos naturales en el crecimiento económico: marco conceptual y métodos de estimación.....	102
	4. Contabilidad agregada del crecimiento de la economía argentina: la contribución de las TIC, el capital humano y los recursos naturales.....	116
	5. Conclusiones.....	121
IX.	Productividad y capitalización por sector de actividad económica en Argentina	123
	1. Introducción.....	123
	2. La capitalización por sector de actividad económica en Argentina.....	125
	3. La contabilidad del crecimiento por sector de actividad económica	127
	4. La productividad total de los factores por sector de actividad económica en Argentina ...	128
	5. Conclusiones.....	129
X.	Conclusiones finales	131
	Bibliografía	137
	Anexos	143
	Serie Estudios y Perspectivas: números publicados	167

Índice de cuadros

Cuadro 1	Producto bruto interno en Argentina	25
Cuadro 2	Composición de los balances/riqueza nacional	30
Cuadro 3	Método de inventario permanente secuencia de estimación.....	34
Cuadro 4	Problemas del método de valuación hedónica.....	38
Cuadro 5	Consistencia macroeconómica de la estimación del <i>stock</i> de capital riqueza en Argentina	50
Cuadro 6	Relación capital producto	51
Cuadro 7	El <i>stock</i> de capital riqueza en Argentina por componentes	55
Cuadro 8	Estructura del <i>stock</i> de capital riqueza en Argentina.....	56
Cuadro 9	Estructura del <i>stock</i> de capital riqueza en Argentina.....	57
Cuadro 10	Indicadores <i>proxy</i> de la utilización de la capacidad instalada	66
Cuadro 11	Servicios de <i>stock</i> de capital en Argentina 1990-2004.....	69
Cuadro 12	Servicios de capital utilizados en Argentina.....	73
Cuadro 13	Insumo trabajo en Argentina	82
Cuadro 14	Insumo trabajo en Argentina	83
Cuadro 15	Productividad laboral en Argentina por tipo de indicador insumo trabajo.....	87
Cuadro 16	Productividad laboral horaria en Argentina por metodología	89
Cuadro 17	Intensidad de capital en argentina por metodología	90
Cuadro 18	Componentes del crecimiento de la intensidad de capital.....	91
Cuadro 19	Metodología de medición óptima de la PTF en Argentina.....	92
Cuadro 20	Metodología de medición óptima de la PTF en Argentina.....	93
Cuadro 21	Productividad total de los factores en Argentina por metodología.....	94

Cuadro 22	Crecimiento de la calidad laboral por país	113
Cuadro 23	Crecimiento del factor trabajo en argentina.....	113
Cuadro 24	Estructura de ocupación para el total de la economía argentina año 1993.....	115
Cuadro 25	Estructura de ocupación para el total de la economía argentina. Año2006.....	115
Cuadro 26	Relación capital producto por sector de actividad económica y país	126
Cuadro A.1	Fuentes de información del perfil etario de precios de bienes durables	149
Cuadro A.2	Test de Box-Cox de forma simple	150
Cuadro A.3	Variación de precios por cohorte por categoría de automotor.....	155
Cuadro A.4	Tasas de variación anual de índices de precios de INDEC	156
Cuadro A.5	Test de Box-Cox simple de automotores por categoría frecuencia anual.....	157
Cuadro A.6	Test de Box-Cox de forma doble para aeronaves y tractores	157
Cuadro A.7	Test de Box-Cox de forma doble de automotores por categoría con frecuencia anual ..	158
Cuadro A.8	Fuentes del crecimiento de la economía argentina método de contabilidad agregada ...	161
Cuadro A.9	Fuentes del crecimiento de la productividad laboral de la economía argentina método de contabilidad agregada	162
Cuadro A.10	<i>Stock</i> de capital neto por tipo de activo a precios corrientes	162
Cuadro A.11	<i>Stock</i> de capital neto por tipo de activo a precios constantes	163
Cuadro A.12	<i>Stock</i> de capital neto por sector de actividad económica a precios corrientes.....	164
Cuadro A.13	<i>Stock</i> de capital neto por sector de actividad económica a precios constantes.....	165
Cuadro A.14	Productividad total de los factores por sector de actividad económica	165

Índice de recuadros

Recuadro 1	El problema de números índices en la medición de productividad	25
------------	--	----

Índice de gráficos

Gráfico 1	Producto bruto interno en Argentina	24
Gráfico 2	Participación de los sectores transables y no transables en el PIB	24
Gráfico 3	Perfil etario de eficiencia por método de depreciación	35
Gráfico 4	Relación capital-producto en Argentina	52
Gráfico 5	Precios relativos de la inversión y el <i>stock</i> de capital en Argentina.....	53
Gráfico 6	Precio relativo del equipo durable de producción respecto de las construcciones en Argentina	54
Gráfico 7	Servicios del <i>stock</i> de capital agregado	70
Gráfico 8	Servicios del <i>stock</i> de equipo durable de producción.....	70
Gráfico 9	Servicios del <i>stock</i> de construcción.....	71
Gráfico 10	Corrección por indicadores de utilización de la capacidad instalada	72
Gráfico 11	Medición del insumo trabajo	79
Gráfico 12	Insumo trabajo en Argentina	82
Gráfico 13	Productividad laboral en Argentina.....	86
Gráfico 14	Productividad laboral en Argentina.....	87
Gráfico 15	Intensidad de capital en Argentina	90
Gráfico 16	Intensidad de capital en Argentina	91
Gráfico 17	Productividad total de los factores en Argentina.....	94
Gráfico 18	Fuentes del crecimiento económico en Argentina. 1990-2004.....	96
Gráfico 19	Estructura del <i>stock</i> de capital por tipo de activo y en el PIB año 2008.....	111
Gráfico 20	Servicios del <i>stock</i> de capital agregado	111
Gráfico 21	Índices de calidad laboral	112
Gráfico 22	Índice de calidad laboral.....	114
Gráfico 23	Índice de calidad laboral.....	114
Gráfico 24	Fuentes del crecimiento de la economía argentina	116
Gráfico 25	Fuentes del crecimiento del insumo capital en Argentina. Metodología exhaustiva agregada	117
Gráfico 26	Fuentes del crecimiento del insumo trabajo en Argentina. Metodología exhaustiva agregada	118

Gráfico 27	Fuentes del crecimiento de la economía argentina	119
Gráfico 28	Productividad total de los factores en Argentina	119
Gráfico 29	Fuentes del crecimiento de la productividad laboral	120
Gráfico 30	Fuentes del crecimiento de la productividad laboral	121
Gráfico 31	Crecimiento de la productividad total de los factores por sector de actividad económica en Argentina	128
Gráfico A.1	Efectos de la inflación sobre la curva de depreciación	148
Gráfico A.2	Perfil etario de precios de utilitarios 1998-2002	150
Gráfico A.3	Perfil etario de precios de automotores 1998-2002	151
Gráfico A.4	Perfil etario de precios de transporte de pasajeros 1998-2002	151
Gráfico A.5	Perfil etario de precios de transporte de carga 1998-2002	152
Gráfico A.6	Perfil etario de precios de tractores	152
Gráfico A.7	Perfil etario de precios aviones	153
Gráfico A.8	Perfil etario de precios de autos por año	153
Gráfico A.9	Perfil etario de precios de utilitarios por año	154
Gráfico A.10	Perfil etario de precios de transporte de carga por año	154
Gráfico A.11	Perfil etario de precios de transporte de pasajeros por año	155

Resumen

Este trabajo tiene el objetivo de estudiar las fuentes del crecimiento de la economía argentina, a los fines de analizar la sostenibilidad de su perfil de crecimiento durante el período 1990-2006, signado por una importante inestabilidad macroeconómica, fluctuaciones de precios relativos y continuos cambios de política económica.

Para ello se tomaron en cuenta las principales metodologías propuestas, a nivel internacional, de medición de fuentes del crecimiento económico; principalmente, la experiencia del proyecto EUKLEMS y OECD para la medición comparable de la productividad en Europa y los Estados Unidos, adaptada al caso de una economía inestable como la argentina.

En efecto, en este estudio se propone una metodología de contabilidad exhaustiva del crecimiento económico, distinguiendo los cambios en la Productividad Total de los Factores (PTF) por virtud de fenómenos cíclicos, de los de largo plazo. El análisis se amplía a las particularidades que presenta la economía argentina en cuanto a la relevancia de los recursos naturales, el capital humano y las TIC, y la asignación sectorial del *Stock* de Capital, así como los importantes cambios de estructura productiva y su posible influencia sobre la PTF, por sector de actividad económica, originados en las amplias fluctuaciones del tipo de cambio real durante el período estudiado.

En términos analíticos, este trabajo se propone, entre otros objetivos, analizar si la contribución del capital humano, o de las TIC, así como la productividad de los sectores no transables, durante la pasada década, o transables e intensivos en recursos naturales, durante el presente régimen de política económica, han sido relevantes como para sustentar el crecimiento económico en ganancias de productividad sostenibles en el largo plazo.

La aplicación de la metodología propuesta dio por resultado que la economía argentina presentó un perfil de crecimiento extensivo durante el total del período analizado, basado en la acumulación y utilización de los factores productivos originados en fenómenos coyunturales, que no necesariamente son permanentes en el largo plazo.

La PTF estricta, indicador de la sostenibilidad del crecimiento en el largo plazo una vez que se identifican fenómenos cíclicos, presenta un escaso dinamismo, e incluso una declinación importante una vez que se identifican los cambios en la calidad laboral. Estos resultados para Argentina son análogos a las evidencias encontradas por Young (1995) y Timmer y Van Ark (2000) para la experiencias de los países del Sudeste Asiático.

Si bien Argentina generó importantes mejoras en la calidad de sus factores productivos, especialmente TIC y capital humano, y mayor elasticidad de oferta de sus recursos naturales, así como también importantes ganancias de PTF en los diversos sectores “dinámicos”, durante los regímenes macroeconómicos vigentes en el período analizado, éstas no se reflejaron en suficientes ganancias de PTF agregada, como para sustentar una trayectoria de crecimiento continuado.

Surgen dudas acerca de la capacidad de la economía argentina para generar las necesarias ganancias de productividad independientes de efectos coyunturales, como para sustentar un sendero sostenible de crecimiento económico en el largo plazo.

I. Introducción

Este trabajo sigue el conocido lema de Koopmans acerca de la necesidad de eludir: *Measurement without theory*, (Koopmans 1947).

“The measurement of capital is one of the nastiest jobs that economists have set to statisticians”, (J. Hicks 1981).

“... procyclical fluctuations in ‘productivity’ do not make sense if we want to interpret them as a measure of the growth in the level of technology or the state of economically valuable knowledge of an economy. The US Economy did not forget 4% of its technology between 1974 and 1975”, Grilliches (1990).

“... the influence of computers is seen everywhere except in the productivity statistics?”, Solow Paradox.

“...there is no corresponding eruption of industry-level PTF growth in these sectors that would herald the arrival of phlogiston-like spillovers from production in the information technology sectors”, Jorgenson-Stiroh (2000).

La economía argentina ha experimentado, en los últimos veinte años una serie de cambios estructurales en un contexto de fuerte inestabilidad económica y de importantes cambios de régimen macroeconómico, que han afectado la sostenibilidad de su crecimiento económico en el largo plazo.

El régimen macroeconómico vigente durante la década del noventa es uno de los periodos característicos de estos hechos estilizados. Las medidas implementadas, así como la recuperación de los niveles de actividad luego de la década perdida de los años ochenta, generaron un importante aumento aparente inicial en la productividad de la economía argentina, aún cuando la adopción del sistema cambiario de convertibilidad y el creciente flujo de ahorro externo repercutieran en una importante apreciación real de la moneda doméstica, generando un apreciable déficit en cuenta corriente.

En efecto, se esperaba que un conjunto de fenómenos factoriales y sectoriales originados en las reformas estructurales implementadas¹, permitieran generar las suficientes ganancias de productividad como para sostener y sustentar el crecimiento económico en el largo plazo.

El incremento en la calidad de la inversión, especialmente la incorporación de los bienes TIC al proceso productivo, la mejora en la calidad de la fuerza de trabajo, el incremento en la productividad de la tierra agropecuaria y el mayor dinamismo del sector servicios eran uno de los principales *fundamentals* que permitirían sostener y mejorar los niveles de rentabilidad y productividad, no sólo de los sectores transables (de los cuales los servicios son un componente principal de sus costos) sino, también, del conjunto de la economía argentina.

Sin embargo, el menor nivel del tipo de cambio real no resultó sostenible en el tiempo. De acuerdo al análisis y metodología propuestos en este trabajo, las ganancias de productividad fueron aparentes, y explican, en gran parte, que el sistema de convertibilidad cambiaria resultara insostenible en el largo plazo.

La crisis de comienzos del siglo XXI demostró la debilidad interna de la economía argentina generada por la inconsistencia de la política económica implementada, y reveló un perfil del crecimiento extensivo, hasta ese entonces basado en la acumulación y utilización factorial originadas en cambios de precios relativos y fenómenos cíclicos de corto plazo, más que en ganancias de productividad permanentes, sostenibles en el largo plazo.

En otros términos, las mejoras en la organización del proceso productivo no fueron suficientes como para aprovechar, a nivel macroeconómico, las mejoras de calidad en los factores productivos y dinamizar las ganancias de productividad de los sectores transables, lo que hubiera permitido sustentar además del crecimiento, el equilibrio externo.

A comienzos del año 2002, se devaluó fuertemente la moneda doméstica. Sin embargo, gracias al llamado “corralito” y a la recesión imperante, el traslado de la devaluación al nivel general de precios resultó inicialmente muy parcial, evitándose así, el riesgo de caer en una hiperinflación. Ello generó una duplicación en el tipo de cambio real, que incentivó las sustituciones de importaciones, así como también las exportaciones. Estas últimas se vieron ayudadas por un notable incremento en los términos de intercambio de carácter aparentemente permanente.

La importante subutilización de la capacidad instalada inicial (similar a lo ocurrido a inicios de la década pasada), luego de casi cinco años de depresión económica, permitió abastecer la creciente demanda agregada, sin espiralizar inicialmente la inflación. El crecimiento de la demanda agregada, impulsada por el efecto ingreso, tanto por aumento de la actividad económica asociada a la sustitución de importaciones, como al crecimiento de las exportaciones, junto con los reducidos costos laborales y la capacidad instalada excedentaria, permitió recuperar los niveles de empleo previos a la devaluación, y redujo en casi diez puntos la tasa de desempleo.

El nuevo régimen de política económica heredado de la crisis del año 2002 basado en un tipo de cambio real elevado y la mejora en los precios internacionales de las *commodities* especialmente las agropecuarias en la cual Argentina presenta ventajas competitivas en su producción permitió reanudar el ciclo de crecimiento económico.

Uno de los fenómenos esperados de este nuevo régimen macroeconómico es que sea sostenible en el sentido de, no sólo de generar importantes saldos comerciales externos, sino más bien de sustentarlos en permanentes ganancias de productividad en los sectores transables, con una importante influencia en la productividad del conjunto de la economía.

La actual reversión del ciclo de crecimiento de la economía mundial y, en consecuencia, de la tendencia de la mejora de precios internacionales genera dudas acerca de si el perfil sectorial y productivo actual de la economía argentina es sustentable en el tiempo; en términos de generación de suficientes ganancias de productividad en el largo plazo o, por el contrario, gran parte de las ventajas

¹ Convertibilidad cambiaria y apreciación real de la moneda doméstica, apertura comercial y financiera, privatizaciones y concesiones de servicios públicos, etc.

competitivas originadas en ciclo internacional de precios y devaluación de la moneda doméstica generó un perfil de crecimiento extensivo basado en la acumulación factorial y en ganancias de productividad de corto plazo, sin que se pudieran aprovechar macroeconómicamente las externalidades y mejoras de los factores productivos especiales: capital humano, las TIC o los recursos naturales.

En términos analíticos, este trabajo se propone analizar si la posible existencia de externalidades del capital humano o de las TIC así como la productividad de los sectores no transables durante la pasada década, o transables e intensivos en el uso de recursos naturales, durante el presente régimen de política económica han sido relevantes como para sustentar el crecimiento económico en ganancias de productividad sostenibles en el largo plazo.

Para ello, este trabajo se propone realizar una medición exhaustiva de cada una de las fuentes del crecimiento económico durante el período 1990-2006, a los fines de identificar los cambios en el perfil de crecimiento de la economía argentina y su repercusión en términos de análisis de sostenibilidad de crecimiento económico en el largo plazo.

La estimación de las fuentes del crecimiento para el caso argentino, se basa en la utilización de datos de insumo trabajo e inversión, así como los del PIB de las Cuentas Nacionales, lo que permite la consistencia interna, metodológica y macroeconómica de los principales agregados que componen las fuentes del crecimiento económico en Argentina.

En este estudio se presenta una metodología y estimación propia del *stock* de capital, los bienes de capital de tecnología y comunicación (TIC), el capital humano y recursos naturales, tanto en términos de valor riqueza como en términos de servicios productivos. También se presenta la desagregación sectorial de la capitalización y la productividad total de los factores (PTF), siguiendo recomendaciones de la literatura económica reciente y de los principales organismos internacionales (OECD, proyecto EUKLEMS, BEA, ABS, IVIE, CSLS). De esta manera, se subsana en parte la falta de disponibilidad de series exhaustivas que permitan realizar un análisis consistente de las fuentes del crecimiento económico.

En los capítulos iniciales se presenta un resumen de la discusión en la literatura económica acerca de cuáles fenómenos económicos quedan incorporados en el llamado Residuo de Solow o PTF residual de acuerdo al enfoque de contabilidad de crecimiento. Se plantea la distinción entre dos visiones básicas de la misma: la PTF residual y la PTF estricta, entendiendo por esta última a la que expresa corrimientos positivos en la frontera de posibilidades de producción en el sentido de ganancias de productividad sostenibles en el largo plazo.

De acuerdo a las recomendaciones de la literatura económica sobre medición de la productividad se analizan exhaustivamente las fuentes de crecimiento económico mediante la teoría económica de número índices. Ello permite descontar de la PTF los llamados efectos sustitución intersectorial en la producción y efectos calidad y composición del insumo trabajo y los servicios del *stock* de capital.

Además, se desagregan de la PTF las variaciones procíclicas en la utilización de los factores productivos como consecuencia del ciclo económico: intensidad laboral y cambios en la utilización del capital.

Los principales problemas de medición del *stock* de capital y su posible impacto en la PTF se analizan con especial énfasis en los capítulos IV y V: las distorsiones del llamado Método de Inventario Permanente, los cambios de calidad de los bienes de capital, la verificación empírica de la forma funcional de la depreciación, etc. Estos problemas son corregidos en las estimaciones del *stock* de capital realizadas por el autor luego, incorporadas en las Cuentas Nacionales. También se presenta una estimación de su contribución al crecimiento económico, en términos de servicios productivos, así como la identificación en este factor productivo del efecto calidad, composición y utilización.

Asimismo, se propone una metodología para la medición del empleo en tanto insumo trabajo, a los fines de identificar los efectos de los cambios cíclicos en la intensidad laboral asociados al *labor hoarding*, y los efectos de sustitución intersectorial de acuerdo al análisis del capítulo VI.

En el capítulo VII se presentan los efectos sobre la productividad laboral y la PTF de la consolidación de las alternativas metodológicas para la estimación de la contribución de cada una de las

fuentes del crecimiento económico, tomando en cuenta los efectos cíclicos y de precios relativos factoriales, e identificando la PTF estricta de la PTF aparente se presentan.

Además de contabilizar las fuentes del crecimiento económico, distinguiendo los cambios en la PTF por virtud de fenómenos cíclicos de los de largo plazo basada en Coremberg (2008) y presentada extensivamente en los capítulos II a VII, este trabajo se propuso expandir el análisis a las particularidades que presenta la economía argentina en cuanto a la relevancia de la asignación sectorial del *stock* de capital, los recursos naturales, las posibles externalidades generadas por el capital humano y las TIC. También se presentan los importantes cambios de estructura productiva y su posible influencia sobre la productividad de los factores por sector de actividad económica originados en las amplias fluctuaciones del tipo de cambio real durante el período estudiado.

En el capítulo VIII se presenta la estimación realizada por el autor del nivel, evolución y contribución del capital TIC, el capital humano, y los recursos naturales, con especial énfasis en la metodología de medición propuesta para cada una de las fuentes de crecimiento, extendiendo el análisis del perfil del crecimiento económico y de la productividad laboral al período 1990-2006.

En el capítulo IX se analizan los orígenes sectoriales de las ganancias de productividad en términos de PTF, durante cada uno de los principales regímenes macroeconómicos vigentes durante el período analizado, gracias a una estimación propia del *stock* de capital por sector usuario.

A modo de síntesis de las principales conclusiones finales presentadas en el último capítulo, se desprende que, como consecuencia de la aplicación de las metodologías propuestas, la economía argentina presentó un perfil de crecimiento económico extensivo.

Una vez que se identifican fenómenos cíclicos factoriales, la PTF estricta, indicador de la sostenibilidad del crecimiento en el largo plazo de la economía, presenta un escaso dinamismo a lo largo del período analizado.

Si bien Argentina generó importantes mejoras en la calidad de sus factores productivos, especialmente TIC y Capital Humano, y una mayor elasticidad de oferta de sus recursos naturales, así como también importantes ganancias de PTF en los distintos sectores “dinámicos” durante los regímenes macroeconómicos vigentes durante el período analizado, éstas no se reflejaron en suficientes ganancias de PTF agregada, como para sustentar el crecimiento económico en el largo plazo.

II. Las fuentes del crecimiento económico

1. Las fuentes básicas del crecimiento económico

Este trabajo se propone investigar las fuentes que explican el crecimiento económico de la República Argentina durante el período 1990-2004, mediante un análisis exhaustivo de las fuentes del crecimiento económico.

El principal objetivo es analizar cuáles fueron las principales causas del crecimiento económico en Argentina, a los fines de identificar el tipo de perfil de crecimiento para cada uno de los subperíodos relevantes.

Para ello se toma en cuenta el enfoque de contabilidad de crecimiento, analizando exhaustivamente la estadística disponible de las principales fuentes, y tomando en cuenta las recomendaciones metodológicas para la medición de la productividad de la literatura económica reciente y de los principales organismos que analizan el tema, especialmente OECD y EUKLEMS. También se considera la experiencia de implementación de estas recomendaciones, en el caso español, realizada por el IVIE.

El desafío analítico y estadístico resulta relevante para una economía de desarrollo tardío y comportamiento macroeconómico inestable como la Argentina. Sobre todo, si se toma en cuenta que durante el período analizado, el comportamiento de la economía argentina estuvo signado por profundos cambios estructurales y una importante volatilidad de sus precios relativos y de la demanda agregada, fenómenos que pueden llegar a distorsionar la correcta identificación del perfil de crecimiento de la economía argentina.

Desde el punto de vista del enfoque estándar del crecimiento económico, el crecimiento de la productividad de la economía es el aumento en la producción originado en las mejoras en la organización del proceso productivo (*management, layout, etc.*), independientemente de la acumulación de los factores de la producción: capital, trabajo e insumos.

La variable analítica por excelencia, para analizar el crecimiento de un país, es el producto por trabajador o productividad laboral. Éste surge de expresar una función de producción estándar en términos intensivos y uso de trabajo, gracias al supuesto de rendimientos constantes a escala. De esta manera, el enfoque de contabilidad de crecimiento permite analizar, al mismo tiempo, las causas que originan la evolución de la productividad laboral.

El enfoque estándar permite descomponer el comportamiento de la productividad laboral en el aporte de los factores productivos, y un residuo que surge de deducir el crecimiento ponderado de los factores productivos del crecimiento del producto. Analíticamente:

$$\frac{d \ln y}{dt} = s_k \frac{d \ln k}{dt} + \frac{d \ln A}{dt} \quad (1)^2$$

y : es el producto por insumo trabajo o productividad laboral.

k : los servicios del *stock* de capital por puesto de trabajo equivalente.

A : es el residuo de Solow o Productividad Total de los Factores (PTF).

s_k : es la participación del capital en el producto.

En el trabajo se propone una metodología para descomponer la evolución de la productividad laboral en sus principales fuentes o causas que, por ahora, denominaremos básicas:

1. Incrementos en la dotación de capital por insumo trabajo (intensidad de capital).
2. Mejoras en la organización productiva independientes de la dotación de factores.

El primer caso implica un aumento del producto potencial de la firma, sector o economía en su conjunto como consecuencia del aumento en la intensidad de capital, sin que ello implique una mejor organización del proceso productivo.

El caso de mejoras en la productividad incorporada en nuevos bienes de capital, también se corresponde al primer caso, ya que, de hecho, implica un crecimiento en la intensidad de capital.

Si el incremento en la intensidad de capital se produce por reducción del empleo, sin dudas tiene repercusiones sociales negativas; se produce una mejora en la eficiencia productiva o la calidad de la mano de obra y los equipos, pero puede dar lugar a incrementos de corto plazo de la tasa de desempleo, aunque no necesariamente persistentes en el largo plazo.

En el segundo caso, la función de producción se traslada positivamente como consecuencia de mejoras en la organización del proceso productivo (progreso técnico, tecnologías blandas, cambios en el *layout*) independientes de la acumulación de factores.

Por lo tanto, la identificación del perfil de crecimiento económico de un país consiste en la identificación de qué parte del crecimiento se debe a la contribución de los factores productivos (movimientos a lo largo de la función de producción), de la contribución de la PTF (traslado positivo de la función de producción).

2. Inestabilidad de precios relativos y de la demanda agregada

Las causas básicas del crecimiento económico anteriormente descriptas -intensidad de capital y PTF- engloban otros importantes fenómenos económicos que influyen sobre la evolución del producto y la productividad laboral.

² Donde $d \ln X / dt$ expresa la tasa de crecimiento proporcional de la variable X .

Los cambios de precios relativos entre los componentes de los agregados macroeconómicos que forman parte de la ecuación 1 pueden tener importantes efectos sobre la medición del crecimiento económico.

Por otra parte, los cambios cíclicos en la demanda agregada pueden repercutir en variaciones en la utilización de los factores de la producción.

Siguiendo con la numeración anterior de casos:

3. Cambios en la composición de la producción, factor trabajo y capital.
4. Cambios de calidad en los factores productivos.
5. Cambios cíclicos en la utilización de los factores productivos: intensidad laboral y utilización de la capacidad instalada.

Tanto 3 como 4 pueden tomar magnitudes importantes si se toma especialmente en cuenta el caso de las economías latinoamericanas, como la argentina, donde la inestabilidad de los precios relativos ha sido la norma en los últimos 30 años.

La composición sectorial del PIB puede estar variando a consecuencia de importantes cambios en los precios relativos de la producción. Por ejemplo, variaciones en el tipo de cambio real pueden incentivar importantes efectos de sustitución en la producción, entre sectores productores de bienes comerciables y no comerciables, y esto repercute en variaciones en su contribución al crecimiento del PIB.

Lo mismo sucede con los factores trabajo y capital, no sólo con respecto a la desagregación sectorial, sino también en relación al resto de sus principales características o atributos: calificación, edad, modelo, etc.

Los cambios en la intensidad laboral y en la utilización de los equipos de producción pueden tener un comportamiento definido en el ciclo económico. Por lo general, en la medida que se reconozca que el factor trabajo es un factor cuasifijo, la composición por calificación puede estar influida por el ciclo económico (vía fenómeno de *labor hoarding*), lo que repercute, a su vez, en cambios en la intensidad laboral). La existencia de costos de ajuste y de transacción, así como de costos hundidos, implican que el *stock* de capital no se ajuste automáticamente a los cambios de la demanda agregada, pero sí la utilización de éste.

En este caso, tomando en cuenta las importantes fluctuaciones de la demanda agregada en Latinoamérica, especialmente en Argentina, durante el período analizado en este trabajo, la identificación del ajuste por utilización tendrá relevancia fundamental a la hora de investigar el tipo de perfil de crecimiento generado por la economía argentina.

2.1 Efectos composición

De acuerdo a la discusión anteriormente planteada, los cambios de composición de los agregados de la ecuación de contabilidad del crecimiento se producen como consecuencia de los cambios de precios relativos de los elementos que la componen.

Por ejemplo, en el caso de la producción, una suba en el precio relativo de cierto sector puede incentivar una sustitución en la oferta agregada a favor del mismo. La contribución del sector incentivado al crecimiento del PIB ahora resulta mayor, al valuarse a precios relativos más elevados.

Análogamente se puede razonar con el insumo trabajo, cambios en los salarios relativos sectoriales pueden incentivar una reasignación intersectorial del empleo, dando lugar a importantes efectos composición a nivel del factor trabajo agregado.

En el caso del *stock* de capital y la inversión, el efecto composición se puede producir como consecuencia de variaciones en los precios relativos de sus principales componentes.

Para identificar el efecto composición, se debe tomar en cuenta, de acuerdo a la teoría económica de números índices, algún tipo de número índice que permita captar los efectos de los cambios de precios relativos sobre las contribuciones de los elementos a los respectivos agregados.

Por lo general, en Latinoamérica, así como en Argentina, la evolución física del producto se estima mediante índices de volumen físico de base fija tipo Laspeyres.

Tomando por ejemplo el cálculo del PIB, este tipo de índices calculan el volumen físico del producto mediante la agregación de los valores agregados sectoriales tomando en cuenta su ponderación en un año base en términos de valor. Ello supone congelar la estructura de precios relativos del año base para toda la serie, de tal manera que la contribución del valor agregado de cada sector al crecimiento del PIB no toma en cuenta los cambios de precios relativos que se pudieran haber producido entre el año base y el período de medición. De acuerdo a Diewert (1995), los índices de volumen físico de base fija como el Laspeyres tienen tendencia a sobreponderar los bienes cuyos precios relativos han caído y a subponderar los bienes cuyos precios relativos han subido con respecto del año base.

Este problema, denominado sesgo sustitución en la producción, produce distorsiones en la medición del PIB de no actualizarse la estructura de precios relativos (ver OECD, 2001b; Aulin-Ahmavaara, 2004; Jorgenson y otros, 1987). El mismo problema se produce con los agregados de los factores productivos.

Dado que los índices de volumen físico de base fija no permiten captar la contribución al crecimiento del efecto sustitución en la producción, se produce un sesgo sobre el aumento de la producción y, por lo tanto, en la productividad de la economía en su conjunto. Sesgos inversos se producirían en el caso de los insumos primarios.

La literatura económica de números índices propone eliminar estos problemas mediante la utilización de índices óptimos (superlativos siguiendo a Diewert) como los de Tornqvist, Fisher o los Índices Encadenados. Estos índices permiten incorporar el efecto sustitución en la producción no captada en las índices de volumen físico de base fija, ya que actualizan la estructura de precios relativos utilizando los ponderadores relevantes para la toma de decisiones de producción por parte de las firmas.

Aunque no pasa todas las pruebas axiomáticas estadísticas, como en el caso del índice de Fisher, en general la literatura económica de medición de productividad recomienda el índice de Tornqvist por las ventajas analíticas de representación de una función de producción con agregación flexible. Esto permite captar la influencia de los cambios de precios relativos de los elementos sobre el crecimiento de volumen físico del agregado económico, que se mide a través de los efectos sustitución y composición.

$$\frac{d \ln X^T}{dt} = \sum_{i=1}^n 0.5[v_{i,t} + v_{i,t-1}] \frac{d \ln X_{i,t}}{dt}$$

$d \ln X / dt$: expresa la tasa de variación de los subagregados

v : es la incidencia del subagregado en el total del valor del agregado

$i=1 \dots n$: desagregación del agregado en elementos o subagregados

Asimismo, la influencia de los cambios de precios relativos en el crecimiento de los agregados económicos que captan los índices Tornqvist permite medir, implícitamente, los cambios en las preferencias de los consumidores o en la tecnología en los agregados económicos, es decir, cambios de precios relativos de largo plazo que no necesariamente se revierten (para un mayor análisis, ver recuadro 1).

El efecto composición en la evolución del volumen físico de un agregado en general resultará de la diferencia entre la medición por índice óptimo y la medición tradicional por índice base fija (o Laspeyres):

$$\frac{d \ln X^C}{dt} = \frac{d \ln X^O}{dt} - \frac{d \ln X^B}{dt}$$

O : índice óptimo

B : índice Laspeyres base fija

C : efecto composición

2.2 Efecto calidad

Por otra parte, la desagregación de los factores productivos en “calidades diferenciales”, por ejemplo calificación del empleo, cohortes y modelos de los bienes de capital (progreso técnico incorporado) pueden originar ganancias de eficiencia en la utilización de los factores.

Por ejemplo, en el caso del insumo trabajo, el efecto calidad resulta de la diferencia entre considerar su crecimiento agregando las horas trabajadas según sus características particulares (sector, educación, etc.), y un índice que simplemente agregue las horas, sin tomar en cuenta su ponderación por atributo.

El efecto calidad factorial será el resultado de la diferencia entre la medición indiferenciada del factor productivo y su medición estratificada, por lo menos, con índice Laspeyres. Generalizando, la expresión sería:

$$\frac{d \ln X^Q}{dt} = \frac{d \ln X^B}{dt} - \frac{d \ln X^U}{dt}$$

U: índice del factor X indiferenciado, agregando los elementos sin diferenciar

B: índice Laspeyres base fija

Q: efecto calidad

Nótase que, en estos casos, las mejoras de calidad actúan incrementando la intensidad de capital, pero no necesariamente la PTF estricta.

En síntesis, los efectos calidad y composición se traducirán en un traslado positivo de la función de producción, sí y sólo sí impactan, de hecho, en una mejora en la organización del proceso productivo.

En otros términos, “más bienes de capital o mejor calificación del trabajo, no necesariamente resultan en una mejora en la productividad total de los factores en el sentido estricto”.

2.3 Cambios cíclicos en la utilización de los factores productivos

La utilización de factores productivos puede estar sujeta a variaciones cíclicas, como ser los cambios en la intensidad laboral o en la utilización de los equipos de producción.

Estos fenómenos pueden estar expresando cambios en los costos unitarios de producción que pueden tener un impacto en la PTF residual o aparente. Desde el punto de vista del análisis de competitividad precio o costo, ello podría resultar correcto.

Sin embargo, si lo que se busca es tratar de medir la PTF como desplazamientos en la función de producción, o en la frontera productiva, la falta de identificación de este tipo de fenómenos puede sesgar el análisis de fuentes de crecimiento.

Tal como señalaba Griliches (1990), en su análisis de la economía americana: “... *procyclical fluctuations in ‘productivity’ do not make sense if we want to interpret them as a measure of the growth in the level of technology or the state of economically valuable knowledge of an economy. The US Economy did not forget 4% of its technology between 1974 and 1975....*”, Griliches (1990).

Intensidad laboral

De acuerdo a las recomendaciones internacionales, especialmente ISWGNA (1993), OECD (2001b), la unidad de medida del insumo trabajo son las horas trabajadas o también los puestos de trabajo equivalentes.

Esta serie permite incorporar exhaustivamente al factor trabajo el aporte de la doble ocupación, el empleo a tiempo parcial, las horas extras y el doble turno laboral. Asimismo, la disponibilidad de datos consistentes de horas trabajadas y de puestos de trabajo permite realizar una estimación de la productividad laboral en términos de productividad horaria, analizando el *ratio* producción por hora de trabajo, descomponiendo la evolución de las horas trabajadas en términos de incrementos de la intensidad laboral y de puestos de trabajo.

No obstante, ésta no necesariamente resulta la práctica usual en Latinoamérica, sea por insuficiencia estadística o inconsistencia metodológica; por lo general, en los análisis de fuentes de crecimiento se la mide en términos de ocupación.

Pero la medición del factor trabajo en términos de ocupación puede llegar a distorsionar el indicador de productividad laboral y, consecuentemente, la PTF.

Si bien se puede inferir *ex ante*, que la tendencia del empleo medida en términos de ocupados es similar a la tendencia presentada por la serie de horas trabajadas, el comportamiento cíclico de ambas series puede resultar distinta.

El plantel de personal puede estar sujeto al efecto atesoramiento (*labor hoarding*) que se produce durante el ciclo económico, si se reconoce al trabajo como factor cuasifijo (capital humano).

Cuando cambia la fase del ciclo económico, por ejemplo en caso de recesión, la utilización de la capacidad instalada puede reducirse, pero más que los ocupados por la retención de puestos y/o ocupados de elevada calificación en un contexto de recesión cíclica, disminuyendo la intensidad laboral y por lo tanto del total de horas trabajadas más que la disminución de los puestos de trabajo y a la inversa en el caso de cambio a fase positiva del ciclo³.

Ceteris paribus la calificación de los trabajadores, la intensidad laboral (horas trabajadas por puesto de trabajo) está correlacionada positivamente con los cambios de fases del ciclo económico, dado que las horas trabajadas son un factor productivo relativamente más flexible que la ocupación en términos de puestos de trabajo u ocupados.

Por lo tanto, a consecuencia del comportamiento procíclico de la intensidad laboral, la productividad laboral horaria (y la PTF) será menos procíclica que en términos de puestos u ocupados.

Utilización de la capacidad instalada

En principio, la función de producción debería incorporar los servicios de capital efectivamente utilizados, como sucede con el factor trabajo.

Sin embargo, tal como veremos en la sección 3.2, el enfoque estándar de fuentes de crecimiento supone que los servicios que el capital provee a la producción son proporcionales a su *stock*. El supuesto de proporcionalidad implica que los servicios que ofrece el capital son, hasta ahora, potenciales y no los que efectivamente se utilizan en la producción.

Sin embargo, tal como señala OECD (2001b), los servicios de capital efectivamente utilizados varían con el ciclo económico.

En ausencia de fricciones, un incremento de la producción puede ser abastecido tanto con mayor cantidad de equipos, como por un aumento en la utilización (horas máquina) de los equipos instalados. Una caída en la demanda puede producir un retiro de maquinarias de la producción, así como una disminución en el ritmo de utilización de las existentes en el *stock*.

Sin embargo, dada la existencia de costos de ajuste y de transacción, como también de costos hundidos, el ajuste del *stock* de capital a los cambios cíclicos de la demanda, sobre todo en puntos de giro del ciclo económico cuando existen dudas acerca de su carácter transitorio o permanente, se produce, por lo general, ajustando la utilización del equipo existente antes que el *stock* mismo.

La falta de corrección por variaciones en la utilización de la capacidad instalada quedaría incorporada en la PTF, lo que produce un fuerte comportamiento procíclico de la misma, que no puede ser atribuido a un desplazamiento en la función de producción.

Dado que en este trabajo se interpreta a las ganancias de PTF como cambios tecnológicos o traslados positivos en la función de producción, la corrección de los servicios de capital por variaciones en su utilización cobra fundamental importancia.

³ En otros términos, durante una recesión cíclica las firmas se deshacen del personal de baja calificación, tratando de mantener el personal con mayores capacidades en términos de calificaciones o capital humano.

La inestabilidad de precios relativos y de la demanda agregada puede estar influyendo sobre el crecimiento económico; su falta de desagregación del residuo PTF puede resultar en un diagnóstico erróneo del perfil del crecimiento.

En la práctica, la PTF se estima como un residuo entre los datos de crecimiento de productividad laboral y de intensidad de capital, o entre el PIB y la contribución de los factores productivos. Sin embargo, tal como vimos anteriormente, esta PTF denominada residual o aparente, puede contener los efectos composición y utilización anteriormente mencionados. Particularmente, en economías inestables como la argentina, estos efectos pueden resultar de gran magnitud. Su falta de desagregación de la PTF residual podría estar distorsionando la evaluación del perfil del crecimiento económico.

El objetivo de este trabajo es tratar de identificar qué tipo de perfil de crecimiento predominó en la economía argentina durante el período 1990-2004.

Para ello, se propone una metodología que trata de aproximar la PTF como desplazamiento positivo de la frontera de posibilidades de producción, a la que, de ahora en más, denominaremos PTF estricta, desprovista de la influencia de los cambios de precios relativos y de variaciones cíclicas en la utilización de los factores.

A los fines de una correcta identificación de las causas de la productividad laboral de una economía, resulta imprescindible conocer cómo se miden el PIB y los factores productivos, cuestión que se analizará en la siguiente sección.

III. La medición del producto

1. Marco conceptual

La medición del volumen físico del PIB supone la solución de un problema de agregación de bienes heterogéneos. Por lo general, en Latinoamérica, así como en Argentina, la evolución física del producto se estima mediante índices de volumen físico tipo Laspeyres.

Este tipo de índices calculan el volumen físico del producto mediante la agregación de los valores agregados sectoriales, tomando en cuenta su ponderación en un año base en términos de valor. Ello supone congelar la estructura de precios relativos del año base para toda la serie, de manera tal que la contribución del valor agregado de cada sector al crecimiento del PIB no toma en cuenta los cambios de precios relativos que se pudieran haber producido entre el año base y el período de medición. Este problema, denominado sesgo sustitución en la producción, produce distorsiones en la medición del PIB de no actualizarse la estructura de precios relativos (ver Jorgenson y otros, 1987; y Aulin-Ahmavaara, 2004).

De acuerdo a Diewert (1995), los índices de volumen físico de base fija, como el Laspeyres, tienden a sobreponderar los bienes cuyos precios relativos han caído, y a subponderar los bienes cuyos precios relativos han subido, con respecto al año base.

Los efectos de relocalización o sustitución intersectorial de la producción, como resultado de cambios en los precios relativos sectoriales, pueden resultar de magnitud considerable en economías con una fuerte inestabilidad en sus precios relativos. Por ejemplo, si a raíz de una

devaluación ocurrida en un año lejano al año base, suben los precios relativos de los bienes transables, la contribución del sector transable al crecimiento del PIB se encontrará subestimada, pues se estará valuando su crecimiento a precios del año base, cuyos niveles son menores al período actual.

Dado que los índices de volumen físico de base fija no permiten captar la contribución al crecimiento del efecto sustitución en la producción, se produce un sesgo sobre el aumento de la producción y, por lo tanto, en la productividad de la economía en su conjunto.

Cabe mencionar que el efecto sustitución en la producción no debe ser entendido estrictamente como PTF, debido a que no refleja un corrimiento en la frontera de posibilidades de producción sino, más bien, una mejora en la eficiencia productiva dentro de la frontera. Esto se debe a la redistribución intersectorial de la producción asociada a los cambios de precios relativos o la redistribución sectorial de sectores menos eficientes a sectores eficientes.

La falta de desagregación de este efecto del Residuo de Solow puede distorsionar el análisis del perfil de crecimiento. Por ejemplo, las economías latinoamericanas (incluso la argentina), durante la década del noventa, presentaron un importante dinamismo de la PTF residual según ciertas mediciones.

Sin embargo, tal como veremos en las siguientes secciones, gran parte de ese tipo de desempeño se debe (además del importante aporte del capital) a un cambio en la asignación sectorial de la producción (y los factores) más que a corrimientos positivos estrictos de la función de producción como sí sucede más frecuentemente en las economías desarrolladas.

La literatura económica de números índices propone eliminar estos problemas, mediante la utilización de índices óptimos como los de Tornqvist, Fisher o los Índices Encadenados. Estos índices permiten incorporar el efecto sustitución en la producción, no captado en los índices de volumen físico de base fija, ya que actualizan la estructura de precios relativos mediante ponderadores relevantes para la toma de decisiones de producción por parte de las firmas.

En el Recuadro 1 se presenta una discusión más detallada de las características de los índices utilizados en los estudios de productividad. Por otra parte, el problema de números índices se presenta también para las mediciones de la producción y para la de la contribución de los factores productivos (cambios de composición y efectos sustitución en los agregados). Por lo tanto, la decisión metodológica adoptada para la producción es la misma que para los factores productivos.

De acuerdo a la discusión planteada en el Recuadro 1, en este trabajo se adopta como índice óptimo el índice Tornqvist:

$$\frac{d \ln Q^T}{dt} = \sum_{i=1}^n 0.5 [v_{i,t} + v_{i,t-1}] \frac{d \ln Q_{i,t}}{dt}$$

$i = 1, \dots, n$ sectores según CIU rev.3

Q_{it} : valor agregado sectorial que forman parte del PIB

Por lo tanto, el efecto sustitución en la producción resulta de la diferencia entre el índice óptimo planteado y el índice Laspeyres⁴:

⁴ El índice Laspeyres utilizado en las Cuentas Nacionales de Argentina no utiliza logaritmos, ya que se estima en tiempo discreto. A los fines de que los índices Laspeyres aquí estimados no difieran de los oficialmente publicados, y el índice óptimo propuesto sea luego comparable, estos índices fueron calculados en tiempo discreto tanto para el producto como, más adelante, para los factores productivos, aunque su formulación en el texto se presente en tiempo continuo. Se debe tomar en cuenta que, por lo general, las estimaciones de series a precios constantes de los agregados macroeconómicos y sectoriales de las Cuentas Nacionales de Argentina son extrapolaciones de niveles del año base con índices de volumen físico Laspeyres. Por otro lado, las estimaciones a precios corrientes son indexaciones por índices de precios de los valores a precios constantes, a diferencia de las estimaciones a precios constantes de los países desarrollados que, por lo general, se basan en deflactación de valores corrientes por índices de precios superlativos de Fisher, encadenados o Tornqvist.

$$\frac{d \ln Q_t^r}{dt} = \frac{d \ln Q_t^O}{dt} - \frac{d \ln Q_t^B}{dt}$$

O: índice óptimo

B: índice Lasperys base fija

r: efecto sustitución intersectorial en la producción

Por otra parte, de acuerdo a las recomendaciones de la literatura económica (ver Young, 1995 y Ahmavaara, 2004), la valuación óptima de la producción relevante para las estimaciones de productividad, corresponde a la valuación del valor agregado sectorial y agregado desde el punto de vista del productor. Según el ISWGNA (1995), este criterio corresponde al concepto de valor agregado a precios básicos; valuando la producción a precios salida de fábrica sin impuestos indirectos y a los productos, y sin márgenes de intermediación (transporte y comercio)⁵.

Además, el valor y evolución de los factores productivos primarios debe ser valuado a precios de incorporación en el proceso productivo, es decir, a precios de comprador (neto de IVA deducible), criterio similar a la valuación de los insumos intermedios.

2. Principales resultados

Los datos del Producto Interno Bruto (PIB) son las estimaciones oficiales provenientes de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (DNCN). Estas estimaciones corresponden a las del año base 1993 para el período 1993-2004, y a las del año base 1986 para el período 1991-1993.

Para el período 1990-1993 se empalmaron las series con un grado de desagregación sectorial a 1 dígito del CIIU rev.3 con las series del anterior año base 1986⁶.

Cabe acotar que los datos oficiales corrigen el nivel del PIB por la captación sectorial de la economía no registrada para el año base.

Los valores agregados sectoriales disponibles corresponden a su valuación a precios de productor, es decir, excluyen el IVA no deducible y los impuestos a la importación y los márgenes de intermediación⁷.

Tal como se explicó anteriormente, se calculó la serie del PIB mediante índices ideales u óptimos tomando en cuenta la evolución de los precios relativos del período analizado⁸.

En el gráfico 1 se presenta la serie del nivel del ivf del PIB, según ambos tipos de números índices. El nivel del PIB para ambas series no presenta grandes diferencias durante la década pasada; sin embargo, a partir del año 2000 y especialmente el año 2002, la evolución física del producto comienza a ser mayor para el caso del índice óptimo respecto al índice base fija.

Estas diferencias sustanciales en el crecimiento del PIB, entre ambos índices, se generan durante el período 2002-2004, en cuyo año inicial se produce una mega devaluación nominal de la moneda doméstica del orden del 250%. La devaluación nominal y el traslado parcial a los niveles precios producen un importante cambio de precios relativos a favor del sector transable⁹. En consecuencia, los sectores productores de bienes transables ganan una mayor participación en el PIB a precios corrientes, e incrementan su contribución al crecimiento del producto, incremento no reflejado en el índice de base fija 1993 con menor participación de los bienes transables (ver gráfico 2).

⁵ Similar a la medición en términos de costo de factores según la Revisión 2 del Sistema de Cuentas Nacionales.

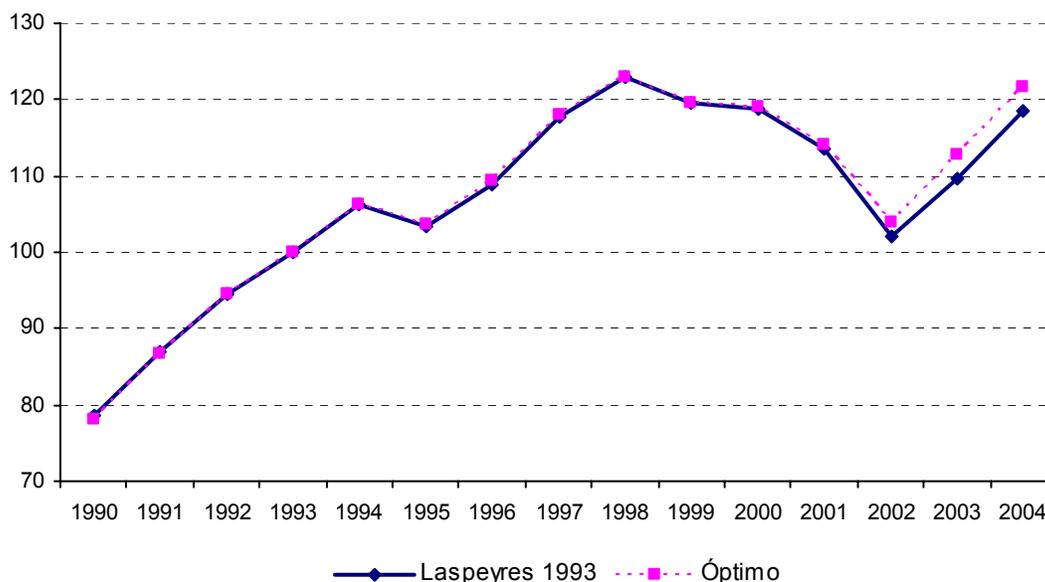
⁶ Este empalme resulta provisorio, ya que no se realizó homogeneizando la metodología de cálculo de los índices de volumen físico de los sectores que componen el PIB.

⁷ Para realizar la medición de productividad con mayor exactitud, se debería utilizar el criterio de valuación a precios básicos. Este criterio permite aproximar más certeramente el precio salida de fábrica, al descontar adicionalmente los impuestos directos, ingresos brutos e impuestos a la exportación, sin embargo, estas cifras a precios corrientes y constantes se publican oficialmente sólo a nivel agregado.

⁸ Para el concepto y metodología de índices ideales u óptimos, ver OECD (2001b) y ISWGNA (1995).

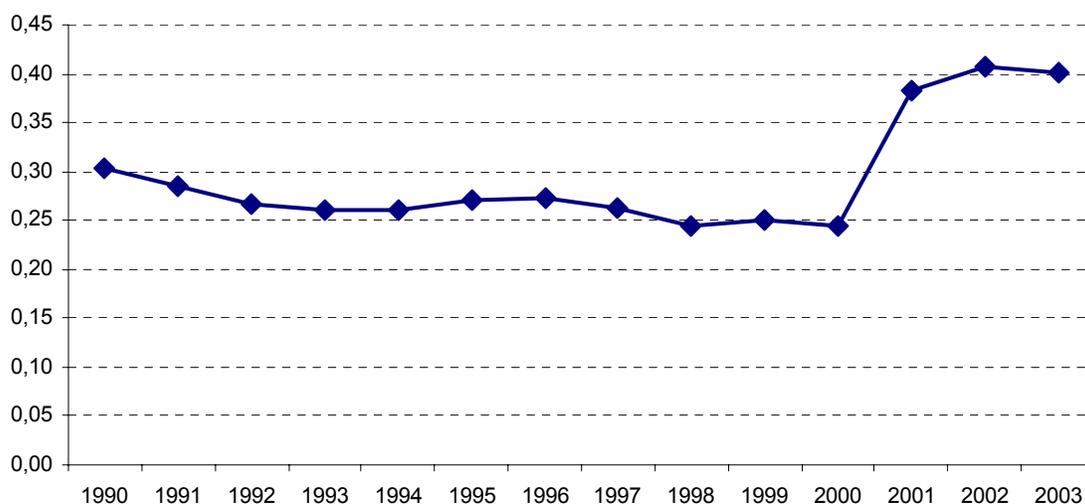
⁹ En este trabajo se define el sector transable en el sentido tradicional: agricultura, ganadería, pesca y silvicultura, minería e industria manufacturera.

GRÁFICO 1
PRODUCTO BRUTO INTERNO EN ARGENTINA
(IVF 1993=100)



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

GRÁFICO 2
PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES TRANSABLES Y NO TRANSABLES EN EL PIB
(Precios corrientes)



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

Por otra parte, las diferencias son sustancialmente menores a comienzos del período. La devaluación de los años 1988 a 1990 tuvo un carácter completamente diferente, ya que fue prácticamente neutral respecto a los precios relativos para el promedio del período, como consecuencia del traslado total (incluso más que proporcional) de la devaluación nominal a los precios provocada por la hiperinflación de los años 1989-1990, previas a la implementación del Plan de Convertibilidad. Posteriormente a la implementación del Plan de Convertibilidad, en abril del año 1991, la apreciación de

la moneda doméstica implicó una paulatina reducción de la participación del sector transable, ampliando levemente la brecha entre ambos tipos de índices.

El efecto sustitución en la producción, provocada por la apreciación real de la moneda doméstica posterior a la Convertibilidad, habría sido del orden 0,12%.

El importante cambio en los precios relativos producido por la devaluación del año 2002 provoca un efecto sustitución en la producción de, aproximadamente, un 1% promedio anual para el año de la 2002, y de 0,4% promedio para los años posteriores, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 1
PRODUCTO BRUTO INTERNO EN ARGENTINA
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Tipo de Índice/ Período	1990-1994	1994-95	1995-98	1998-01	1990-01	2001-02	2002-04	1990-04
Laspeyres 93	7,78	-2,62	5,94	-2,65	3,38	-10,02	7,77	2,97
Óptimo	7,96	-2,36	5,86	-2,46	3,50	-8,96	8,15	3,20
Efecto Sustitución	0,17	0,26	-0,08	0,19	0,12	1,06	0,38	0,23

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

En términos del análisis de las fuentes de crecimiento en Argentina, de no tomarse en cuenta este sesgo de sustitución en la producción, se estaría subestimando el crecimiento del producto (y subestimando el crecimiento de la productividad laboral y total de los factores) en un 0,23% promedio anual para el período 1990-2004, en tanto que, posteriormente a la devaluación del año 2002, la diferencia superaría el 1% promedio anual.

RECUADRO 1 EL PROBLEMA DE NÚMEROS ÍNDICES EN LA MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

Actualmente, existe cierto acuerdo en la literatura económica acerca de la medición de la productividad, en cuanto a que el crecimiento tanto del producto como de los factores productivos se debería medir mediante índices de volumen físico superlativos u óptimos; tales como Tornqvist, Fisher o Encadenados propuestos por la teoría económica.

De acuerdo a Diewert (1976) los índices superlativos son aquellos que son exactos respecto de una forma funcional del agregado a medir. Desde un punto de vista de criterio estadístico, los números índices deberían superar ciertas pruebas axiomáticas como la reversión temporal, la transitividad, etc.

El índice de volumen físico de Tornqvist de un agregado X en su versión logarítmica se puede representar de la siguiente manera:

$$\frac{d \ln X^T}{dt} = \sum_{i=1}^n 0.5[v_{i,t} + v_{i,t-1}] \frac{d \ln X_{i,t}}{dt}, \quad v_{i,t}^X = \frac{p_{i,t}^{X_i} X_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t}^{X_i} X_{i,t}}$$

Es práctica usual que, para medir la productividad, se utilice el índice de Tornqvist debido a sus ventajas analíticas:

- En el enfoque de contabilidad del crecimiento para la medición de la productividad permite referenciar el tipo de número índice adoptado a la existencia de una función agregada de tipo translog, de la cual, la función Cobb-Douglas es un caso particular, y el índice de Tornqvist es el índice exacto o superlativo para este tipo de funciones.
- A diferencia de los ponderadores fijos de los índices de tipo Laspeyres, los ponderadores del índice de Tornqvist son variables, de ahí su denominación como agregador flexible (Diewert, 1976, 1978). En el contexto de contabilidad del crecimiento, permite agregar flexiblemente los diversos componentes que forman parte del agregado que se quiere medir: valores agregados sectoriales en el caso del PIB, empleo por sector en el caso del insumo trabajo o tipologías de activos en el caso del stock de capital. Tal como se ve en los capítulos siguientes, permite captar el efecto composición en los agregados componentes de la

productividad: producto y factores, ya que reconoce los cambios en las contribuciones de los elementos a la tasa de crecimiento del agregado al captar el impacto de los cambios de precios relativos entre los subagregados.

- Elimina el sesgo de no-sustitución que implican los índices de base fija como el Laspeyres. Por ejemplo, la sustitución en la producción, cuando cambian los precios relativos, puede alterar la estructura del PIB, alterando la contribución de los valores agregados sectoriales al crecimiento económico. El índice Tornqvist, al igual que los otros índices óptimos, permiten ponderar las tasas de variación del volumen físico con los precios relativos actualizados, en lugar de los del año base como en el caso del Laspeyres.

Fuente: elaboración propia.

Aunque no pasa todas las pruebas axiomáticas estadísticas, como en el caso del índice de Fisher, en general, la literatura económica de medición de productividad recomienda el índice de Tornqvist por las ventajas analíticas anteriormente descritas. Éste permite captar la influencia de los cambios de precios relativos sobre el crecimiento de volumen físico del agregado económico que se desea medir a través de los efectos sustitución y composición.

Asimismo, la influencia de los cambios de precios relativos en el crecimiento de los agregados económicos que captan los índices de Tornqvist permite medir, implícitamente, los cambios en las preferencias de los consumidores o en la tecnología en los agregados económicos; es decir, cambios de precios relativos de largo plazo que no necesariamente se revierten.

Nótese que el índice de Tornqvist es una media geométrica ponderada de las cantidades relativas, que utiliza como ponderaciones las medias aritméticas de las proporciones de valor en los dos periodos. De ahí su denominación como índice simétrico, al asignar igual ponderación a las dos situaciones comparadas. Por lo tanto, es esperable que su valor sea aproximadamente una media entre un índice Laspeyres y un índice Paasche, como en el caso del índice de Fisher

Dadas estas propiedades, se adoptó el índice Tornqvist como el tipo de índice óptimo utilizado en este estudio¹⁰.

¹⁰ Análisis de sensibilidad realizados posteriormente comprobaron que los resultados de fuentes de crecimiento económico en Argentina obtenidos utilizando los índices encadenados, tales como los propuestos en el capítulo XVI del SCN93 INSWGNA (1995), fueron similares a los índices Tornqvist.

IV. La medición del *stock* de capital

“The measurement of capital is one of the nastiest jobs that economists have set to statisticians” (J. Hicks 1981).

1. Introducción

Este trabajo tiene por objeto la presentación de las fuentes de información, métodos y resultados de las estimaciones de las series de *stock* de capital de la República Argentina a precios constantes y a precios corrientes para el período 1990-2004, realizado por la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (DNCN) en el marco de la implementación en Argentina del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (ISWGNA, 1995).

El *stock* de capital fijo es estimado de acuerdo a las recomendaciones metodológicas del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (ISWGNA, 1995), del *OECD Capital Stock Manual* (OECD 2001) y del *Canberra Group II-On the Measurement of Non- Financial Assets* de la OCDE-, este último a cargo de la actualización del Sistema de Cuentas Nacionales ISWGNA (1995), respecto a la medición del valor de los activos reales¹¹. Los organismos internacionales de estadística anteriormente citados recomiendan la valuación consistente de los bienes de capital tomando en cuenta la heterogeneidad de los mismos. Se recomienda la valuación del *stock* de capital por su precio de mercado o costo de reposición equivalente¹².

¹¹ Resultados parciales de este trabajo han sido discutidos en el *2nd Meeting of the Canberra II Group on the Measurement of Non-Financial Assets*, París, Francia, 13-15 de octubre de 2003. Anteriormente, se presentó en la *28th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth 2002* (recibió el *Nancy Ruggles Prize Award*). Esta sección se basa y actualiza Coremberg (2004).

¹² Tomando en cuenta los atributos del bien de capital, por ejemplo, modelo, edad, etc.

Para ello es necesario calcular el valor del *stock* de capital mediante la valuación de datos físicos de censo y/o registros exhaustivos por tipología y atributo (edad, modelo, etc.), utilizando información de precios del mercado de bienes de capital usados; método denominado valuación hedónica (VH).

Este procedimiento reduce el elevado grado de incertidumbre respecto al nivel y evolución del *stock* de capital originado en la cantidad y magnitud de los supuestos del método de inventario permanente (MIP), utilizado habitualmente dada la deficiencia de datos disponibles. Además, el método VH permite la corroboración empírica de la forma funcional de la depreciación, el patrón de retiros y la estructura etaria implícita en la estadística del bien de capital analizado.

Además de la coherencia metodológica, la estimación del *stock* de capital fijo por la DNCN permite obtener series consistentes, tanto en nivel como evolución, con los principales agregados macroeconómicos que conforman las Cuentas Nacionales de difusión habitual en nuestro país. Para eso utiliza las principales fuentes de información oficiales del Sistema Estadístico Nacional, que aseguran la exhaustividad de la estimación¹³.

En la siguiente subsección se presenta, brevemente, la relevancia del *stock* de capital para el análisis económico, terminología específica y clasificación. En la tercera, se analiza el problema de valuación del *stock* de capital. En la cuarta subsección se presenta una breve discusión acerca de los principales métodos de estimación del *stock* de capital fijo: el Método de Inventario Permanente (MIP) y la Valuación Hedónica (VH). En la quinta se describe, sintéticamente, las fuentes de información y la metodología utilizada para la estimación de las series de *stock* de capital fijo en Argentina para cada una de las tipologías.

En el anexo 1 se resume el estudio econométrico de la forma funcional de la depreciación para las tipologías estimadas por el método VH, cuyos resultados permiten corroborar empíricamente el tipo de depreciación utilizada para las tipologías estimadas por MIP.

2. Definiciones, terminología y clasificación del *stock* de capital fijo

2.1 Definiciones

El *stock* de capital físico representa el acervo de los bienes de capital de una economía. Se clasifica como tales, los bienes que cumplen la función de ser medios de producción para producir otros bienes, cuya vida útil se extiende más allá del año y que, generalmente, son utilizados por las empresas.

La importancia del mismo se debe a que constituye el principal componente de la riqueza nacional, por lo tanto, las variaciones en los precios de este tipo de bienes generarán importantes efectos riqueza en sus poseedores. Al mismo tiempo, el *stock* de capital físico es uno de los principales factores de la producción; su dinamismo tiene importancia porque su acumulación explica gran parte del crecimiento económico en el largo plazo.

La contabilización del *stock* de capital del sector público toma especial relevancia en relación con las posibles políticas públicas que afecten el patrimonio de este sector. Particularmente, la medición del proceso de acumulación de capital en el sector público tendrá especial relevancia en la definición de su valor agregado, la evolución de la productividad sectorial y, por lo tanto, en la evaluación de la eficiencia del gasto público. Por el lado de los ingresos públicos, el cálculo del *stock* de riqueza nacional por tipo de bien permite obtener la base impositiva teórica de los impuestos patrimoniales, tales como el impuesto a los activos, impuesto a la tierra libre de mejoras, etc.

¹³ Los procedimientos utilizados y las cifras resultantes son las estimaciones habituales de las Cuentas Nacionales acerca del *stock* de viviendas y de vehículos automotores utilizados para elaborar los indicadores del nivel de actividad de los sectores Propiedad de viviendas y Comercio de vehículos automotores. En tanto que para la estimación del *stock* de Activos cultivados, Construcciones agropecuarias, Construcción no residencial pública y privada y Maquinaria y equipo se tomaron en cuenta las estimaciones de los flujos de inversión de dichas categorías, que componen la Inversión Bruta Interna Fija de las Cuentas Nacionales.

Cabe notar que la clasificación del *stock* de capital por la residencia de sus poseedores permite realizar análisis acerca de la evolución de la riqueza nacional o patrimonio neto del país.

2.2 Terminología

Si bien no es objeto de este trabajo la presentación minuciosa de los distintos conceptos vinculados al *stock* de capital, se realiza una breve descripción de los mismos¹⁴:

- **Stock de capital bruto:** es el *stock* resultante de la acumulación de los sucesivos flujos de inversión a lo largo del tiempo (cosechas o cohortes etarias¹⁵), luego de descontar los retiros que realiza el usuario de los mismos, sea como consecuencia de que los medios de producción han llegado al final de su vida útil, o porque su obsolescencia económica implique su reemplazo por otro bien de capital de mayor eficiencia.
- **Patrón de retiros:** indica los retiros de bienes de capital de la producción que realiza el usuario, como consecuencia de su obsolescencia o el final de su vida útil. En ausencia de datos estadísticos, se utilizan patrones de retiro estándar que indican las tasas de mortalidad promedio de las mismas tipologías del bien de capital para una industria.
- **Probabilidad de supervivencia:** es la probabilidad de que un bien de capital permanezca en el *stock* a lo largo del tiempo (uno menos la tasa de mortalidad).
- **Stock de capital productivo:** es el *stock* de capital resultante de deducir las pérdidas de eficiencia previstas que se producen en los bienes de capital como consecuencia del paso del tiempo suponiendo su uso normal. Es la base para el cálculo de los servicios de capital.
- **Curva de depreciación:** refleja la pérdida de eficiencia prevista en el bien de capital como consecuencia del paso del tiempo. En ausencia de estadísticas básicas, se utilizan patrones de depreciación estándar: lineal, geométrico, etc.
- **Perfil etario de eficiencia:** es el perfil de productividad o eficiencia del bien de capital en función de su edad (uno menos la tasa de depreciación).
- **Perfil etario de precios:** es el perfil de precios de los bienes de capital en función de su edad. En tanto el perfil de precios refleja la situación de los precios relativos de los bienes durables en el mercado de bienes usados, el perfil etario de eficiencia refleja la productividad física de los bienes de capital por edad, de acuerdo a su ingeniería implícita; por lo tanto, ambos perfiles no son equivalentes necesariamente, aunque en la práctica habitual se adopta el supuesto de equivalencia entre ambos perfiles.
- **Stock de capital neto:** es el concepto de *stock* de capital análogo al de capital riqueza. Resulta de valorizar el *stock* de capital de acuerdo a su precio de mercado, es decir, tomando en cuenta el perfil etario de los precios de mercado de los bienes de capital usados que integran el *stock*. Notar que si el perfil etario de precios y el de eficiencia son equivalentes, el concepto neto de capital coincide con el concepto productivo.

2.3 Clasificación

Los bienes de capital son una clase particular de activos, de acuerdo al ISWGNA (1995) son aquellos bienes producidos que forman el activo fijo utilizado repetidamente en el proceso de producción en sucesivos períodos contables¹⁶.

El siguiente cuadro, basado en el ISWGNA (1995), permite ubicar los bienes de capital dentro del universo de activos existentes en una economía:

¹⁴ Para una explicación exhaustiva, véase OECD (2001) y Suárez (2000a).

¹⁵ *Vintages* en inglés.

¹⁶ Ver Capítulo X, SCN (1993).

CUADRO 2
COMPOSICIÓN DE LOS BALANCES/RIQUEZA NACIONAL

		Construcciones		Viviendas Edificios no residenciales	
		Maquinaria y equipo		Infraestructuras	
		Material de transporte		Construcciones Agropecuarias	
		Tangibles	Maquinaria y equipo	Material de transporte Maquinaria y equipos	
		Fijos	Cultivados	Ganado Plantaciones Permanentes	
Activos no financieros	Producidos	Intangibles	Exploración minera		
			Software		
		Existencias	Originales de obras recreativas, literarias y artísticas		
			Otros		
		Trab. en curso	Materiales y suministros		
			Activos cultivados		
		Objetos Valiosos	Otros		
			Bienes terminados		
		Objetos Valiosos	Bienes para reventa		
			Metales y piedras preciosas		
Objetos Valiosos	Antigüedades y otros objetos de arte				
	Otros objetos valiosos				
Activos no financieros	No producidos	Tangible	Terrenos de edificios y estructuras		
			Cultivada		
		Tangible	Suelo uso recreativo		
			Otras		
		Tangible	Reservas carbón, petróleo, gas.		
			Reservas minerales metálicos		
		Tangible	Reservas minerales no metálicos		
			Recursos biológicos no cultivados		
		Tangible	Recursos hídricos		
			Derechos patentados		
Intangibles	Arrendamientos y otros contratos transferibles				
	Fondos de comercio adquiridos				
Intangibles	Otros				
	Oro monetario y DEG				
Activos/Pasivos financieros	Dinero y depósitos	Dinero legal			
		Depósitos transferibles			
	Valores distintos de acciones	Otros			
		Corto plazo			
	Préstamos	Largo plazo			
		Corto plazo			
	Préstamos	Largo plazo			
		Acciones y otras participaciones en el capital social			
	Reservas técnicas de seguros	Participación neta de hogares en las reservas de seguro de vida y fondos de pensiones			
		Primas anticipadas y reservas para reclamaciones pendientes			
Otras cuentas a cobrar y pagar	Créditos comerciales y anticipos				
	Otros				
Partidas Pro memoria	Bienes durables de consumo				
	Inversión extranjera directa				

Fuente: Propatto (2003).

De acuerdo al cuadro anterior, los grandes agregados que forman parte del *stock* de capital fijo son los activos fijos producidos tangibles: maquinaria y equipo, material de transporte, la vivienda y las edificaciones no residenciales y sus ampliaciones y/o mejoras, las obras de infraestructura, los activos cultivados y los activos producidos intangibles como, por ejemplo, el software, etc¹⁷. Los componentes de la riqueza estimados en este trabajo son los activos no financieros producidos fijos tangibles, denominado *stock* de capital fijo tangible¹⁸:

- **Equipo durable de producción nacional:** ramas de producción clasificadas a cinco dígitos de la CIIU rev.3, tomando en cuenta la matriz de usos económicos de las Cuentas Nacionales.
- **Equipo durable de producción importado:** ramas clasificadas a cinco dígitos de la CIIU rev.3, que resultan de la agregación de las posiciones arancelarias de las importaciones clasificadas como bien de capital.
- **Stock de viviendas:** univiviendas, multiviviendas y deficitarias urbanas y rurales.
- **Construcciones no residenciales:** privadas y públicas.
- **Stock de capital ganadero:** bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos.
- **Stock de construcciones agropecuarias:** plantaciones, pasturas, forestaciones, alambrados, desmonte y sistematización de tierras, silos, galpones y tinglados.
- **Otros activos agropecuarios:** colmenas y aves reproductoras.

Resulta relevante señalar que la información estadística disponible en Argentina permite una estimación exhaustiva y consistente del *stock* de capital desde el punto de vista de la oferta. Es decir por identificación de la naturaleza de los bienes y no necesariamente por datos estadísticos provenientes de los usuarios de los activos fijos. No obstante aquellos bienes de capital de uso específico se asignan directamente a la actividad productiva que los utiliza (ej. tractores y otras maquinaria agropecuaria y activos cultivados a la producción agropecuaria, maquinaria textil a la producción textil, etc.)¹⁹.

3. Valuación de los bienes de capital

De acuerdo a Diewert (2003), “el problema fundamental de la contabilidad consiste en determinar la valuación de los bienes de capital que son utilizados por las firmas por más de un período contable”.

El valor de un bien de capital se define por:

1. Precio de adquisición: el valor de un bien de capital está dado por su precio de adquisición. De acuerdo con OECD (2001), el precio de adquisición es el precio del activo cuando fue adquirido por el comprador.
2. Valor neto realizable (o *exit value* o valor de salida): el precio máximo al que un bien de capital instalado puede ser vendido en el mercado neto de costos de transacción.
3. Costo de reposición (o *entry value* o valor de entrada): el costo mínimo de comprar un activo de reemplazo para un bien de capital instalado en el *stock*.
4. Valor presente de los *cash-flows*.

Estas definiciones del valor de un bien de capital son equivalentes entre sí, bajo el supuesto de existencia, equilibrio y eficiencia de mercados de bienes de capital, usados y nuevos, sin problemas de asimetrías de información.

En teoría, con información perfecta, mercados eficientes y completos en equilibrio (salvando los problemas de aditividad y reproducibilidad), los precios de un bien de capital representados por los conceptos 2, 3 y 4 deberían ser equivalentes entre sí (SCN, 1993; y Diewert, 2003). Se supone que el

¹⁷ Incluye, además, los bienes de capital contruidos o fabricados por cuenta propia de las empresas (no adquiridos en el mercado), así como también aquellos gastos que amplían la vida útil de los bienes de capital ya existentes, y los costos de instalación e intermediación necesarios para la adquisición de equipos nuevos y usados.

¹⁸ En negrita en el cuadro 1.

¹⁹ Actualmente, la DNCN ha encarado el proyecto de estimar los componentes no producidos de la riqueza y su concepto nacional, así como la asignación de la inversión y el *stock* de capital por sector usuario.

perfil etario de precios de los activos en el mercado de bienes de capital usados refleja el valor presente neto de los *cash-flows*, o los beneficios futuros que el bien de capital brindará al usuario o adquirente coincidente con su costo de reposición y con su valor de reposición neto de costos de transacción.

Se entiende que, tanto en el caso 2 como el caso 3, el precio del bien de capital instalado se fijaría tomando en cuenta su edad y estado, es decir, neto de depreciación y mejoras. En otros términos, la valorización que realice el mercado del bien de capital instalado será tomando en cuenta la menor productividad del mismo como consecuencia del envejecimiento (o perfil etario de eficiencia). En el caso de valor neto realizable, el mercado estará descontando los costos de desinstalar el bien de capital de su actual localización, además de su posible costo de asignación e instalación en actividades alternativas²⁰.

El concepto de precio de adquisición o costo histórico no presentaría dificultades, en tanto que el momento de valuación del bien de capital coincida con su momento de adquisición. Sin embargo, las dificultades de este concepto aparecen cuando se tratan de bienes de capital instalados que serán transferidos entre unidades productivas, mediante transacciones de mercado, o serán valuados con motivo de realizar una apreciación de los activos de una firma, sector o país en un período de tiempo posterior al de su adquisición original. En este último caso, el concepto de precio de adquisición coincide con el de costo histórico, y presenta la dificultad de la actualización del precio de acuerdo al estado actual del activo: edad, estado, etc²¹.

Por lo tanto, la actualización del costo histórico de adquisición no presentaría dificultades de existir mercados de bienes usados. En este caso, se pueden obtener los precios relativos de bienes usados que resultarían equivalentes a los conceptos de valor neto realizable (caso 2) y costo de reposición (caso 3).

No obstante, se presenta la dificultad de que no todas las tipologías de bienes de capitales nuevos e instalados tengan mercados de bienes usados que reflejen la valuación en el mercado de los precios por atributo: modelo, edad, etc. Por lo tanto, su aproximación empírica puede implicar la discrepancia entre valores según la definición adoptada. En tanto no se cumplan algunos de los supuestos enunciados anteriormente, surgen diversos problemas en relación con los conceptos 2 y 3:

- Inexistencia de mercados: no existen mercados de bienes usados para todas las tipologías y modelos de bienes de capital. Más aún, si se toma en cuenta la imposibilidad objetiva de existencia de mercados para aquellos modelos de bienes existentes en el *stock*, pero inexistentes en las transacciones habituales de este tipo de mercados.
- No aditividad: de acuerdo con Diewert (2003) los activos existentes en una firma pueden resultar de difícil valuación por separado, pues brindan valor a la firma por encima de su costo individual, debido a su uso conjunto. Aún cuando sea posible determinar el costo de reposición o el valor neto realizable de los activos en uso, la operación de los bienes de capital en la cadena de producción puede generar valor por encima de su costo de reposición.
- No-reproducibilidad: el concepto 4 resulta de un cálculo prospectivo y/o subjetivo del adquirente o usuario del bien de capital. Para que el concepto de valor presente de los *cash-flows* futuros resulte equivalente al de valor neto realizable, y al de costo de reposición, resulta necesario que se cumpla no sólo con las condiciones de mercados eficientes, sino también de agente representativo. Por ejemplo, dos contadores pueden llegar a imputar distintos valores al mismo activo de una empresa, simplemente porque discrepan en la determinación del flujo futuro de fondos que éste va a generar, o porque no acuerdan respecto al nivel de la tasa de descuento.
- *Lemons market*: los mercados de bienes usados presentan problemas de asimetrías de información (Akerlof, 1970)²², por lo cual no se puede asegurar que el perfil etario de eficiencia del bien de capital sea compatible con el perfil etario de precios.

²⁰ Cuando el costo de transacción y de reasignación toman una magnitud considerable, el concepto de valor neto realizable o *exit value* del bien de capital resulta equivalente al de valor chatarra o *scrappage value*.

²¹ Incluso de aquellos bienes de capital que ya no se fabrican pero que existen en el *stock*.

²² Ver sección **Valuación hedónica**.

Dada la inexistencia de información acerca del vector de precios relativos de bienes usados para ciertas categorías de bienes de capital, la práctica habitual para hallar el perfil etario de precios es la aplicación de métodos de depreciación estándar a los precios de bienes de capital nuevos. Más aún, si no todos los modelos de bienes de capital se transan actualmente en el mercado, resulta necesario imputar su precio.

Para valorizar el *stock* de capital, el SCN 93 recomienda aproximar los criterios 2, 3 y 4 mediante la utilización de índices específicos²³, siempre y cuando se actualice con la suficiente regularidad la estructura de precios relativos por atributo, y se incorpore la aparición de bienes nuevos a la lista de bienes encuestados en el índice, verificando la estabilidad del perfil etario de precios²⁴.

De acuerdo a las recomendaciones del SCN 93 y del *Canberra Group II-On the Measurement On Non-Financial Assets*, en este estudio se ha tratado de valorizar el *stock* de capital por el criterio de costo de reposición. Se han utilizado índices de valor, volumen físico y precios específicos a los fines de valuar el *stock* de bienes de capital al mayor grado de desagregación, tomando en cuenta su perfil etario proveniente de información del mercado de bienes usados para las tipologías con mayor incidencia en el valor del *stock* de capital agregado²⁵.

4. Metodologías de estimación

Para estimar el *stock* de capital existen dos metodologías principales: el método de inventario permanente (MIP) y el método de valuación hedónica (VH).

4.1 Método de Inventario Permanente (MIP)

Es el método más utilizado dado que no siempre se dispone de censos o registros de bienes de capital incorporados en el *stock*.

Consiste, básicamente, en la estimación del *stock* del bien de capital analizado mediante la acumulación de los flujos de inversión pasados, realizando una serie de supuestos acerca de la vida útil media, patrón de retiros y patrón de depreciación.

La estimación de los distintos conceptos de *stock* de capital se puede dividir en las siguientes etapas:

1. *Stock* de capital bruto: este concepto resulta de la acumulación de las series de inversión, retirando los bienes del *stock* de acuerdo a un patrón de retiros que se debería corresponder con el comportamiento del sector usuario de los bienes de capital (dejando constante la productividad de los bienes que permanecen en el *stock*). Un inconveniente del MIP es que introduce un grado de incertidumbre relativamente elevado, si el país que se está analizando no tiene relevado cuál es el verdadero patrón de retiros de los bienes de capital por sector usuario.
2. *Stock* de capital productivo: para obtener este concepto se deben depreciar los bienes que quedaron en el *stock* bruto (luego de netear los retiros de la acumulación de las series de inversión), de acuerdo a la reducción prevista de su eficiencia con el paso del tiempo, y suponiendo un uso normal del bien de capital o perfil etario de eficiencia. Con la elección del perfil etario de eficiencia o patrón de depreciación y la magnitud de vida útil por tipo de bien se presenta un problema similar al del patrón de retiros: falta de estadísticas. Muchos países adoptan por conveniencia patrones de retiros, perfiles eficiencia y vectores de vidas útiles provenientes de otros países desarrollados. Sin embargo, dado que la fiabilidad del MIP en la estimación del nivel y evolución del *stock* de capital depende crucialmente de estos tres supuestos, la adopción de los

²³ Nótese que el párrafo 10.13 del SCN (93) presupone la consistencia de estos conceptos, aunque implícitamente asume que se puede resolver mediante la utilización de índices de precios específicos por tipología y edad en el párrafo 6.189.

²⁴ Esta metodología es la recomendada por el OECD *Canberra Group II-On the Measurement On Non-Financial Assets* de la OCDE, seguida por el BEA (*Bureau of Economic Analysis*), oficina de Cuentas Nacionales de los Estados Unidos en la revisión de las estimaciones del *stock* de capital y adoptada en este trabajo.

²⁵ Con el compromiso de verificar su estabilidad con cada revisión del mismo.

mismos se debería corresponder con la realidad del sector usuario del país analizado²⁶; de lo contrario, se estaría sesgando tanto el nivel como la variación del *stock* de capital²⁷.

3. *Stock* de capital neto: para obtener el *stock* de capital neto se deberían valorizar los bienes de capital de acuerdo a su perfil etario de precios de mercado (vector de precios del mercado de bienes de capital usados). Por lo tanto, el valor del *stock* de capital neto por edad resulta del efecto combinado del patrón de retiros y del perfil etario de precios. Se debe tomar en cuenta que, si se supone equivalencia entre el perfil etario de precios y el de eficiencia, el concepto neto coincide con el concepto productivo.

La secuencia de estimación del *stock* de capital por MIP y la relevancia de los supuestos en el proceso de estimación de los distintos conceptos de *stock* de capital se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 3
METODO DE INVENTARIO PERMANENTE. SECUENCIA DE ESTIMACIÓN

Etapa de Estimación	Información Requerida	Supuestos
Stock de capital bruto	Inversión bruta interna	Patrón de retiros Vida útil
Stock de capital productivo		Perfil etario de eficiencia (métodos deprec. estándar)
Stock de capital neto		Perfil etario de precios

Fuente: elaboración propia.

Por lo general, dada la inexistencia de datos pormenorizados acerca del patrón de retiros, perfil etario de eficiencia y perfil etario de precios de los activos fijos, el MIP se reduce a estimar el *stock* de capital a precios constantes como a precios corrientes aplicando los métodos de depreciación y patrón de retiros estándar a los flujos de cohortes o “cosechas” de inversión, como si representaran el verdadero perfil etario de eficiencia y de precios, es decir, como el resultado neto de combinar el patrón de retiros, del perfil de eficiencia y del perfil etario de los precios.

Métodos de depreciación estándar

Los métodos de depreciación estándar usuales son el lineal, el geométrico y el hiperbólico²⁸. Los primeros dos originan perfiles etarios de eficiencia convexos; el lineal, con montos de depreciación constante anulando el valor residual al final de su vida útil y el geométrico, a tasa de depreciación constante con valor residual positivo al final de su vida útil:

$$\text{Lineal: } D_t = \frac{V_0}{T}$$

$$\text{Geométrico: } V_t = V_0 [1 - (1/T)]^t$$

t : años 1,2,...T (vida útil)

D : depreciación

V : valor del bien de capital

Menos utilizado que los anteriores, aunque recomendado en OECD (2001), el método de depreciación de suma de dígitos implica un perfil etario de eficiencia convexo con montos de depreciación que declinan con la edad del bien de capital y con valor residual nulo al final de su vida útil:

$$\text{Suma de dígitos: } D_t = V_0 [T - t + 1] / [T(T + 1) / 2]$$

²⁶ Por ejemplo, uno de los patrones de retiros más utilizados, son las funciones de mortalidad (18 tipos de curvas) de R. Winfrey, quien realizó estas estimaciones basándose en datos estadísticos de la industria usuaria en Estados Unidos para las décadas del veinte y del treinta, o las funciones de mortalidad normales o lognormales, o las de forma de campana, que no tienen contrastación empírica.

²⁷ Para una crítica exhaustiva del MIP, véase Miller (1983 y 1990).

²⁸ Para una discusión exhaustiva de los métodos de depreciación, ver OECD (2001) y Suárez (2000b).

El *Bureau of Economic Analysis* (BEA) de Estados Unidos, organismo encargado de las estimaciones oficiales de las Cuentas Nacionales, utiliza el método de depreciación geométrico para el cálculo del *stock* de capital, aunque lo corrige de acuerdo a estudios econométricos que permiten hallar la curva de depreciación implícita en los precios de mercado de bienes de capital usados, influida también por el patrón real de retiros (ver Fraumeni, 1997; Katz y Herman, 1997; BEA, 1999; y Fraumeni y Herman, 2000). Se corrige el patrón de depreciación geométrico acelerando o retardando el decaimiento en el valor del activo de acuerdo a la información provista por regresiones econométricas:

$$\text{Geométrico Ajustado: } V_t = V_0 [1 - (R/T)]^t$$

Siendo R el coeficiente que permite acelerar o disminuir el perfil de eficiencia de acuerdo a la información del mercado del usado por tipo de bien de capital. Nótese que en el caso de $R=2$, el método coincide con el de doble depreciación.

El método de depreciación hiperbólico -utilizado por el *Bureau of Labor Statistic* (BLS) de Estados Unidos para el cálculo de los servicios de capital y por el *Australian Bureau of Statistic* (ABS) que también lo aplica a la estimación del *stock* y del consumo de capital fijo- genera un perfil de eficiencia cóncavo, es decir, que la reducción en la productividad del bien de capital a comienzos de su vida útil es a tasa decreciente:

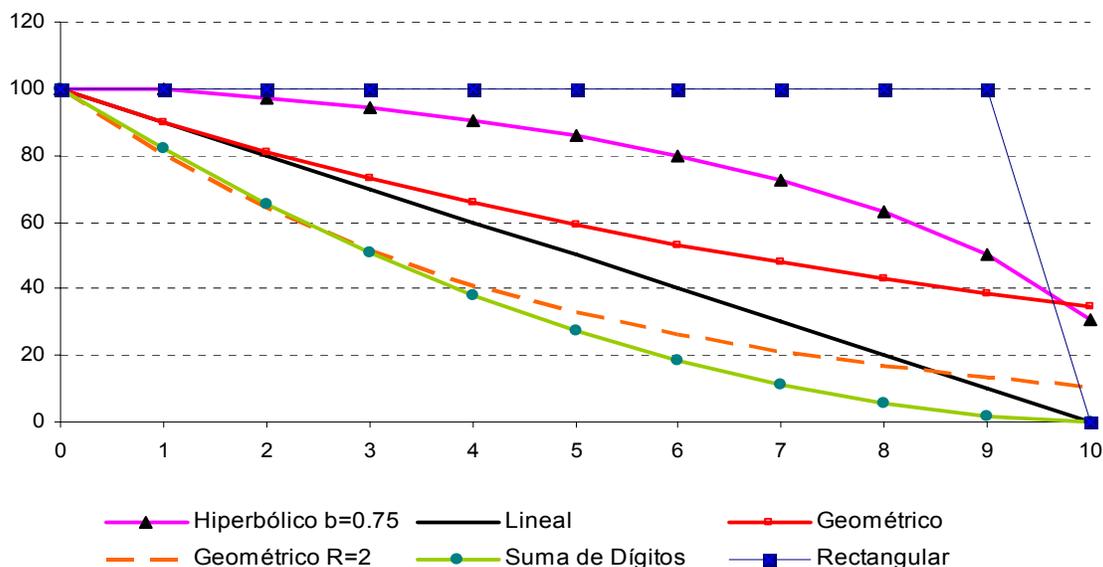
$$\text{Hiperbólico: } V_t = V_0 [T - (t - 1)] / [T - \beta(t - 1)]$$

β : un coeficiente que ajusta la curvatura del perfil de eficiencia de acuerdo al tipo de bien de capital.

Otro método de depreciación es el rectangular. Éste consiste en mantener la productividad constante del bien de capital a lo largo de su vida útil, hasta que sufre una única depreciación súbita por el total de su valor inicial en el final de su vida útil; es decir, que presenta un esquema análogo al patrón de retiros de la "lámparita". En los hechos, el *stock* de capital estimado con este método coincidiría con el *stock* bruto de capital.

En el gráfico 3, a continuación, se presentan los distintos perfiles de eficiencia del valor de un bien de capital en función de su edad, implícito en los métodos de depreciación.

GRÁFICO 3
PERFIL ETARIO DE EFICIENCIA POR MÉTODO DE DEPRECIACIÓN
(Año 0 = 1)



Fuente: elaboración propia en base a Coremberg (2004).

Según Hulten (1990), suponer el método de depreciación de tipo geométrico tiene la ventaja analítica de que el *stock* de capital productivo es igual al *stock* de capital neto, ya que sólo en este caso el perfil etario de eficiencia coincide con el de precios (Hulten, 1990, 1999).

Sin embargo, si la evolución de la estructura etaria del *stock* de capital presentara un perfil geométrico, éste podría ser el resultado de combinar un perfil de precios, un perfil de eficiencia y un patrón de retiros disímiles, no necesariamente geométricos²⁹. En otros términos, no existiría una perfecta correlación entre el perfil etario de eficiencia, determinado por las características de ingeniería del bien analizado bajo el supuesto de utilización normal y el perfil etario de precios generado en el mercado de bienes durables usados. En el siguiente capítulo se presenta analíticamente el vínculo entre el perfil etario de precios y el perfil etario de eficiencia.

Una manera de compatibilizar las estimaciones de los distintos conceptos de *stock* de capital en el contexto del MIP es la propuesta por el BLS y el ABS (ver OECD, 2001), deduciendo el perfil etario de precios a partir de aplicar tasas de descuento exógenas a los perfiles etarios de eficiencia supuestos. Pero ello implica suponer tasas de descuento y perfiles etarios de precios que no se corresponden con la realidad del mercado y/o características de los bienes de capital que posee la firma, sector o país analizado.

Tal como señala Hulten (1990 y 1999), antes de adoptar los supuestos acerca del perfil etario de eficiencia o de precios, se debe verificar empíricamente la curvatura o patrón de decaimiento de los mismos en función de la edad a fin de comprobar si la utilización del supuesto de patrón de servicios de capital geométrico, corresponde a la realidad del mercado del bien de capital analizado, o del usuario del mismo.

4.2 Valuación hedónica (VH)

Dados los inconvenientes que presenta el MIP: supuestos sobre vida útil, patrón de retiros y de depreciación no neutrales en la determinación del nivel y evolución del *stock* de capital, la literatura económica reciente recomienda la valuación hedónica de bienes de capital tomando en cuenta, además, el elevado grado de heterogeneidad de los mismos.

A diferencia del MIP, el cálculo del *stock* de capital por VH permite determinar con mayor consistencia el nivel del mismo, así como también su tasa de variación al verificar empíricamente la curva de depreciación, el patrón de retiros y la estructura etaria implícitos en los datos de base.

En una primera aproximación, el método VH consiste en la valuación del *stock* físico de acuerdo a los precios del mercado de bienes de capital usados. Es decir que, de disponer de información exhaustiva del *stock* físico y los precios de sus componentes, no se necesitaría del MIP para calcular el *stock* de capital.

El SCN 93 y el OECD Canberra Group II recomiendan la utilización de datos de registro o censales exhaustivos por tipo de bien, siempre y cuando se tenga disponible la información necesaria presentada en la forma adecuada: unidades físicas de *stock* y precios, desagregados por edad o cohortes, modelo y otras características relevantes, en lo posible provenientes de la misma fuente estadística^{30 31}.

En caso de no disponer de información completa acerca del perfil etario de precios para cada cohorte del *stock*, resultaría necesario realizar alguna imputación para la información faltante.

Aún cuando no se disponga de datos censales con frecuencia anual, la valuación hedónica del *stock* en el año base o de referencia resulta relevante para la serie, pues determina el nivel del *stock* con mayor consistencia. La disponibilidad del *stock* desagregado por atributos, en especial su estructura etaria, permitiría la interpolación de datos censales, con datos de altas y bajas, que respeten su estructura de atributos. Por lo tanto, la estimación del nivel del *stock* por VH tendrá impacto también en su evolución, y

²⁹ De no tomarse en cuenta este argumento, se podría cometer una falacia de composición.

³⁰ Ver Hulten (1990), Jorgenson (1999) y Hill (2000) para una discusión y revisión de la literatura reciente acerca de la valuación hedónica de los bienes de capital.

³¹ Además, los estudios de valuación hedónica permiten aproximar empíricamente los problemas de cambios de calidad y obsolescencia de los bienes de capital al identificar los componentes hedónicos de los precios de este tipo de bienes.

resultará en una estimación más consistente que el MIP; dado que este último no toma en cuenta los cambios en las características del *stock*, particularmente los cambios en la estructura etaria del mismo.

La secuencia de estimación por VH del *stock* de capital es la siguiente, dependiendo de los datos disponibles:

1. Estimación econométrica del indicador de precios hedónicos.
 $pH=f$ (atributos): los atributos dependen de las características intrínsecas del bien de capital analizado, donde la edad es un atributo común a todas las tipologías. Esta etapa no resulta necesaria de disponer de datos estadísticos exhaustivos del mercado de bienes usados.
2. Test de formas funcionales de la depreciación.
Utilizado por primera vez en este contexto por Hulten y Wycoff(1981a), tomando en cuenta el test de Box-Cox; además de la vida útil promedio, permite hallar la función de depreciación implícita en las series de precios de mercado de los bienes de capital. Sería recomendable utilizar esta metodología para hallar el tipo de función de precios hedónica que se quiere estimar econométricamente en el paso anterior.
3. Test de forma funcional del patrón de retiros.
Mediante análisis de supervivencia y otras técnicas econométricas, se puede testear la forma funcional del patrón de retiros siempre y cuando se dispongan de estadísticas básicas de bajas por modelo y edad y/o la evolución de la estructura etaria del *stock*.
4. Valuación del *stock* físico estratificado por cada una de las características del bien analizado con el vector de precios hedónico estimado³².
La desagregación de los datos del *stock* a los fines de su valuación debería ser compatible con la importancia de los atributos hallada en la regresión de precios hedónica.
5. Cálculo de la serie de *stock* de capital valuada por el método VH.
Si los datos disponibles del *stock* físico corresponden a datos censales, será necesario calcular las altas y las bajas intercensales además de la depreciación. Las altas se podrán calcular en función de las series de inversión de la tipología correspondiente. La depreciación surgirá del perfil etario de precios estimado en la etapa 2. Las bajas se podrán deducir en función del patrón de retiros estimado en la etapa 3 y de la estructura etaria del *stock* físico desagregada en el paso 4.

Aun cuando se halle implícitamente la función de retiros, la curva de depreciación y el vector de precios hedónicos de los bienes de capital, el valor de los bienes de capital podría resultar distorsionado por dos problemas³³.

- Información asimétrica (*lemons problem*): señalado por primera vez por Akerlof (1970) en el contexto del mercado de bienes durables usados; el precio de venta de los bienes de capital podría subestimar el valor del *stock* de capital como consecuencia de alta proporción de bienes de capital usados vendidos o la creencia de los compradores de que todos los bienes de capital usados son de calidad inferior a la real, sobrestimando la depreciación y subestimando el valor del *stock* de capital.
- Datos censurados: la valuación hedónica del *stock* de capital podría resultar sesgada de no tomarse en cuenta que, en general, la muestra de precios de bienes durables usados puede estar censurada al reflejar solamente el perfil de precios de los bienes de capital transados en el mercado de usados, excluyendo información de los precios de aquellos modelos retirados del mercado. Al contrario del caso anterior, ello subestimaría la depreciación, sobrestimando el valor del *stock*.

El siguiente cuadro resume los problemas del VH:

³² Análogo al método de estratificación recomendado por EUROSTAT (2001) y aplicado en el caso del sector Propiedad de Viviendas (Servicios de Viviendas) en las Cuentas Nacionales en Argentina.

³³ Para una discusión más exhaustiva, ver Hulten y Wycoff (1981), Fraumeni (1997) y Fraumeni y Herman (2000).

CUADRO 4
PROBLEMAS DEL MÉTODO DE VALUACION HEDÓNICA

	Depreciación	Valor del stock
Asimetrías de información	Sobreestimación	Subestimación
Datos censurados	Subestimación	Sobreestimación

Fuente: elaboración propia.

A los fines de corregir estas distorsiones, Hulten y Wycoff (1981) sugieren ponderar los precios de los bienes de capital usados por su probabilidad de supervivencia implícita en la estructura etaria del *stock* existente.

No obstante, los sesgos introducidos por los problemas del método HV en el valor del *stock* estimado son de menor entidad que los sesgos que producen los supuestos adoptados en el MIP.

Una metodología intermedia alternativa es la utilizada por el BEA, discutida anteriormente: se realiza una estimación econométrica del perfil etario de precios y del patrón de retiros en el año base de las estimaciones y se utiliza el MIP con los supuestos corroborados empíricamente hasta la próxima revisión de las estimaciones que incluirá una nueva corroboración empírica de los supuestos.

5. El *stock* de capital fijo en Argentina: compilación de datos

5.1 Introducción

Existen diversos antecedentes del cálculo del *stock* de capital para la República Argentina. Para otros períodos, los principales trabajos son: Balboa y Fracchia (1959), Goldberg y Ianchilovich (1988), Levy (1982) Secretaría de Planificación (1991) y Hofman (1991). Trabajos más recientes son Butera y Kasacoff (1997), CEP (1997) y SPE-MECON (2001). Todos los trabajos citados estiman todos los componentes del *stock* de capital fijo tangible por el método MIP utilizando las series de inversión de las Cuentas Nacionales a un elevado nivel de agregación.

Esta estimación es la primera que se realiza por parte de las Cuentas Nacionales en Argentina, cuya principal tarea es la estimación del Producto Bruto Interno y sus componentes, especialmente la Inversión Bruta Interna, ello permite obtener resultados que aseguran la coherencia interna de las estimaciones del *stock* de capital con el resto del sistema de cuentas.

Las innovaciones importantes introducidas en este cálculo son una mayor desagregación de las tipologías de bienes de capital y la utilización del método de valuación hedónica (VH) para aquellas categorías que presentan datos exhaustivos de *stock* físico³⁴. La mayor desagregación y la utilización del método VH permiten reducir la incertidumbre sobre el nivel del *stock* de capital que presenta el MIP (ver sección 1 de este capítulo y apartado *Sesgos adicionales de las estimaciones por MIP*, más adelante). Adicionalmente, el método VH aplicado en las categorías estimadas permitió verificar econométricamente la forma funcional de la curva de depreciación, y corroborar empíricamente el perfil etario de precios convexo para Argentina. Por lo tanto, por primera vez en Argentina, la utilización de una forma funcional de depreciación en las estimaciones de *stock* de capital (en aquellas categorías estimadas por MIP) posee sustento empírico.

En este trabajo se ha priorizado la estimación exhaustiva del componente tangible del *stock* de capital por sobre la longitud temporal de la serie, identificando los grupos de bienes de capital con el mayor grado de homogeneidad posible, y priorizando la consistencia metodológica y macroeconómica del nivel y evolución del *stock*.

³⁴ Un antecedente se puede encontrar en Coremberg (2002).

Ello implicó la sistematización de información estadística detallada (disponible sólo para el período estimado y las categorías explicitadas) de los niveles y valor del *stock* existente, evitando en la medida de lo posible la estimación indirecta del método MIP.

La serie estimada del *stock* de capital fijo tangible aquí presentada respeta el principio de exhaustividad y desagregación (se realizaron estimaciones para más de 100 grupos de bienes de capital^{35 36}); principio que se aplica en las estimaciones de las Cuentas Nacionales basadas en las recomendaciones del ISWGNA (1995).

En las tipologías que presentan datos exhaustivos de *stock* físico, se estimó su nivel por el método VH. En las restantes se utilizó el MIP.

Método de Inventario Permanente (MIP)

Se aplicó este método para las siguientes categorías que no presentan datos exhaustivos de *stock*, verificando perfiles de depreciación y vida útil media mediante consultas al sector usuario:

- Equipo durable de producción nacional e importado (excepto para el equipo de transporte automotor, aeronaves y maquinaria agropecuaria) a cinco dígitos de la clasificación CIU rev.3.
- Inversión Pública en Obras de Infraestructura: incluidas la jurisdicción nacional, provincial y municipal.

Valuación Hedónica

De acuerdo a las recomendaciones enumeradas en la sección 2, se utilizó esta metodología para las siguientes categorías que presentan datos exhaustivos de *stock* en Argentina:

- *Stock* de viviendas.
- *Stock* de construcción no residencial privada.
- *Stock* de equipo de transporte automotor (vehículos de transporte de carga y pasajeros, y automóviles y utilitarios utilizados en actividades productivas).
- *Stock* de aeronaves.
- *Stock* de maquinaria agropecuaria: tractores, cosechadoras y otros implementos.
- *Stock* de activos cultivados: ganado, alambrados, cultivos industriales y otros.

La estimación por VH de una proporción importante del *stock* permite reducir la incertidumbre del nivel del *stock* agregado que genera el MIP. Además, se realizó un estudio econométrico para determinar la forma funcional de la depreciación para los bienes estimados por VH (ver anexo 1). Este estudio verifica un perfil etario de precios convexo, pero no necesariamente geométrico, para los bienes de capital en Argentina, fundamentando su utilización en el procedimiento MIP.

En el anexo 1 se presentan las series estimadas y un breve resumen de las fuentes de información y metodología utilizada para cada tipología.

En la siguiente subsección se comenta brevemente la metodología y resultados de la valuación del *stock* para las tipologías señaladas por el MIP. En la tercera subsección, se resume la metodología de valuación hedónica.

5.2 Método de inventario permanente para el *stock* de capital en Argentina

En esta sección se describe brevemente la determinación del patrón de retiros, vida útil y fuentes de los datos de flujos de inversión por tipología.

³⁵ Sin contar los modelos por tipología incluidos en el cálculo de las categorías estimadas por VH.

³⁶ En el anexo 1 se presentan una síntesis de las fuentes y metodología utilizada para cada tipología.

5.2.1 Patrón de retiros, vida útil media y curva de depreciación

Patrón de retiros

Dada la evidencia histórica y la opinión de informantes calificados de los sectores usuarios, se determinó que en Argentina los bienes de capital se retiran, en promedio, al final de su vida útil independientemente del sector usuario y del perfil etario de eficiencia de cada tipología. Esta evidencia se correspondería con la de otros países en vías de desarrollo³⁷. Aún cuando se suponga que los usuarios mantienen algunas cohortes de bienes de capital más allá de su vida útil; estos bienes presentarían un valor de chatarra (*scrap value*) menor, con un reducido impacto en el nivel del valor del *stock* de capital.

Vida útil media

Para determinar la vida útil promedio para cada categoría de bien de capital se realizaron cuatro tipos de investigación:

- i. Vida útil admitida por DGI en los balances de las firmas contribuyentes a los fines del cálculo de amortizaciones de bienes de uso. No necesariamente se corresponde con la realidad económica de las firmas.
- ii. Edad promedio del *stock* de bienes de uso implícita en los balances: sin embargo, dieron por resultado vida útil implícitas “anormales” resultado de las políticas de declaración de amortizaciones por parte de las empresas a los fines de elusión impositiva, distorsión por revalúo técnico de los bienes de uso (discrecional), etc.
- iii. Adopción de vida útil media de otros países: la similitud con las vidas útiles de Estados Unidos y otros países desarrollados se podría atribuir al efecto de la creciente importación de bienes de capital durante la década pasada originado en la apertura económica de 1991 (y la apreciación del tipo de cambio real), que implicó la difusión de tecnologías similares a las de los países desarrollados y la obsolescencia tecnológica del *stock* preexistente³⁸.
- iv. Opinión de informantes calificados: mediante una encuesta a los sectores usuarios y productores de bienes de capital se relevó una muestra de vida útil por tipo de bien. Muchas de ellas son las declaradas en el manual del usuario de los equipos, es decir, se corresponden con el concepto de ingeniería de los bienes de capital correlacionado con la depreciación prevista por uso normal de la máquina.

En este estudio se realizaron consultas acerca de la vida útil de los equipos con los principales usuarios de bienes de capital para cada categoría, lo que resultó en un nivel promedio similar a la de los países desarrollados³⁹. Estas consultas corroboraron, además, una depreciación acelerada o convexa, bajo hipótesis de utilización normal del equipo.

Depreciación

Uno de los determinantes principales del nivel y evolución del *stock* de capital estimado por MIP, además del patrón de retiros y vida útil de los equipos, es el supuesto de método de depreciación.

En ese sentido, el ISWGNA (1995) y del *OECD Canberra Group II* recomiendan que, en el caso de estimación del *stock* por MIP (si no se disponen de estadísticas continuas de *stock* y precios de mercado de bienes usados), se debería corroborar empíricamente la forma funcional de la depreciación, aunque sea para un año base o de referencia, actualizando los parámetros en función de nueva información⁴⁰. Uno de los aportes de este trabajo es que la adopción del método de depreciación se basa en un estudio

³⁷ Por ejemplo, ver Timmer y Van Ark (2000) para Corea del Sur y Taiwán.

³⁸ A título de comentario, dada la obsolescencia del *stock* de capital en Argentina generada por la apertura económica a comienzos de la década pasada, se podría deducir que todas las tipologías estimadas deberían tomar en cuenta la vida útil promedio de los bienes de capital de los países desarrollados, dado el patrón tecnológico adoptado. Más aún, de utilizarse esta estimación en estudios de brecha de productividad y tipo de cambio real bilateral, debería utilizarse el vector de vida útil de los Estados Unidos a los fines de asegurar la comparación homologada de los niveles de *stock* de capital.

³⁹ En el caso de tractores, informantes calificados del sector corroboraron una vida útil de los tractores del doble, para Argentina comparado con Estados Unidos; en viviendas, un 20% mayor, según datos del INDEC.

⁴⁰ Para un ejemplo de este tipo de estudios, ver Hulten y Wycoff (1981).

econométrico propio de la forma funcional del perfil etario de precios, proveniente de información del mercado de bienes usados de Argentina, para las tipologías estimadas por VH.

Este estudio se realizó para los equipos de transporte automotor, tractores y aviones, cuyas estadísticas de precios de mercado resultaron en perfiles etarios de precios relativamente convexos, próximos al geométrico y exactamente geométricos para algunas tipologías (ver anexo 1).

Si bien ello implica la extrapolación de los resultados para el conjunto de bienes de capital estimados por MIP, permite basar el supuesto de depreciación geométrica adoptado en información estadística específica de Argentina⁴¹.

Por lo tanto, dada la evidencia empírica en favor del método de depreciación geométrica, se adopta el mismo para las estimaciones MIP. Además, de acuerdo a la discusión anterior de la sección 4.1, el método de depreciación geométrico posee la conveniencia analítica de equivalencia entre perfil etario de precios y de eficiencia y, por lo tanto, de *stock* de capital neto y productivo. Es decir que el *stock* de capital neto estimado es también su concepto productivo.

Resulta relevante señalar que para las tipologías estimadas por el método VH: la vida útil, la estructura etaria y la forma funcional de la curva de depreciación resultan de la información de base utilizada, proveniente de registros y/o censos oficiales de cobertura nacional realizados en la Argentina, asegurando la exhaustividad y representatividad de la estimación.

5.2.2 Flujos de inversión a precios constantes

Los flujos de inversión provienen de la DNCN y son las series base 1970, 1986 y 1993, a precios de 1993, correspondientes a la producción nacional (a rama mínima) e importaciones de bienes de capital. Los datos básicos de la producción nacional provienen de la Encuesta Industrial Mensual del INDEC, en tanto que las importaciones corresponden a la agregación por rama CIU, a cinco dígitos, de las posiciones arancelarias de los datos de Aduana. Los flujos de inversión se calculan tratando de aproximar las ventas al mercado interno por rama, como consumo aparente de bienes de capital valorizados a precios de comprador.

5.2.3 Cálculo de la serie de *stock* neto a precios constantes

Tomando en cuenta los estudios econométricos del anexo 1, test de Box-Cox para la forma funcional de la curva de depreciación, se realizó el cálculo del *stock* de capital neto a precios constantes para las tipologías mencionadas en 5.1, utilizando el método de depreciación geométrico.

La incidencia de las tipologías calculadas por MIP en el valor del *stock* de capital agregado resultó ser de alrededor del 41,6%.

5.2.4 Cálculo de la serie de *stock* de capital neto a precios corrientes

Stock de equipo durable de origen nacional

Se indexa el *stock* estimado a precios constantes por índices de precios provenientes del Sistema de Índices de Precios Mayoristas del INDEC.

Stock de equipo durable de origen importado

Se indexa el *stock* estimado a precios constantes por índices de precios internacionales por tipología. El Sistema de Índices de Precios y Cantidades de Comercio Exterior presenta un índice agregado de bienes de capital para maquinaria y otro para equipo de transporte basado también en la Metodología de Precios Internacionales. Ello se debe, fundamentalmente, a que los datos de importación por rama presentarían el problema de homogeneidad y de falta de permanencia de los productos que componen las ramas analizadas que impide elaborar un índice de precios por rama en base a valores unitarios (o también producto representativo) de las posiciones arancelarias⁴².

⁴¹ Además de la conveniencia analítica del método geométrico de depreciación, de equivalencia entre perfil etario de precios y de eficiencia y por lo tanto de *stock* de capital neto y productivo.

⁴² Ver Metodología Índice de Precios y Cantidades de Comercio Exterior del INDEC.

De acuerdo al ISWGNA (1995), se recomienda valorar los bienes de capital por índices específicos y no agregados. Para estimar los índices de volumen físico de las importaciones de bienes de capital, el INDEC utiliza la metodología de precios internacionales, utilizando los índices de precios de exportación de Estados Unidos. En este trabajo, se adoptan índices de precios de la misma fuente pero específicos para cada rama, a los fines de imputar los precios a las tipologías con mayor precisión⁴³. Esta metodología permitió imputar, por ejemplo, un índice de precios específico de tractores a la rama respectiva, de lo contrario, se hubiese incorporado a la valuación corriente de los tractores importados, la evolución de los precios de equipo durable importado agregado.

5.2.5 Stock de construcción pública

Se estimó el *stock* de Construcción Pública por método MIP. Esta estimación estaría sujeta a los sesgos señalados en las secciones 4.1 y en 5.2.6 de este capítulo pero, además, se debe tomar en cuenta que al ser una estimación global, se está imputando el mismo supuesto del agregado a las tipologías que lo componen. No obstante, gracias a este método se pudieron captar implícitamente (salvando los sesgos) el valor de los inmuebles (edificios y obras de infraestructura) del *stock* de bienes públicos concesionados, no contabilizados en el sector privado⁴⁴.

A los fines de evitar la doble contabilización, se descontaron del *stock* de construcción pública y se dieron de alta en el *stock* de construcción no residencial privada, el valor de los inmuebles (a precios de 1993) incorporados en el sector privado a partir de las privatizaciones.

Las viviendas realizadas por el sector público en forma directa, por FONAVI u otros planes de financiamiento público se encuentran implícitamente estimados en el cálculo del *stock* de vivienda⁴⁵.

5.2.6 Sesgos adicionales de las estimaciones por MIP

Además de las consideraciones del impacto de los supuestos del MIP descritos en la sección 4.1, comúnmente señalados en la literatura, las estimaciones por MIP con series agregadas a precios de un año base pueden resultar en otros sesgos en las estimaciones aún más importantes.

Nótese que por el MIP, la estimación a precios corrientes como a precios constantes no captarían los cambios en el perfil etario de precios en el mercado de bienes de capital usados. En otros términos, se imputa el perfil etario de precios del año base o de referencia para toda la serie.

El grado de agregación genera un sesgo en las series tanto en nivel como en tasas de variación, de ahí que el enfoque general de este estudio es encarar la estimación con el mayor grado de desagregación posible de acuerdo a la información estadística disponible.

La estimación por MIP en base a series de inversión de grandes agregados⁴⁶ supone que no hubo cambios de precios relativos entre tipologías de bienes de capital que componen el gran agregado.

⁴³ Cabe acotar que el adoptar esta metodología implica que el país de origen de las importaciones valúa correctamente los bienes de capital por índices específicos o hedónicos -por ejemplo, BEA para Estados Unidos- captando la tendencia negativa de los precios de los bienes de capital a nivel internacional. Su adaptación al caso argentino implica aceptar la *hipótesis hedónica débil*: los precios de los atributos de los bienes de capital heterogéneos son independientes del mercado consumidor o determinados por la oferta.

⁴⁴ Cabe acotar que el adoptar esta metodología implica que el país de origen de las importaciones valúa correctamente los bienes de capital por índices específicos o hedónicos, por ej. BEA para Estados Unidos, captando la tendencia negativa de los precios de los bienes de capital a nivel internacional. Su adaptación al caso argentino implica aceptar la *hipótesis hedónica débil*: los precios de los atributos de los bienes de capital heterogéneos son independientes del mercado consumidor o determinados por la oferta.

⁴⁵ Se debe mencionar que, en una primera etapa, se intentó la recopilación de datos de registro del *stock* de bienes de uso de las principales jurisdicciones del sector público del país. Sin embargo, se consiguió información parcial de: Administración Pública Nacional Centralizada, Administración Pública Nacional Descentralizada (universidades nacionales, empresas del Estado y empresas con participación estatal mayoritaria, y organismos descentralizados); Organismo Nacional de Bienes del Estado (ONABE). Al cierre de esta publicación no se obtuvo información de las siguientes jurisdicciones: administraciones públicas municipales y provinciales, excepto provincia de Buenos Aires. La extrapolación al total (Nación, provincias y municipios) del *stock* de capital público en base a los registros anteriormente citados, realizada por medio de la estructura jurisdiccional de la Serie de Construcción Pública de la DNCN, determinó un nivel de *stock* total teórico para el año 2001 de cerca de \$100.000 millones, un 14% menor a la estimación adoptada por método MIP. No obstante, la falta de exhaustividad y homogeneidad en los criterios de valuación de los datos de registro del *Stock* de Bienes de uso del Estado decidieron la adopción del MIP.

⁴⁶ Equipo durable de producción nacional e importado, Construcción, sin desagregar por rama o tipología individual.

Más aún si el conjunto del *stock* de capital se estimara por el MIP en base a empalme de regla de tres de los grandes subagregados, se genera el problema de imputar la estructura de precios relativos del año base a datos muy lejanos en la serie. A mayor longitud de la serie, mayor será esta distorsión. A mayor vida útil de los bienes incluidos en el *stock*, generará también una mayor distorsión. Esta distorsión es inevitable en las estimaciones agregadas del *stock* pues se incluyen bienes como los edificios y otras construcciones que obligan la incorporación de series largas de inversión con vectores de precios relativos lejanos al año base⁴⁷.

De acuerdo al SCN (93), las variaciones de calidad de los bienes se deberían captar en la estimación a precios constantes. La estimación por MIP implica que no se captan explícitamente las variaciones de calidad de los bienes de capital en las series a precios constantes, si no que quedan implícitas en la estimación a precios corrientes.

Otra fuente de distorsión adicional del MIP es que, al basarse en los flujos de inversión, el método supone que los coeficientes de destino por uso por rama (consumo, capital, uso intermedio) son constantes entre los distintos años base.

Dadas estas distorsiones del MIP, el enfoque metodológico general de la DNCN para la estimación del *stock* de capital fijo tangible es la estimación sobre la base de datos de censo y/o registro oficiales, que aseguren la captación exhaustiva de la magnitud física y características del *stock* al mayor grado de desagregación posible. En tanto que su valuación debería realizarse en primer lugar con datos continuos de precios de mercado de bienes usados o, en su defecto, con vectores de precios por atributos en un año base o de referencia.

5.3 Valuación hedónica del *stock* de capital en Argentina

En esta sección se presentan brevemente los resultados de la adaptación de la metodología de valuación hedónica al cálculo del *stock* de algunas tipologías de bienes de capital, que como vimos anteriormente, representarían el 58,4% del *stock* de capital en Argentina.

5.3.1 Stock de viviendas

La serie de *stock* de viviendas utilizada en este trabajo corresponde a la estimación del sector Propiedad de Viviendas (valor de los servicios de vivienda) del Producto Interno Bruto⁴⁸. Aquí se presenta una breve síntesis de la metodología de estimación.

La disponibilidad de información pormenorizada del Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 (CNPV'91) permite obtener la cantidad de viviendas al año 1991 desagregada por un conjunto de atributos: tipo, jurisdicción, tamaño, calidad, etc.

$$Q^v = A_i q^v$$

Q^v =*stock* de viviendas desagregado por cada uno de los atributos a_i , siendo A_i la matriz que representa la estructura del *stock* en términos de esos atributos y q^v , la cantidad de viviendas censadas.

Para valorizar el *stock* es necesario obtener el perfil de precios hedónicos de acuerdo a los atributos declarados en el CNPV91.

Para ello se formaron matrices de características de las viviendas para cada una de las provincias para casas y departamentos⁴⁹. La combinación de las características dio por resultado la generación de n tipologías diferenciales de casas y departamentos que reflejan las características del *stock* de cada una de las provincias.

⁴⁷ Una solución a este problema consiste en la utilización de los llamados índices superlativos con ponderación variable, tal como se analizó en el anterior capítulo.

⁴⁸ Para un análisis más detallado del caso del *stock* de viviendas, ver PNUD (1992) donde se explica la estimación y metodología de la serie de Cuentas Nacionales base 1986. La metodología adoptada y actualizada para el año base 1993 es similar a la cita anterior, ver DNCN (1999).

⁴⁹ Se excluyen las viviendas deficitarias (incorporadas con un valor chatarra simbólico) y las unidades con uso no residencial incluidas en el *stock* de construcción no residencial (ver detalle más adelante).

Dado que la información del CNPV91 no provee datos de precios, se realizó un estudio econométrico del perfil hedónico de precios utilizando la información provista por la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares 1996 (ENGH96) acerca del valor locativo de las casas y departamentos encuestados:

$$\log p_{alq}^v = \sum_{i=1}^n b_i a_i + u_i$$

p_{alq} : precio de alquiler de la vivienda

b_i : parámetros

a_i : atributos: edad, tamaño, calidad, ubicación, etc.

u_i : residuo o error

Se debe tomar en cuenta que la ENGH'96 es la única base de datos disponible a nivel nacional que permite realizar un estudio de precios hedónicos como el requerido para la valuación del *stock* de viviendas.

La estimación econométrica permitió hallar un modelo hedónico de los precios de alquiler de casas y departamentos para cada una de las provincias^{50 51}.

El método utilizado es el método robusto que permite estimar los parámetros de los atributos o características de las viviendas, corrigiendo óptimamente la influencia de los *outliers*, comunes en este tipo de estudios de corte transversal⁵².

Resulta relevante señalar que la variable exógena "edad" no resultó significativa en todas las pruebas econométricas realizadas. Este resultado apoyaría la hipótesis de que la edad no sería una característica relevante del precio de las viviendas, sino más bien el estado de la misma. Las variables exógenas que, en promedio (dependiendo de la jurisdicción), resultaron significativas fueron tamaño, ubicación y algunas variables *proxies* de la calidad de la vivienda.

Luego se imputó este alquiler al resto del *stock* tomando en cuenta sus características; es decir se multiplicó el *stock* físico desagregado en sus atributos del CNPV'91 por el vector de precios hedónicos estimado en base a la EGH'96 para cada una de las provincias.

$$\hat{p}_{alq}^v Q^v = \hat{p}_{alq}^v A^i q^v$$

Por último, se calculó la relación alquiler/precio por tipología y jurisdicción o costo de uso de la vivienda, a fin de convertir el valor de los servicios de vivienda en valor del *stock* a precios de activo:

$$\frac{p_{alq}^v K^v}{p_{venta}^v K^v} = u_v$$

u_v : costo de uso de la vivienda

La serie del *stock* de viviendas a precios constantes y corrientes se realizó mediante la interpolación de datos censales (*benchmarking*) sobre la base de las altas de viviendas registradas y no registradas, calculadas para la estimación de la inversión bruta interna en construcciones de las Cuentas Nacionales. Por otro lado, las bajas fueron estimadas tomando en cuenta la evolución de la estructura etaria entre los CNPV'70 y del CNPV'80 y su estimación para el CNPV'91 y resultados preliminares del CNPV'01.

⁵⁰ Las regresiones se corrieron en base a datos regionales, captando la particularidad provincial mediante *dummies* y valuando en la media provincial, las características incluidas en la ENGH pero no desagregadas en el *stock* de viviendas del Censo.

⁵¹ Se debe tomar en cuenta que las regresiones no incluyen variables de ubicación específica (barrios, manzanas, circunscripción). Por lo tanto, el precio imputado a las viviendas no incluiría el valor inmobiliario, debido al valor de la tierra urbana, sino el costo de reposición equivalente de las viviendas. Las variables de ubicación incluidas sólo reflejarían diferencias de precios a nivel muy agregado, debidas exclusivamente a la ubicación a nivel provincial. Recuérdese que la estimación presentada de *stock* de capital fijo incluye el valor de los activos producidos, excluyendo los activos no producidos como la tierra.

⁵² La metodología de las regresiones econométricas se basa en una versión preliminar de Gasparini y Sosa Escudero (2004).

5.3.2 Stock de construcción no residencial privada

Comprende las obras de infraestructura y edificaciones no residenciales realizadas por el sector privado (incluyendo privatizadas). La estimación se basó en la determinación del valor de mercado implícito de los locales del Censo Económico 1994 (CEN 94).

El *stock* total está dado por la cantidad de locales por jurisdicción y por rama, declarados en el CEN94; el *stock* de locales implícito en el cálculo de producción no registrada de la industria manufacturera, comercio y servicios por DNCN realizados para el año base 1993; y las unidades de vivienda de uso no residencial declaradas en el CNPV 91 y CNPV 01.

La valorización de las unidades no residenciales se realizó por el valor implícito de los alquileres declarados por jurisdicción y por rama en el CEN 94. Ese valor fue utilizado para imputar el precio de alquiler al resto de los locales del Censo y a las otras unidades no residenciales. Mediante el costo de uso estimado para el caso de las viviendas, se valorizó el *stock* de construcción no residencial desagregado a valor de activo.

La serie se calculó tomando en cuenta la inversión en construcción no residencial privada de las Cuentas Nacionales⁵³.

5.3.3 Stock de equipo de transporte automotor

Comprende el parque automotor utilizado como bien de capital:

- Automotores utilizados por las empresas.
- Utilitarios.
- Vehículos de transporte de carga.
- Vehículos de transporte de pasajeros.

Se utilizaron datos oficiales disponibles del Registro Nacional de la Propiedad Automotor (RNPA) para el año 2000 acerca del parque automotor circulante (casi 7 millones de vehículos desagregados por edad y por modelo- cerca de 7.300 modelos), información oficial (DGI) (basada en información de mercado) acerca de los precios de los vehículos por marca, modelo y año de fabricación (hasta diez años de antigüedad).

Valuación del año de referencia

En el caso de la VH, se ha valuado compatiblemente la información minuciosa del *stock* de vehículos automotores.

En una primera etapa se valoraron los vehículos de acuerdo con su precio para las cohortes hasta diez años de antigüedad, de acuerdo a las estadísticas de precios disponibles.

Sin embargo, como existen vehículos que se encuentran en el parque circulante pero inexistente en el mercado de bienes usados y, por lo tanto, con ninguna información acerca de su precio -sea como consecuencia de su discontinuidad en la producción o por no disponer de precios de vehículos de edades superiores a la década- no fue posible realizar una valuación directa de los mismos.

En una segunda etapa, se procedió a imputar un precio a las cohortes de vehículos de antigüedades mayores a diez años, mediante valuación hedónica. Se realizaron estimaciones econométricas de corte transversal para cada año para cada subgrupo: vehículos de transporte de carga, transporte de pasajeros, utilitarios y automotores utilizados por empresas, con el objeto de calcular la curva de depreciación implícita en el perfil etario de los vehículos de antigüedad menores a diez años, valuados directamente.

Mediante el test de Box-Cox presentado en el anexo1, fue posible determinar la forma funcional del perfil etario de precios de los automotores para cada año y para cada categoría, resultando que el mismo era aproximadamente convexo. Estos resultados permitieron imputar el vector de precios hedónico estimado de las cohortes de vehículos de edad menor a diez años, al resto del parque (cohortes mayores a diez años), tomando en cuenta las características de modelo análogo y edad.

⁵³ Estas series incluyen las inversiones en infraestructura y edificios realizadas por el sector privado.

Serías a precios constantes y a precios corrientes

La serie anual de *stock* en unidades se calculó en base a las altas y bajas registradas en el RNPA, cálculo realizado para el *stock* de cada modelo. Resulta relevante mencionar que esta tipología es la única que presenta datos estadísticos disponibles exhaustivos y desagregados a unidad elemental (modelo, marca, año de fabricación, etc.), con frecuencia anual de altas y bajas.

El cálculo a precios corrientes se basa en información de precios de mercado de automotores usados que utiliza la DGI. Se valuó el *stock* por modelo y edad para cada año. La variación de precios del *stock* está dada por los cambios de precios relativos temporales y transversales entre modelos y edades. Nótese que al tomarse en cuenta la evolución anual del precio de los automotores usados, se actualiza implícitamente la curva de depreciación⁵⁴.

5.3.4 Stock de aeronaves

El cálculo del *stock* de aeronaves consistió en dos etapas:

1. *Stock* en unidades

La información del *stock* de aeronaves en unidades al año 2002 proviene del Registro Nacional de Aeronaves (RNA) de la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad (DNA), detallando la cantidad de aeronaves matriculadas (neto de cancelaciones) en el país, por modelo y edad: 4248, de los cuales, 93 son aeronaves de gran porte, y el resto de porte pequeño y mediano. La edad promedio del parque de aeronaves resultó ser de 30 años, en tanto que el avión más antiguo con matrícula en vigencia alcanza una antigüedad de 60 años.

2. Valuación del *stock*

Se utilizaron tres series de precios aeronaves para el año 2002 (año de referencia)⁵⁵:

- a. Precios del Aircraft Bluebook Price Digest: esta publicación provee tasaciones próximas al costo de reposición. Las unidades se clasifican por marca, modelo, número de serie y año de fabricación. En algunos casos, se imputaron precios relativos por edad de modelos análogos a aquellos modelos existentes en el *stock* pero que no presentaban precios en la fuente estadística utilizada. Por este procedimiento, se lograron valorar 4115 aeronaves de pequeño y mediano porte.
- b. Precios de aeronaves RANS: se valoraron 40 aeronaves de esta marca. En algunos casos fue necesario imputar, a los modelos 0km, el perfil etario de precios de modelos análogos captados en el *Blue Book* a los fines de valorar modelos existentes en el *stock*.
- c. Precios de aeronaves de Gran Porte: se pudieron valorar los aeronaves de gran porte existentes en el *stock* mediante los precios promedio, por gama de modelos declarados por las fábricas Boeing y Mc Donnell Douglas, y el perfil etario de precios promedio de la valuación en su etapa 1 y 2.

Cabe notar que la utilización de estas fuentes estadísticas de precios implica la adopción de la metodología de precios internacionales citada anteriormente para el caso del *stock* de equipo durable importado por metodología MIP. Análogamente, se realiza el supuesto de que los precios internacionales de los modelos existentes en el parque de aeronaves de Argentina son una buena variable *proxy* del valor de los mismos (hipótesis hedónica débil). En este caso, la valuación se realiza sobre datos físicos de *stock*, utilizando una lista de precios por edad y modelo.

A los fines de la imputación de precios de cohortes y/o de modelos faltantes en las estadística, se realizó un test de Box-Cox a los fines de utilizar los parámetros estimados para imputar precios relativos por cohorte etaria (ver anexo 1)⁵⁶.

⁵⁴ La variación de precios no coincide con el índice de precios de automotores de INDEC. En primer lugar, porque el índice trata de aproximar la variación de precios de vehículos 0km, es decir, del flujo de ventas de vehículos nuevos, y aquí se trata de reflejar la variación de precios del parque automotor utilizado como bien de capital, incluyendo los vehículos usados. En segundo lugar, el índice no resulta representativo de la composición del *stock* y aún de los flujos, pues su metodología corresponde a la de producto representativo.

⁵⁵ Dado que el año de referencia 2002 corresponde al año de la devaluación del peso, se transformaron los precios declarados en dólares a pesos por el tipo de cambio implícito de las importaciones de bienes de capital.

⁵⁶ Este test corroboraría empíricamente una forma funcional convexa de la curva de depreciación de aeronaves.

5.3.5 Tractores y otra maquinaria agropecuaria

La maquinaria agropecuaria es un activo fijo constituido por tractores, cosechadoras de grano, de caña y de algodón e implementos de arrastres, tales como arados de reja, de discos o de cinceles, sembradoras, pulverizadoras, henificadoras, embolsadoras de grano o forraje, etc.

La formación bruta de capital fijo en forma de maquinaria se calculó por sumatoria de tres series de acumulación: una de tractores, otra de cosechadoras y una tercera de implementos agrícolas. La serie de tractores abarcó el período 1976-2003, en tanto que las series de cosechadoras e implementos abarcaron el período 1984-2003.

Por otro lado, las series de *stock* se calcularon por interpolación de datos censales de los Censos Agropecuarios (incluidos datos preliminares del 2002) y valuación hedónica en el año de referencia.

a) Tractores

El procedimiento de cálculo de la serie de *stock* de tractores siguió las siguientes etapas:

1. Precios

Se compilaron precios de tractores nuevos por modelo. El año de referencia elegido fue 1997, dada la abundancia de registros de precios de ese año. Las fuentes de información fueron las revistas especializadas *Márgenes Agropecuarios* y *Agromercado*. En total, se compilaron precios de lista, sin IVA, de 104 modelos de tractores sobre un total de 372 modelos comercializados entre 1994 y 2003. Los precios de los 268 modelos que, por diversos motivos, no pudieron ser registrados se estimaron mediante un modelo de precios hedónicos, correlacionando precios de tractores con sus características: potencia, tipo de tracción y edad. Este procedimiento permitió asignar precios hedónicos al flujo de tractores vendidos para el período 1979-2003, tomando en cuenta las características particulares de los mismos para cada año.

2. Determinación del *stock* intercensal

Se interpolaron los datos censales (*benchmarking*) con los flujos de ventas de unidades nuevas (operativas) provenientes de AFAT, CAFMA, INTA-Manfredi (Pcia. de Córdoba) y la empresa Zanello, y las bajas como diferencia entre *stock* de unidades existentes y *stock* de unidades en servicio (unidades chatarra). El *stock* de unidades de servicio se determinó en base a un modelo de determinación de la edad óptima de reemplazo, bajo el supuesto de que los propietarios de tractores son productores agropecuarios maximizadores de beneficios, lo que dió por resultado una vida útil media de 17 años (Frank, 1977 y 1995).

3. Estimación del *stock* a precios constantes

El procedimiento hedónico permitió captar, en la serie a precios constantes, la variación de la potencia media de los tractores que implícitamente se fueron incorporando en el *stock* calculado.

4. Estimación de la serie a precios corrientes

El valor a precios corrientes del *stock* valuado hedónicamente, según el modelo referido estimado para el año de referencia, se actualizó utilizando los índices específicos para tractores citados anteriormente (mayoristas y de importación). Adicionalmente también se obtuvieron valores para las existencias de tractores chatarra valuados a precios de desarmadero.

b) Cosechadoras

La metodología implementada es similar para los tractores, y se utilizaron las series de ventas al mercado interno de N. Huici (1986), AFAT e INTA-Manfredi.

El procedimiento de cálculo permitió determinar una vida útil promedio de 15 años, con una metodología similar a la de tractores.

⁵⁶ Este test corroboraría empíricamente una forma funcional convexa de la curva de depreciación de aeronaves.

La valuación de las unidades nuevas se realizó mediante un modelo de precios hedónicos de la misma forma funcional que en tractores, calculado sobre un total de 37 modelos de cosechadoras. Las variables de escala seleccionadas originalmente fueron las marcas comerciales y el tipo de cosechadora (de granos o algodón). Un primer cálculo de los coeficientes de regresión permitió eliminar todas las variables de marca comercial, excepto la marca Deutz.

No se pudieron reunir suficientes datos sobre el perfil etario de precios de cosechadoras. Luego de consultar a informantes calificados, se optó por utilizar el mismo perfil de tractores. Las unidades en desuso se valoraron a precios de chatarra.

c) Implementos

Para las series de ventas al mercado interno se utilizaron las series de CAFMA y de INTA-Manfredi. La vida útil se supuso, correctamente aproximadas por tablas de duración empíricas, consideradas razonables por informantes calificados (Frank, 1995).

En consecuencia, se calculó el valor de las existencias de implementos como promedio ponderado de las ventas de 15 años, depreciadas linealmente hasta alcanzar su valor de chatarra, el cual es extremadamente bajo porque ninguna pieza se aprovecha para reventa como repuesto.

5.3.6 Plantaciones permanentes

Son los cultivos industriales perennes (viñedos, yerba mate, té, olivos, etc.), frutales y hortícolas permanentes en producción y en implantación.

Se estimó la vida útil de cada cultivo utilizando el criterio de minimización de costos, análogamente al caso de tractores y cosechadoras. La información del valor de las explotaciones con y sin montes implantados proviene de publicaciones especializadas (por ejemplo, Madero, Lanusse y Belustegui).

La superficie total de cada cultivo proviene de la SAGPyA y la desagregación en tierras en producción y en implantación proviene de un cálculo propio de las Cuentas Nacionales en base a estaciones experimentales del INTA. Los precios del producto obtenido en las plantaciones provienen de distintas fuentes oficiales y privadas (Mercado Central de Buenos Aires, etc.).

5.3.7 Alambrados, desmonte y sistematización de tierras

Alambrados

El *stock* total de alambrados se calculó sumando al *stock* del Censo Nacional Agropecuario 1988, la construcción estimadas por Cuentas Nacionales de nuevos alambrados y restando las disposiciones estimadas en cada año.

El cálculo del *stock* inicial se basó en información de establecimientos agropecuarios agrupados por rangos de tamaño, y por grupos de cultivos. Se obtuvo una relación kilómetro de alambrado por hectárea para cada tipo de cultivo, lo que permitió estimar un *stock* total de alambrados para todas las tierras en explotación. El precio por kilómetro se calculó por medio de un modelo de costos cuyos principales insumos: alambres y postes surge de información de precios de revistas especializadas.

La acumulación de alambrados se actualizó sumando al *stock* de 1988 el kilometraje equivalente de las ventas de alambre liso y de púa, declaradas por la empresa ACINDAR S.A. (único fabricante de alambre en Argentina) más las importaciones menos las exportaciones registrados por el INDEC. La longitud total de dicho alambrado se calculó convirtiendo el peso en toneladas de alambre de púa en su equivalente en kilómetros. Las disposiciones o bajas se estimaron 25 años cada año, suponiendo una vida útil constante.

Desmonte y sistematización de tierras

El desmonte y sistematización (nivelación) de tierras constituyen inversiones que alteran en forma permanente el ambiente. Por lo tanto, no sufren disposiciones ni depreciación y se incorporan al *stock* de capital por acumulación de inversión. La DNCN incorporó estas inversiones a partir del año 1990, no existiendo registros previos sobre superficie anual desmontada o sistematizada. Es por ello, que la serie

se extrapoló al pasado, hasta al año 1984, descontando la tasa de inversión media del período 1990-2002, que fue relativamente constante.

La superficie anual desmontada proviene de sumar los registros de las direcciones de bosques provinciales y agencias ordenadoras de tierras.

El costo por hectárea provino de informantes calificados (empresas de desmonte) de zonas con distinta densidad de monte, actualizados por series de precios de insumos de INDEC.

5.3.8 Silos, galpones y tinglados

El *stock* de galpones y tinglados surge del CNA'88. El *stock* de silos resulta de información de SAGPyA, que incluye la capacidad de almacenaje de los acopiadores, cooperativas, puertos, elevadores y productores. Este último coincide con el dato del CNA'88. La serie de *stock* de silos surge de su extrapolación por la relación producción/almacenaje de la SAGPyA.

El valor de estas instalaciones agropecuarias surge de información de precios de los principales insumos del INDEC y del modelo de costos calculado por la DNCN para la Matriz Insumo-Producto.

5.3.9 Stock de capital ganadero

Las especies consideradas son bovinos, ovinos, equinos, porcinos y caprinos. El *stock* fue valuado por su precio específico por categoría, edad y actividad (similar a valuación hedónica) al disponer de información anual de número de cabezas proveniente de la Encuesta Nacional Agropecuaria de INDEC y de precios de la Revista *Márgenes Agropecuarios e Informe Ganadero*⁵⁷.

La vida útil de los reproductores ha sido estimada sobre la base del ciclo biológico de cada especie, tomando en cuenta los años de madurez, fertilidad y mortalidad.

Del total del *stock* ganadero, las categorías incluidas como activos fijos son aquellas cabezas que son maduras reproductivamente, que se pueden emplear para cría, leche, lana, trabajo y actividades deportivas, y las inmaduras que tendrán un destino como activo fijo⁵⁸.

5.3.10 Colmenas y aves reproductoras

Colmenas

El *stock* de colmenas proviene de relevamientos de la SAGPyA, en tanto que los precios son relevados por las estaciones experimentales del INTA de las principales zonas productoras.

Aves Reproductoras

El *stock* inicial de aves reproductoras está dado por el CNA'88, actualizado con las altas y bajas informadas por CAPIA (Cámara Argentina de Productos de la Industria Avícola). Esta última fuente informa también los precios utilizados para la valuación.

Se incluyen en la estimación los galpones para ponedoras y engorde, calculados en base a coeficientes técnicos actualizados (tomando en cuenta el cambio tecnológico), sobre la base de modelos zonales de las estaciones experimentales de las zonas productoras. Su valorización se basa en datos de SAGPyA.

⁵⁷ El relevamiento de precios se ha hecho sobre la base de precios de mercado observados por edad y categoría en mercados de hacienda y en remates ferias.

⁵⁸ Se excluyen de esta medición aquellas categorías de cada especie que no son activos fijos (objetivo de esta estimación), sino que son variación de existencias porque tienen un destino de faena.

6. El stock de capital en Argentina: principales resultados

6.1 Consistencia macroeconómica

Dadas las incertidumbres que pueden producir las sucesivas decisiones metodológicas para la determinación del nivel del *stock* de capital resulta necesario realizar alguna consistencia macroeconómica que permita determinar cuál debería ser el nivel del *stock* de capital consistente con el resto de los agregados macroeconómicos de la República Argentina.

En el cuadro 5 se presentan algunas relaciones macroeconómicas resultantes de la estimación del *stock* de capital para el promedio del período 1993-2000⁵⁹.

CUADRO 5
CONSISTENCIA MACROECONÓMICA DE LA ESTIMACIÓN DEL STOCK DE CAPITAL
RIQUEZA EN ARGENTINA

(Promedio 1993-2000)

TIR (porcentaje)	16,6
K/L ^a (US\$)	45 242
K/Población (US\$) ^b	17 425
K/PIB ^b	2,3
Depreciación/PIB (porcentaje) ^b	12,9
Depreciación/Stock (porcentaje) ^b	5,6
Inversión Neta/Stock ^b	2,9
Inversión Neta/PIB (porcentaje) ^b	6,6

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de DNCN.

^a L: puestos de trabajo.

^b Magnitudes a precios constantes.

i. Tasa interna de retorno del *stock* de capital

El nivel del *stock* de capital debería ser consistente con el nivel del excedente neto de explotación de las Cuentas Nacionales (rK) de tal manera que la rentabilidad neta del *stock* estimado o su tasa interna de retorno (rK/p_kK) sea por lo menos similar a su costo de oportunidad dado por la rentabilidad que se puede obtener invirtiendo en activos alternativos (i_{ar}).

Para el caso argentino, tomando en cuenta una variable *proxy* del costo de oportunidad como por ejemplo el rendimiento promedio anual de los bonos FRB 1993-2000 o la tasa de interés activa bancaria por préstamos a empresas de primera línea promedio anual 1993-2000; el costo de oportunidad del *stock* de capital habría sido aproximadamente 13,4% promedio anual⁶⁰:

$$\frac{rK}{p_kK} \geq i_{ar} = 13,4\% \text{ anual}$$

rK/p_kK : la rentabilidad neta del *stock* de capital o tasa interna de retorno.

rK : la masa de utilidad generada por el *stock*, debería ser la estimación del excedente neto de explotación de las Cuentas Nacionales.

p_kK : el *stock* de capital a precios corrientes.

⁵⁹ Para estimar el período 1990-2004, especialmente en las series de *stock* estimadas por MIP, se empalmaron las series de flujos a precios constantes de años base 1970, 1986 y 1993 con una desagregación a cinco dígitos de la CIU rev.3 compatibilizadas con la CIU rev.2.

⁶⁰ Aunque esta estimación resultaría algo sobreestimada ya que el excedente bruto de explotación de las Cuentas Nacionales incluiría, además de impuestos e intereses pagados netos, la renta agropecuaria y por otros recursos no producidos.

i_{ar} : tasa interna de retorno de invertir en un activo alternativo, representativo del costo de oportunidad de invertir en Argentina (variable *proxy*: tir del bono FRB \equiv Tasa de Interés por Préstamos en moneda extranjera por Documentos a sola firma de más de 90 días).

Este resultado también se confirmaría para el mismo período, si se toma en cuenta que la utilidad bruta respecto del activo no corriente declarada por las grandes empresas resulta de alrededor del 12% declarado en la Encuesta Nacional a Grandes Empresas (ENGE) de INDEC.

ii. Relación capital- población

Desde otro punto de vista, si relación capital por trabajador es una variable *proxy* de la riqueza de un país, como señala la hipótesis de la convergencia en la teoría del crecimiento económico⁶¹; los países en vías de desarrollo, como Argentina, deberían tener un nivel de capital por trabajador menor al de los países desarrollados como Estados Unidos, situación que se verificaría también con estas estimaciones. Para el año 1998⁶²:

$$(K/L)_{USA} > (K/L)_{ARG}: \text{US\$ } 92.751 > \text{US\$ } 19.388$$

iii. Relación capital-producto (K/Y)

Esta desigualdad también se verificaría para la relación capital-producto, para el año 1998:

$$(K/L)_{USA} > (K/L)_{ARG}: 2.85 > 2.21$$

En el cuadro 6 se presenta la relación capital-producto para un conjunto de países que poseen datos oficiales para el año 1993. En la segunda columna se presenta la relación capital-producto agregado, en tanto que la tercera presenta el cociente entre el *stock* de capital reproductivo (excluyendo el *stock* residencial) y el producto bruto interno excluido el valor agregado del sector propiedad de viviendas. En todos los casos, se presentan las estimaciones a precios corrientes.

CUADRO 6
RELACIÓN CAPITAL PRODUCTO

Año 1993	K/Y Total	K/Y Reprod.
Argentina *	2,3	1,64
Alemania (R.F.A.)	2,62	1,45
Australia	2,68	1,92
Canada	n,d,	1,37
Chile (2001)	2,13	1,60
Dinamarca	3,39	2,04
España (Fundación BBV-IVIE)	2,44	1,60
Finlandia	3,21	2,31
Francia	2,34	1,09
Grecia	3,29	2,28
Italia	n.d.	3,74
Noruega	3,05	2,28
Reino Unido	2,58	1,71
USA (BEA)	2,77	1,88

Fuente: elaboración Propia en base a datos FMI, ONU, OECD, Fundación BBV-IVIE.

⁶¹ Para la hipótesis de convergencia, ver por ejemplo Barro y Sala i Martin (1995).

⁶² Caso Geométrico Ajustado. Si bien este coeficiente debe ser corregido por el tipo de cambio de paridad en su comparación entre países, se debe tomar en cuenta que en Argentina durante desde el año 1991 al año 2000 el tipo de cambio entre la moneda doméstica y el dólar fue 1 a 1 en todo el período.

El *stock* de capital estimado para la República Argentina, tanto agregado como en su versión reproductiva, presenta, como era de esperar, valores menores al de los países desarrollados. Si se toma en cuenta la teoría del crecimiento económico, se esperaría que los países en vías de desarrollo tuvieran relaciones capital-producto menores (o niveles de productividad del capital mayores), en términos relativos con la de países desarrollados, tomando en cuenta el impacto del desarrollo relativo sobre la acumulación histórica de capital, como así también desde punto de vista estándar el efecto de la ley de productividad marginal decreciente.

iv. Depreciación e inversión neta o ahorro neto

La incidencia de la depreciación en el PIB fue de alrededor del 12,9% para el promedio del período 1993-2000 (11,4% en el año base 1993), en tanto que en términos del *stock* fue del 5,6% (5% en el año base)⁶³. Nótese que, dado que la inversión bruta interna fija para el período 1990-2000 fue del 19,5% del producto, la inversión neta representaría menos de la mitad de la inversión bruta; es decir, que el ahorro neto o crecimiento de la riqueza producida de la economía argentina durante la década de los noventa representó un 6,6% del producto.

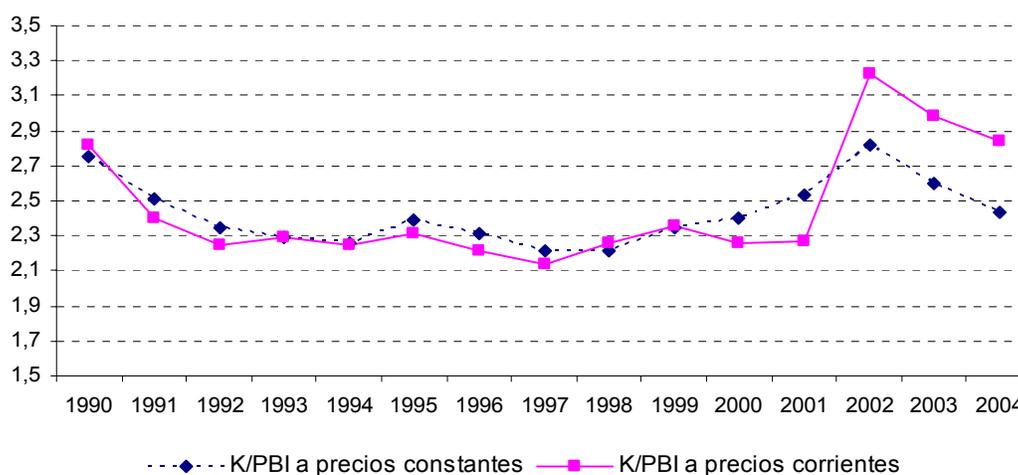
6.2 El *stock* de capital riqueza 1990-2004

En esta sección se presentan algunos resultados de esta estimación para el caso del *stock* de capital neto o riqueza. De acuerdo a la sección 2.2 del Capítulo III, el capital neto resulta de valorizar el *stock* de capital de acuerdo a su precio de activo -de ahí su denominación de riqueza- tomando en cuenta el perfil etario de los precios de mercado de los bienes de capitales nuevos y usados. En cambio, la contribución al crecimiento debe ser calculada considerando el precio y cantidad de sus servicios efectivamente utilizados en el proceso productivo, y su perfil etario de eficiencia, concepto que se corresponde con el de capital productivo, tal como veremos en el siguiente capítulo. Cabe aclarar que los resultados aquí presentados para el *stock* de capital neto, en el caso de su evolución a precios constantes, se corresponden con los índices de volumen físico Laspeyres base 1993.

6.2.1 La relación capital-producto

Tal como vimos anteriormente, este ratio presenta un nivel de 2,3 para el año base, aunque presenta fluctuaciones a lo largo del período considerado, tal cual se presenta en el gráfico 4.

GRÁFICO 4
RELACIÓN CAPITAL-PRODUCTO EN ARGENTINA



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

⁶³ La incidencia de la depreciación en el producto coincide aproximadamente con la opinión expresada en el Manual de Cuentas Nacionales (1995).

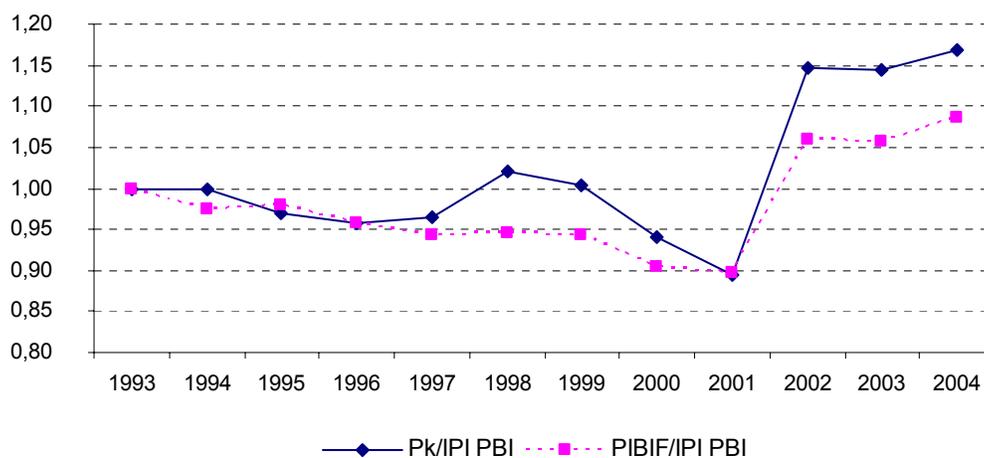
El ratio capital-producto sigue un comportamiento contracíclico, como era de esperarse dada la mayor amplitud del ciclo del producto respecto del *stock* de capital, en otros términos, la productividad media del capital es procíclica. El ratio presenta una tendencia decreciente hasta el año 1998, en que comienza la depresión económica, para luego iniciar una tendencia creciente que se acentúa con la crisis de los años 2001 y 2002, resultado de una caída relativa del producto mayor que la presentada por el *stock* de capital. La recuperación económica posterior presenta, también, una tendencia positiva en la productividad media del capital, al igual que los años de crecimiento de la década de los noventa.

Resulta importante señalar que el ratio a precios corrientes alcanza niveles más elevados que su versión a precios constantes luego del año 2002, como consecuencia del importante incremento en los precios relativos de los bienes de capital, luego de la megadevaluación del año 2002⁶⁴.

6.2.2 Los precios relativos de los bienes de capital

Los precios relativos de los bienes de capital respecto al deflactor del PIB presentan una clara tendencia decreciente durante la década de los noventa, tanto si se lo mide utilizando el deflactor implícito de la inversión, como si se lo mide por el deflactor del *stock* de capital, principalmente como consecuencia de la apreciación de la moneda doméstica y la apertura a las importaciones de bienes de capital. Por otra parte, la devaluación del año 2002 produce un importante incremento de precios relativos de los bienes de capital, tal como se lo presenta en el gráfico 5.

GRÁFICO 5
PRECIOS RELATIVOS DE LA INVERSIÓN Y EL STOCK DE CAPITAL EN ARGENTINA
(Índice base 1993=1)



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

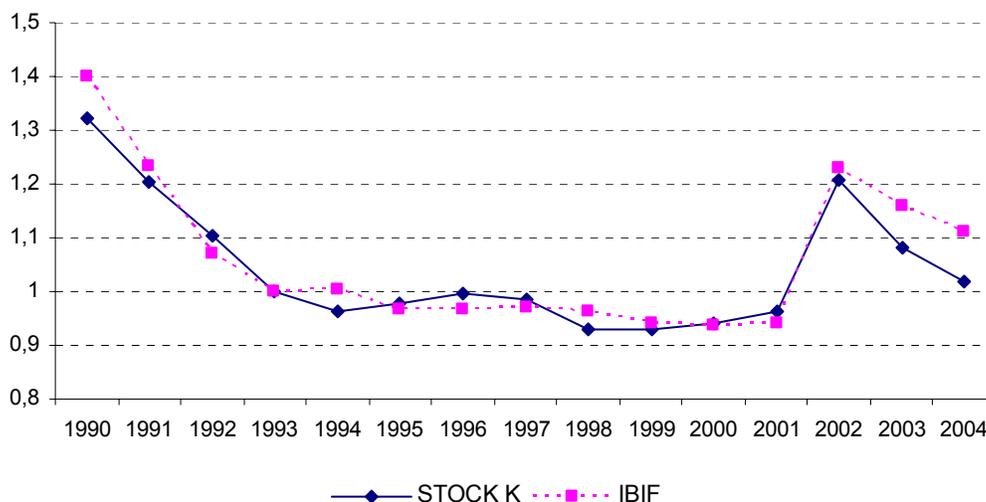
No obstante, en términos de los precios implícitos en el *stock* neto, la serie realiza un salto positivo entre los años 1996 y 1998, para luego continuar su tendencia declinante hasta el año 2001. Ello se produce como consecuencia de la importante recuperación de precios y costos de edificaciones ocurridas luego de la crisis del efecto tequila del año 1995. Esta repercutió en mayor proporción en la serie de *stock* que en la de los flujos de inversión ya que, tal como veremos en seguida, las construcciones presentan una mayor ponderación en el *stock* agregado (72,9% en el año base 1993) que en la inversión bruta interna (61,7% en el año base 1993).

Dado que los principales componentes de la inversión y el *stock* de capital son el equipo durable de producción y las construcciones –siendo ambos bienes transables y no transables por excelencia,

⁶⁴ En otros términos habría una correlación positiva entre precios relativos de los bienes de capital y tipo de cambio real se debería al componente transable de maquinarias y equipos, correlación compensada por la no transabilidad del componente construcción.

respectivamente– los profundos cambios en el tipo de cambio real afectan directamente los precios relativos de los bienes de capital para cada tipología. En el gráfico 6 se visualiza la tendencia negativa del precio relativo de las maquinarias respecto de las construcciones durante la década del noventa, en que el tipo de cambio real sufrió una importante reducción, en tanto que su cambio de tendencia positiva ocurre con el incremento del tipo de cambio real, luego de la megadevaluación del año 2002.

GRÁFICO 6
PRECIO RELATIVO DEL EQUIPO DURABLE DE PRODUCCIÓN RESPECTO
A LAS CONSTRUCCIONES EN ARGENTINA
(Índice 1993=1)



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

6.3 El crecimiento del capital riqueza por componentes

En esta sección se analiza brevemente el desempeño del *stock* de capital neto durante el período analizado en el presente trabajo.

Un punto importante que debe ser tenido en cuenta, es que la evolución del *stock* de capital riqueza ha sido estimada en base al índice de volumen físico Laspeyres base 1993, utilizado en las Cuentas Nacionales de Argentina. Sin embargo, se debe notar que este tipo de números índices, tal como se viene presentando desde el capítulo III, presenta distorsiones al no captar, en la tasa de crecimiento agregada del *stock*, los cambios en la contribución de los subcomponentes como consecuencia de los cambios de precios relativos, ya que el índice Laspeyres congela la estructura de precios relativos en el año base. Estos efectos composición afectan directamente la estimación de la contribución del capital como factor productivo al crecimiento económico y serán tratados con detalle en el siguiente capítulo.

En el cuadro 7 se presenta la tasa de crecimiento promedio del *stock* agregado a precios de 1993 de cada uno de sus principales componentes para el período 1990-2004.

El *stock* de capital agregado creció un 2,03% promedio anual entre 1990 y el año 2004. El rubro más dinámico resulta ser el equipo durable de producción de origen importado: la maquinaria y equipo importado creció un 8,82% promedio anual y el material de transporte, un 11,31%. No obstante, el equipo durable de producción total crece menos que el *stock* agregado, 1,84%, como consecuencia del menor dinamismo del equipo durable de producción nacional: el material de transporte creció un 2,03% y la maquinaria y equipo incluso se destruyó en términos netos a un ritmo del -2,27% promedio. Dentro del equipo durable total, el rubro más dinámico resulta ser el material de transporte, ya que aumentó a un

promedio del 5,2%, en tanto que las maquinarias sólo lo hicieron en un 0,9%. Por lo tanto el dinamismo del *stock* de equipo durable de producción se debe casi exclusivamente al aporte del material de transporte.

CUADRO 7
EL STOCK DE CAPITAL RIQUEZA EN ARGENTINA POR COMPONENTES

(Tasas de crecimiento promedio anual)

Componentes/ Período	1990-94	1994-95	1995-98	1998-01	1990-01	2001-02	2002-04	1990-04
Capital Agregado	2,48	2,76	3,15	1,66	2,46	-1,04	1,21	2,03
Capital Reproductivo	2,26	2,74	3,28	1,52	2,38	-2,04	1,22	1,89
Equipo Durable	2,37	2,11	4,51	1,22	2,61	-4,16	0,75	1,84
<i>Maquinaria y Equipo</i>	1,29	0,99	3,68	0,54	1,70	-5,62	-0,11	0,90
Nacional	-1,87	-2,64	-1,89	-3,51	-2,39	-4,18	-0,64	-2,27
Importado	14,29	11,27	15,37	6,14	12,02	-7,26	0,52	8,82
<i>Material de transporte</i>	7,00	6,33	7,38	3,34	6,03	0,18	3,12	5,18
Nacional	3,63	3,67	2,99	0,61	2,63	-0,92	0,27	2,03
Importado	16,79	12,08	15,23	7,00	13,19	1,48	6,33	11,31
Construcción	2,54	2,63	2,89	1,74	2,43	0,03	1,25	2,08
Residencial	2,90	2,80	2,92	1,93	2,63	0,83	1,19	2,29
No residencial	2,22	2,48	2,86	1,57	2,24	-0,70	1,30	1,89
privada	6,45	4,47	5,07	2,75	4,88	-0,78	1,48	3,97
pública	-0,68	0,85	0,93	0,43	0,20	-0,63	1,11	0,27
Activos Cultivados	1,91	10,34	-0,85	3,23	2,24	-1,48	3,59	2,16
Ganadero	0,33	0,65	-2,88	1,06	-0,33	-1,93	-1,16	-0,57
Construc. Agropecu.	3,16	18,28	0,45	4,58	4,09	-0,97	6,25	4,02
Otros	5,53	3,95	0,37	1,12	2,75	-12,06	-3,50	0,71

Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuentas Nacionales.

Entre los años 1990 y 2004, el *stock* en construcciones y los activos cultivados crecieron a un ritmo similar al promedio del *stock* total, no obstante, cabe destacar el importante desempeño de la construcción reproductiva privada y las construcciones agropecuarias que aumentaron a un 4% promedio anual. En tanto que se estancó el *stock* de construcción pública, 0,3% promedio anual y se destruyó el *stock* de capital ganadero a un ritmo del -0,57% promedio anual. Cabe destacar que el *stock* de viviendas creció a un ritmo levemente por arriba del agregado, por lo tanto, el *stock* de capital reproductivo (excluyendo el *stock* de obras residenciales) también aumentó a tasa similares⁶⁵.

Durante la década del noventa, el equipo durable de producción creció a tasas algo superiores (2,61%) al promedio (2,46%), como consecuencia del importante dinamismo del equipo importado, aunque también compensado por la destrucción de equipo doméstico. Los perfiles de crecimiento del *stock* de construcciones y de activos cultivados por tipología se repiten para este período.

Cabe destacar que el período 1995-1998, es el único período en que el equipo durable de producción es superior al promedio: 4,51% contra un crecimiento del *stock* agregado del 3,15%.

Además resulta relevante destacar, la destrucción neta del *stock* de capital agregado durante la crisis del año 2002, -1% anual, situación que se reproduce para casi todos los rubros del *stock*, excepto

⁶⁵ Se ha discutido ampliamente acerca de si la inversión residencial debe formar parte de la formación bruta de capital y, por lo tanto, del *stock*. De acuerdo al enfoque de Cuentas Nacionales, deben formar parte aquellas inversiones residenciales realizadas por los usuarios en tanto productores de servicios de mercado, es decir, formarían parte del *stock* de capital aquellas viviendas que efectivamente se alquilan y no las que son ocupadas por sus dueños. Sin embargo, dado que la incidencia de las viviendas alquiladas en el total del *stock* de las mismas es muy variable entre países, a fin de facilitar la comparabilidad internacional de los PIB, se imputa un servicio del total de viviendas como parte del producto y, correspondientemente, se incluye el total de las mismas en el *stock*, independientemente del régimen de tenencia. No obstante, resulta útil analizar la anterior tabla en términos del *stock* de capital reproductivo, es decir, excluyendo el *stock* de vivienda.

material de transporte importado y el *stock* residencial, cuyos ritmos de crecimiento en ese año se reducen abruptamente respecto de su tendencia normal previa.

CUADRO 8
ESTRUCTURA DEL STOCK DE CAPITAL RIQUEZA EN ARGENTINA
(A precios de 1993)

	1990	2004
Capital agregado	100,0	100,0
Capital Reproductivo	65,8	64,6
Equipo Durable	24,1	23,5
Maquinaria y Equipo	19,9	17,0
Nacional	16,7	9,1
Importado	3,2	7,9
Material de transporte	4,2	6,5
Nacional	3,3	3,3
Importado	0,9	3,2
Construcción	72,5	73,0
Residencial	34,2	35,4
No residencial	38,3	37,6
Privada	14,6	19,0
Pública	23,7	18,6
Activos Cultivados	3,4	3,5
Ganadero	1,6	1,1
Construc. Agropecuarias	1,8	2,3
Otros	0,05	0,04

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

La recuperación productiva posterior a la megadevaluación (2002-2004), permite retomar el crecimiento del *stock* de capital, aunque a tasas más lentas que las anteriores fases positivas del ciclo económico, destacándose el importante dinamismo de las construcciones agropecuarias, el material de transporte importado seguido por las construcciones.

Como resultado de estas tendencias, la composición del *stock* a precios constantes no presenta grandes cambios por gran rubro, aunque sí por subcomponentes (Cuadro 8).

Durante el período 1990-2004, la participación del equipo durable importado a precios constantes (maquinaria y equipo como material de transporte) casi se triplicó, pasando de participar con un 4,1% al 11,1% del total, en tanto que el equipo durable de producción nacional se redujo a casi la mitad de comienzos del período (de 20% a un 12,4% del total). Ello explica que la participación del equipo durable permanezca casi constante y su crecimiento se explique casi exclusivamente por el aporte del material de transporte. El mayor dinamismo en el *stock* de construcción privada (residencial y no residencial) explica el crecimiento de su participación de 34,2% a 35,4%; su aporte al crecimiento del *stock* de construcciones agregado se compensa por la caída en la participación de la construcción pública que pasa del 23,7% a un 18,6%, asociada principalmente por la sustitución del sector público por el privado como generador de obras de infraestructura y edificaciones.

Sin embargo, los cambios en la composición del *stock* de capital a precios corrientes son distintos, tal como se presenta en cuadro 9.

CUADRO 9
ESTRUCTURA DEL STOCK DE CAPITAL EN ARGENTINA
(A precios corrientes)

	1990	2004
Capital agregado	100,0	100,0
Capital reproductivo	70,0	63,4
Equipo durable	31,9	23,9
Maquinaria y Equipo	26,2	17,1
Nacional	18,4	8,2
Importado	7,7	9,0
Material de transporte	5,7	6,7
Nacional	3,8	3,1
Importado	1,9	3,6
Construcción	63,6	72,0
Residencial	30,0	36,6
No residencial	33,6	35,4
privada	12,8	19,6
publica	20,8	15,8
Activos Cultivados	4,5	4,1
Ganadero	2,1	1,7
Construc. Agropecuarias	2,3	2,4
Otros	0,05	0,04

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales

La construcción presenta un incremento más marcado en su participación en el valor del *stock* de capital agregado a precios corrientes que a precios constantes, como consecuencia no sólo del dinamismo de su volumen físico sino también de la valorización de los *stocks* por el incremento de los precios relativos a un promedio del 2% promedio anual entre 1990 y 2004 (3% entre 1990 y 2001) de las construcciones, tal como se presentó anteriormente en el gráfico 6.

Como consecuencia de ello, la participación a precios corrientes de las construcciones en el *stock* total crece entre el año 1990 y 2004, de un 63,6% a un 72%.

Cabe notar que aún cuando la caída en los precios relativos de los equipos importados resulta notable, -5% promedio anual entre 1990 y 2004 (-8% entre 1990 y 2001), el importante incremento en el volumen físico del *stock* importado repercute en definitiva en un incremento en su participación a precios corrientes en el total del *stock* de capital riqueza.

La devaluación del año 2002 generó un importante cambio de precios relativos de los bienes de capital. De acuerdo a lo presentado en los gráficos 5 y 6, los precios relativos de los bienes de capital respecto del resto de los bienes de la economía subieron un importante escalón en ese año para luego estabilizarse en esos niveles. Sin embargo, los precios relativos entre los bienes de capital no tuvieron la misma trayectoria, por el contrario, posteriormente a la devaluación fueron corrigiéndose hasta alcanzar una estructura de precios relativos similar a la de la década de los noventa. Ello se produce como resultado de que si bien los precios de los equipos durables crecieron más que las construcciones⁶⁶ (aunque muchos menos que la devaluación nominal) como consecuencia de la devaluación y la recesión imperante en el mercado inmobiliario, la recuperación económica posterior incentivó una recuperación importante de precios y costos relativos de las construcciones hasta alcanzar los niveles de la década de los noventa.

⁶⁶ Los precios en el sistema de cuentas nacionales se miden en pesos. Las construcciones sufrieron una importante reducción en sus precios y costos en dólares durante el año 2002, no así en pesos. El traslado de la devaluación a los precios de equipos fue mayor inicialmente que con respecto a las obras de construcción.

7. Conclusiones

El *stock* de capital fijo es estimado de acuerdo a las recomendaciones metodológicas del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (ISWGNA (1995)), del OECD Capital *Stock* Manual (OECD 2001) y del Canberra Group II-On the Measurement of Non- Financial Assets de la OECD-, este último a cargo de la actualización del Sistema de Cuentas Nacionales respecto de la medición del valor de los activos reales.

Los organismos internacionales de estadística anteriormente citados recomiendan la valuación consistente de los bienes de capital tomando en cuenta la heterogeneidad de los mismos. Se recomienda la valuación del *stock* de capital por su precio de mercado o costo de reposición equivalente.

Para ello es necesario calcular el valor del *stock* de capital mediante la valuación de datos físicos de censo y/o registros exhaustivos por tipología y atributo (edad, modelo, etc.), utilizando información de precios del mercado de bienes de capital usados; método denominado valuación hedónica (VH).

Este procedimiento reduce el elevado grado de incertidumbre respecto del nivel y evolución del *stock* de capital originado en la cantidad y magnitud de los supuestos del método de inventario permanente (MIP), utilizado habitualmente dada la deficiencia de datos disponibles. Además, el método VH permite la corroboración empírica de la forma funcional de la depreciación, el patrón de retiros y la estructura etaria implícita en la estadística del bien de capital analizado.

Además de la coherencia metodológica, la estimación del *stock* de capital fijo realizada en el ámbito de las Cuentas Nacionales permite obtener series consistentes tanto en nivel como evolución con los principales agregados macroeconómicos que conforman las Cuentas Nacionales de difusión habitual en nuestro país, utilizando para ello las principales fuentes de información oficiales del INDEC y del resto del Sistema Estadístico Nacional que aseguren la exhaustividad de la estimación.

En función de la estadística disponible, se valorizaron los activos fijos mediante el método de valuación hedónica (método que tiene en cuenta los atributos por tipo de bien y aproxima al criterio de costo de reposición) para una proporción importante del valor del *stock* (58,4% del valor total): vivienda y construcciones no residenciales privadas (70,6% del *stock* de construcciones); aeronaves, equipo de transporte automotor, tractores y otra maquinaria agropecuaria (15,6% del *stock* de equipo durable de producción) y construcciones agropecuarias, capital ganadero y colmenas y aves reproductoras (100% de los activos cultivados).

Esta metodología permitió determinar, para las categorías medidas por VH, la estructura etaria del *stock*, su perfil etario de precios y el patrón de retiros implícitos en los datos estadísticos.

La estimación por VH de una proporción importante del *stock* permitió reducir la incertidumbre del nivel del *stock* agregado que genera el MIP. Además, se realizó un estudio econométrico para determinar la forma funcional de la depreciación para los bienes estimados por VH (ver anexo 1). Este estudio verifica un perfil etario de precios convexo, aproximadamente geométrico, para los bienes de capital en Argentina, fundamentando su utilización en el procedimiento MIP.

Para el resto de los bienes se utilizó el método de inventario permanente, utilizando una base estadística de más de cien categorías de bienes de capital: maquinaria y equipo de transporte nacional e importado (excepto las ramas 29211, 29219, 34100 y 35300 estimadas por VH) y construcción pública. La vida útil y el patrón de retiros se basaron en la información de usuarios del sector, en tanto que la adopción del método de depreciación geométrica se basa en el estudio empírico citado.

Los resultados de la estimación del *stock* de capital neto resultan consistentes a nivel macroeconómico. Cuando se compara los ratios capital-producto y capital-trabajo con otros países desarrollados, los ratios para Argentina resultan menores que para otras economías desarrolladas, de acuerdo a la teoría del crecimiento económico.

Por otra parte, la tasa interna de retorno media del *stock* de capital resulta mayor que su costo de oportunidad tanto medido por la tasa de interés prime-rate como por la de bonos de deuda pública de más larga duración.

Las categorías que más crecieron del *stock* neto a precios constantes entre los años 1990 y 2004 fueron el equipo durable importado, la construcción no residencial privada y las construcciones agropecuarias. En tanto que tanto el equipo de producción nacional y el *stock* ganadero se destruyeron en términos netos.

La composición del *stock* de capital neto a precios corrientes presenta una importante incidencia de las construcciones. La valorización de las mismas durante el período 1990-2004 explica el crecimiento de su ponderación. No obstante, aún cuando el equipo importado presenta precios relativos decrecientes, el importante dinamismo de su volumen físico repercute en un crecimiento de su incidencia a precios corrientes.

V. La contribución de los servicios del capital productivo al crecimiento económico⁶⁷

1. Marco conceptual

Cuando se analiza al *stock* de capital como factor productivo, el concepto apropiado para medir su contribución al crecimiento del producto son los flujos de servicios que estos activos proveen a la producción.

En términos de OECD (2001b) y Schreyer (2003), los bienes de capital son comprados o rentados por las firmas como medio de transporte de los servicios que sirven como insumos en el proceso productivo. Esta aproximación es análoga al factor trabajo: este factor puede ser analizado como proveedor de servicios de capital humano para la firma, siendo las horas contratadas la medida física de los servicios del trabajo y el salario horario su precio. Continuando con la analogía, un bien de capital provee físicamente servicios a la producción final siendo la unidad de medida por ejemplo: toneladas/km, horas de uso/máquina. Si el parque total de maquinarias de la firma está constituido por bienes de capital de distintas edades, entonces la eficiencia de cada activo varía con la misma, *ceteris paribus* los gastos de reparación y mantenimiento. Sin embargo, para obtener la contribución del *stock* de capital agregado del parque heterogéneo de equipos de producción en términos e flujos de servicios utilizados en la producción, es necesaria la agregación de los flujos de

⁶⁷ Esta sección se basa y actualiza Coremberg (2002, 2004 y 2005).

servicios provistos por diferentes cohortes etarias de una misma tipología de capital y de bienes de capital heterogéneos así como también medir su utilización efectiva.

Por lo tanto para analizar la contribución del *stock* del capital al crecimiento económico desde el punto de vista del enfoque de contabilidad del crecimiento se deben tomar en cuenta cinco importantes cuestiones: cómo agregar diferentes cohortes y tecnologías de los servicios de los bienes de capital, cómo medir sus precios y cantidades, cuál tipo de índice se debe utilizar y además como medir los servicios efectivamente utilizados en la producción.

1.1 Agregación de cohortes de servicios de capital

Tal como vimos anteriormente, para obtener el capital productivo de un conjunto de bienes de capital de una misma tipología se necesita agregar las diferentes cohortes que integran el *stock*.

El supuesto implícito que se está realizando es que la tecnología debe ser tal que la productividad marginal del capital de cada cohorte sea una proporción constante de la productividad marginal del nuevo capital. Es decir que los servicios de capital de cada cohorte sean equivalentes a un monto reducido de los servicios de capital de bienes nuevos (Teorema de Fisher) (Fisher, 1965; Hall, 1971; y Hulten, 1990).

Pero además se exige que para que exista el *stock* de capital productivo agregado de las distintas cohortes de un bien de capital homogéneo, las productividades marginales relativas de cada cohorte deberían ser independientes del resto de los insumos (Teorema de Leontief) (Leontief (1947a y 1947b); Hall, 1971; y Hulten 1990). En resumen, que haya sustitución entre las distintas cohortes, así como entre éstas y el trabajo^{68 69}.

Por lo tanto desde el punto de vista de un bien de capital físicamente homogéneo, es el perfil etario de eficiencia el que permite la agregación temporal de diferentes cosechas del mismo tipo de bien de capital. Tomando como norma a una unidad de bien nuevo, la cantidad del *stock* ajustado resultante declina con la edad en la medida que declina su eficiencia como proveedor de flujos de servicios y tal como vimos anteriormente en el capítulo IV, la forma funcional del perfil de eficiencia depende de cómo la productividad física de los bienes de capital descienden con su edad, suponiendo un uso normal del mismo; cuestión que dependerá de su ingeniería implícita.

No obstante el objetivo es obtener una medida del capital productivo que permita además la agregación por tipologías de bienes de capital heterogéneos. En este caso, se presentan dos problemas: el problema de números índices y el problema de los ponderadores. Cuestiones que se van a tratar en las siguientes subsecciones.

1.2 Agregación de servicios de capital heterogéneos: el costo de uso

El capital considerado como factor productivo, contribuye al crecimiento del producto por el valor de sus servicios. Por lo tanto, el problema de medir el capital como fuente del crecimiento consiste en obtener el valor de los servicios de capital.

Como vimos anteriormente, dados los teoremas de Leontief-Fisher-Hall, la cantidad de servicios resulta proporcional a la magnitud física del *stock* de capital productivo, siendo este el resultante de netear las bajas que se produzcan del *stock* bruto y de tomar en cuenta el perfil etario de eficiencia de las distintas cohortes que lo integran.

La agregación de los servicios de capital entre cohortes puede realizarse dado que las productividades relativas por cohorte pueden ser aproximadas por los costos de uso relativos. De acuerdo a

⁶⁸ Es decir que la función de producción agregada sea separable en los insumos y en las cohortes, ver Berndt y Christensen (1973) y Hulten (1990).

⁶⁹ Cuestión que no necesariamente se produce en la realidad: la aparición de bienes de capital más avanzados tecnológicamente no son sustituidos inmediatamente en el proceso productivo, cómo implícitamente se señala en Hobbijn and Jovanovic (2001).

Hulten (1990), en una economía competitiva, el precio de un bien de capital P^I de edad v es equivalente al valor presente del flujo de rentas, P^K o beneficios remanente hasta el final de su vida útil⁷⁰:

$$P_{t,s}^I = \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{P_{t+\tau,s+\tau}^K}{(1+r)^{\tau+1}} \quad (5.1)$$

Por otra parte, siguiendo a Hulten (1990), se puede demostrar que la minimización de costos implica que el capital de cada cohorte puede ser rentado hasta que el valor de su producto marginal sea igual a su costo de uso o precio de alquiler, P^K , de la ecuación (5.1) se deduce que:

$$\frac{P_{t,s}^K}{P_{t,0}^K} = \frac{\partial Q / \partial I_v}{\partial Q / \partial I_t} = \phi_s \quad (5.2)$$

Esta ecuación implica que bajo el supuesto de minimización de costos, los precios relativos de los bienes de capital por cohorte etaria se igualan con sus productividades relativas por cohorte. A su vez las productividades relativas por cohorte etaria s resultan expresadas por ϕ_s , el perfil etario de eficiencia por edad.

Siguiendo a Hulten (1990), ello implica que tanto el volumen físico de la inversión en una determinada cohorte como el costo de uso de una cohorte puede ser expresado como proporción ? de una inversión en un bien de capital nuevo:

$$P_{t,s}^I = \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{\phi_{s+\tau} P_{t+\tau,0}^K}{(1+r)^{\tau+1}} \quad (5.3)$$

La ecuación 5.3 representa el valor de un activo en función de sus determinantes principales. De acuerdo a OECD (2001a) y Ivars, García y Jiménez (2005), un comprador comparará el valor presente de las rentas futuras extraíbles con su precio de compra, si el primero es mayor que el segundo, adquirirá el bien, lo mismo sucede si la tasa de retorno implícita es mayor que la tasa de interés de mercado.

Por lo tanto, la agregación entre bienes de capital de tipologías diferentes se puede realizar utilizando como ponderadores al costo de uso. Este concepto representa el precio de alquiler correspondiente al uso anual del *stock* de capital como factor productivo, sea por un usuario o por su propio dueño. El costo de uso por tipo de bien de capital debería provenir de estadísticas de mercado de alquiler de los bienes de capital.

Sin embargo, no todos los bienes de capital disponen de mercados de alquiler, leasing e incluso de venta, resultando necesario llegar a una imputación.

En general, el costo de uso se puede representar como la siguiente condición de arbitraje, que surge implícitamente de la ecuación (5.3):

$$P_{t,s}^K = P_{t,s}^I (r_t + \delta_{t,s} - \rho_{t,s}) \quad (5.4)$$

P^K : costo de uso de un activo o precio de alquiler

ρ : es la inflación del activo entre t y $t+1$: $\rho_{t,s} = P_{t+1,s+1}^I / P_{t,s+1}^I - 1$

r_t : costo financiero del capital invertido

δ : Tasa de depreciación del activo: $\delta_{t,s} = 1 - P_{t,s+1}^I / P_{t,s}^I - 1$

El costo de financiar el activo estaría representado por el primer término, $p_{1,t}(r_t \cdot d_t)$:

- $P_{t,t} r_t$: sería el pago de intereses si el activo fue adquirido mediante un préstamo o el costo de oportunidad en caso de que la compra del bien de capital se haya realizado con fondos propios

⁷⁰ Y, a su vez, es equivalente al costo de producir el bien de capital.

- $P_{i,t}d_t$: es el costo de depreciación o la pérdida de valor del bien como consecuencia de que la vida promedio esperada y/o la eficiencia física del mismo se reduce con el tiempo

El segundo término ρ representa las ganancias nominales por revaluación del activo correspondientes a las variaciones de precios del bien independientemente de su edad (en teoría ya captadas en $p_{K,t}d_t$) como consecuencia de las variaciones en el nivel general de precios o de la obsolescencia no prevista.

En la literatura acerca del tema se pueden encontrar por lo menos tres enfoques acerca de como medir el costo de uso de los bienes de capital:

- Enfoque de Tasa de Depreciación: utilizado por Ward (1976) y por Timmer (2000): la manera más simple de estimar el costo de uso, aproximándolo directamente por la tasa de depreciación por tipo de bien. Aquellos bienes con una vida útil mayor proveerán menores servicios anuales
- Enfoque de Costo de Oportunidad ExAnte: propuesto por primera vez en Jorgenson y Griliches (1967), utilizado en Timmer y van Ark (2000), consiste en estimar el costo de uso para cada activo fijo como la suma de: una tasa de interés r , representativa del costo de oportunidad común a la inversión en todo tipo de activo fijo, más la tasa de depreciación por tipo de bien, menos la revaluación nominal por tipo de bien. Este enfoque presenta las siguientes dificultades en función de los datos disponibles:
 - La tasa de interés debería reflejar el verdadero costo de oportunidad ponderado de invertir en activo fijo desde el punto de vista del sector usuario.
 - En economías inestables, las variaciones nominales de los precios de los bienes de capital (incluso las variaciones reales) toman magnitudes por fuera de los límites previstos⁷¹.
- Enfoque Residual Ex-post: de acuerdo a Hall y Jorgenson (1967) y Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987), el valor de los servicios de capital pueden ser aproximados mediante la identidad en las cuentas nacionales entre éstos y el total de los ingresos de la propiedad del capital (como residuo entre el total del producto y los ingresos laborales). La tasa de retorno r surge endógenamente de la siguiente ecuación:

$$PQ - wL = P_t^K K_t^P = \sum_i \left(P_{t,s}^I K_t^P (r_t + \delta_{i,t} - \rho_{i,t}) \right) \quad (5.5)$$

Donde el primer término representa el excedente bruto de explotación de las Cuentas Nacionales y el segundo término es el valor de los servicios de capital provistos por el capital productivo representado por el tercer término.

Cabe notar que la reponderación por costo de uso permite tomar en cuenta que en realidad, un peso invertido en edificios tiene un rendimiento promedio anual menor que un peso invertido en máquinas en términos relativos, principalmente como consecuencia de que la inversión en maquinaria se recupera relativamente más rápido que la inversión edilicia como consecuencia de su menor durabilidad relativa.

Algunos autores, como Shreyer (2003) o Mas, Perez y Uriel (2005) consideran que el cambio de composición del *stock* que implica la reponderación de los bienes de capital en el *stock* de capital productivo implica un cambio de calidad. Como vimos anteriormente, los equipos con menor vida útil, por lo general, las maquinarias y equipos, son los que más servicios brindan a la producción y, por lo tanto, tendrán mayor ponderación en el capital productivo que en el capital riqueza, dado que su ponderación en términos de valor de activo es relativamente menor.

⁷¹ Por ejemplo, en economías inflacionarias, las variaciones de precios relativos pueden ser tales que resulten en un nivel de costo de uso negativo.

En términos analíticos:

$$\frac{d \ln K^Q}{dt} = \frac{d \ln K^P}{dt} - \frac{d \ln K^W}{dt} \quad (5.6)$$

donde K^P es el capital productivo y K^W es el capital riqueza.

Por ejemplo, si ambos conceptos de *stock* se definen en base a un índice Laspeyres de base fija, el efecto calidad dado por la diferencia entre ambos se deberá exclusivamente al cambio de ponderadores: en el capital riqueza, basados en el valor de activo de los bienes de capital, y en el productivo, basado en los costos de uso.

$$\frac{d \ln K^{PB}}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{d \ln K_{i,t}^P}{dt} v_{i,0}^P \quad v_{i,0}^{PB} = \frac{P_{i,0}^K K_{i,0}^P}{\sum_{i=1}^n P_{i,0}^K K_{i,0}^P}$$

$$\frac{d \ln K^{WB}}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{d \ln K_{i,t}^W}{dt} v_{i,0}^W \quad v_{i,0}^{WB} = \frac{P_{i,0}^K K_{i,0}^W}{\sum_{i=1}^n P_{i,0}^K K_{i,0}^W}$$

1.3 El problema de números índices

En el Recuadro 1 se explicó en qué consiste el problema de números índices y cómo afecta la medición de la evolución del volumen físico de los agregados macroeconómicos; tanto para la medición de la evolución del PIB, como para la evolución de los factores productivos.

En el caso del capital, surge el mismo problema de precios relativos que con el resto de las fuentes de crecimiento: la medición por índices de volumen físico Laspeyres no permite captar el impacto de los cambios de precios relativos de los bienes de capital sobre la tasa de crecimiento del *stock* de capital agregado.

La contribución del capital al crecimiento del producto puede ser medida como el crecimiento del *stock* agregado ponderado por la participación del capital en el producto. Ello implicaría que, de existir un cambio en la composición por tipo de bien del *stock* de capital, este índice sesgaría necesariamente la tasa de crecimiento del *stock* de capital. Por lo tanto, la resolución de este problema se realiza aquí también con los índices óptimos presentados anteriormente para el caso del producto, ya que permiten captar el efecto sobre el crecimiento del *stock* de capital agregado de los cambios de precios relativos entre diferentes tipologías de activos.

De esta manera se puede definir, siguiendo la discusión de la sección 2.1 del Capítulo II, tanto para el caso del capital riqueza como para el capital productivo, un efecto composición o sustitución en el *stock* de capital⁷². Este efecto se corresponderá con el impacto que produce el cambio de precios y cantidades relativas de los distintos bienes de capital en la tasa de crecimiento del *stock*, el cual tomará gran magnitud en períodos de importantes cambios de precios relativos asociados a las grandes apreciaciones y depreciaciones de la moneda doméstica de la economía argentina, durante el período analizado en este trabajo.

Analíticamente:

$$\frac{d \ln K^C}{dt} = \frac{d \ln K_P^O}{dt} - \frac{d \ln K_P^B}{dt} \quad (5.7)$$

⁷² Nótese que este índice implica calcular el crecimiento del *stock* de capital agregado, como la suma ponderada de las tasas de crecimiento a precios constantes de las más de 100 tipologías de bienes de capital, consideradas según la estructura de precios relativos del período anterior.

1.4 Utilización del capital

En principio, la función de producción debería incorporar los servicios de capital efectivamente utilizados. Sin embargo, hasta aquí se ha supuesto que los servicios de capital son proporcionales al *stock* de capital productivo. Si bien el capital productivo, hasta ahora medido, incluye conceptos próximos a los servicios que éste provee a la producción -costo de uso y perfil etario de eficiencia- el supuesto de proporcionalidad implica que los servicios que el capital productivo provee son, hasta ahora, potenciales y no los efectivamente utilizados en la producción.

Sin embargo, tal como señala OECD (2001b), los servicios de capital efectivamente utilizados varían con el ciclo económico. Un incremento de la producción puede ser abastecido tanto con mayor cantidad de equipos como por un aumento en la utilización de los equipos instalados. Una caída en la demanda puede producir un retiro de maquinarias de la producción, así como también una disminución en el ritmo de utilización de las existentes en el *stock*. La falta de corrección por variaciones en la utilización de la capacidad instalada quedaría incorporada en la PTF, produciendo un fuerte comportamiento procíclico, ya que captaría variaciones en la producción que no estarían incorporadas en los factores. Por supuesto, este problema no se presentaría con el insumo trabajo, si a éste se lo mide por la serie de horas trabajadas, puesto que éstas reflejarían los servicios del trabajo efectivamente utilizados en la producción, tal como se analizará en el próximo capítulo.

Dado que en este trabajo se interpreta a las ganancias de PTF como cambio tecnológico o traslados positivos en la función de producción, la corrección de los servicios de capital por variaciones en su utilización cobra fundamental importancia.

Empíricamente, existen varias alternativas para ajustar el capital productivo por su utilización efectiva:

- i. Brecha del producto a la Okun.
- ii. Tasa de ocupación laboral.
- iii. Horas trabajadas.
- iv. Encuestas de utilización de capacidad instalada.
- v. Consumo de energía.

Todas estas medidas presentan problemas teóricos y estadísticos que se resumen en el siguiente cuadro:

CUADRO 10
INDICADORES PROXY DE LA UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA

	Supuesto	Captación Estadística en Argentina
Brecha Producto	Tasa Natural de Desempleo	En función subjetiva del analista, estimaciones econométricas
Tasa de Ocupación	Complementariedad	Por Encuesta de Hogares en Aglomerados Urbanos
Horas Trabajadas	Complementariedad	Por Encuesta de Hogares en Aglomerados Urbanos
Consumo Energía	Complementariedad	Demanda de Energía
Encuestas	Representatividad	Indicadores sobre Industria Manufacturera

Fuente: elaboración propia.

El Producto Potencial puede estimarse econométricamente, promediando los máximos locales, etc. Cabe mencionar que estas alternativas suponen, implícitamente, que existe un producto potencial sobre el cual se puede estimar la brecha de producto a la Okun (1962). Esto implica necesariamente realizar una hipótesis de tasa natural de desempleo, medición que necesariamente resulta sujeta a controversias. También puede estimarse por el enfoque de contabilidad de crecimiento, pero la capacidad misma de la economía, es decir la suma de los factores a plena utilización más el aporte del progreso técnico, es una variable determinante del indicador que queremos obtener.

Las tres primeras alternativas implican suponer que la utilización de ambos factores productivos es la misma; es decir, que existe complementariedad en el proceso de producción entre la utilización del capital y los servicios de trabajo. El supuesto de complementariedad entre ambos factores puede ser cuestionable en un contexto de importantes cambios en los precios relativos factoriales o de reestructuración productiva que impliquen la necesidad de sustitución factorial y, por lo tanto, ambos factores no se utilicen a la misma tasa. No obstante, el proceso de sustitución entre factores puede ser más reducido en el corto plazo como consecuencias de las rigideces tecnológicas; por lo cual, en el agregado, la sustitución puede ser consecuencia del proceso de nacimiento y muerte de firmas o derivados de la sustitución intersectorial de la producción, más que de sustituciones factoriales hacia el interior de las mismas. Por otra parte, en el caso del indicador de horas trabajadas, se evita utilizar la tasa de desempleo como indicador de contribución del factor trabajo y del capital al crecimiento de la producción, ya que el indicador correcto en el contexto de medición de las fuentes del crecimiento de la producción efectiva es el de horas trabajadas y no el de puestos u ocupados⁷³, al captar el insumo trabajo del empleo a tiempo parcial, las horas extras y el doble turno y la doble ocupación.

La opción de utilizar la serie de horas trabajadas como *proxy* de la utilización del capital tendría problemas dado que, durante el período analizado, la economía argentina sufrió importantes cambios de precios relativos factoriales⁷⁴ que pueden haber incidido en una sustitución factorial en el mediano plazo, invalidando el supuesto de complementariedad horas trabajadas-horas máquina.

También el uso de energía eléctrica como *proxy* de la utilización del capital, como en Foss (1963) o en Jorgenson y Griliches (1967), ha sido criticado por Denison (1969) y otros autores, por la posibilidad de sustitución de fuentes de energía en la producción, o por no tomar en cuenta que no existe una relación estable entre horas/máquina utilizadas y uso de energía, dado que la productividad respecto de la energía de los equipos que se incorporan al *stock* es función inversa de los costos energéticos.

El uso de técnicas econométricas sólo debería utilizarse a falta de encuestas exhaustivas que permitan captar las variaciones en la utilización de la capacidad instalada por sector. Asimismo, estas técnicas no resultarían necesariamente compatibles con el enfoque utilizado en este trabajo.

Dada esta discusión, se puede definir un efecto utilización como resultado de la diferencia entre los servicios de capital potenciales originalmente medidos y aquellos corregidos por la utilización del capital:

$$\frac{d \ln K^{uk}}{dt} = \frac{d \ln K_P^{ajk}}{dt} - \frac{d \ln K_P^{pot}}{dt} \quad (5.8)$$

Donde K^{uk} es el efecto utilización, K^{pot} son los servicios del capital sin ajustar (correspondiente al capital productivo potenciales hasta ahora considerado), y K^{ajk} identifica los servicios de capital ajustados por utilización.

De esta manera, la tasa óptima de crecimiento de los servicios de capital óptima estará dada por un índice óptimo de los servicios de capital, con ponderación en los costos de uso corregido por su utilización efectiva, en el proceso productivo. O en otros términos, el índice óptimo puede descomponerse en un índice de volumen físico Laspeyres del *stock* de capital riqueza (con ponderaciones fijas de precios de activo) más la suma del efecto calidad, el efecto composición y el efecto utilización:

$$\frac{d \ln K_P^O}{dt} = \left(\frac{d \ln K^C}{dt} + \frac{d \ln K^Q}{dt} + \frac{d \ln K^{uk}}{dt} + \frac{d \ln K_W^B}{dt} \right) \quad (5.9)$$

⁷³ Por otra parte, el indicador de tasa de ocupación laboral como *proxy* de la utilización del capital implica una distorsión en su interpretación, ya que introduce implícitamente en este último factor los cambios en la condición de actividad de la población.

⁷⁴ Derivados de las fuertes fluctuaciones en el tipo de cambio real, apreciación de la moneda doméstica de comienzos de la década de 1990 y luego la importante caída en los costos laborales unitarios derivados de la devaluación del año 2002.

2. El crecimiento de los servicios del *stock* de capital en Argentina, 1990-2004

En esta sección se presentan las estimaciones realizadas del crecimiento de los servicios del *stock* de capital para la economía argentina durante el período 1991-2004, con especial énfasis en los efectos que presentan las distintas propuestas metodológicas sobre la evolución del *stock* de capital como factor de la producción⁷⁵.

De acuerdo a la discusión metodológica planteada en la sección anterior, existen tres importantes puntos claves para estimar correctamente la evolución de los servicios de capital: los números índices, la reponderación de los bienes de capital en el *stock* neto por su costo de uso y el ajuste por los servicios de capital efectivamente utilizados en la producción.

2.1 Los efectos composición y calidad sobre los servicios del capital en Argentina

Una de las características de la economía argentina a lo largo de su historia económica, durante el último siglo, han sido las importantes fluctuaciones en los precios relativos, así como también en el costo de oportunidad de las inversiones como consecuencia de la importante inestabilidad que caracteriza su economía. Ambas características impactan directamente en la medición de la evolución de los servicios de capital agregado, ya que los dos componentes principales de la inversión y el *stock* de capital, el equipo durable de producción (con un importante componente importado), y la construcción se encuentran totalmente influidos por los cambios en los precios relativos originados en la volatilidad del tipo de cambio real y de la tasa de interés y su influencia en su costo de uso.

El *stock* de capital neto estimado en el capítulo IV, no capta estos principales fenómenos macroeconómicos ya que, como vimos, pondera sus componentes por su precio de activo y no por su costo de uso. Además, incorporar la distorsión de precios relativos si se lo mide por un índice de volumen físico de base fija, lo cual puede distorsionar en forma importante la medición de la evolución del capital como factor productivo en períodos de fuertes cambios de precios y costos de uso relativos entre sus componentes, como caracteriza a la economía argentina durante el período 1991-2004 aquí analizado.

El enfoque adoptado en esta estimación es el siguiente:

- a) Enfoque desagregado: se implementó el enfoque desagregado tomando en cuenta la estimación exhaustiva de las 109 tipologías del *stock* productivo de capital tanto a precios constantes como a precios corrientes. Notar que la desagregación exhaustiva adoptada permite tomar en cuenta, en el índice Óptimo, los efectos de cambios de precios relativos de bienes disímiles entre sí, así como también entre distintos subagregados relevantes: por ejemplo, las construcciones públicas *vis a vis* el resto del *stock* del sector privado, las diversas ramas de equipo durable nacional versus el equipo durable importado, maquinaria y equipo versus material de transporte o los cambios de algunos *stocks* de capital de uso específico identificado como el agropecuario (tractores, maquinaria agrícola, activos cultivados).
- b) Números índices: las tasas de variación del *stock* de capital de las tipologías homogéneas a precios constantes se agregaron mediante el índice óptimo.
- c) Ponderadores de valor de activo: se calcularon ponderadores tomando en cuenta la estimación a precios corrientes de cada uno de los *stocks* a precios de mercado a los fines de comparar con los resultados producidos por ponderar con costos de uso.
- d) Costo de uso: se adoptó el enfoque residual *ex-post*. No obstante, las distintas simulaciones para el enfoque *ex ante* con diversas alternativas de tasas de interés e hipótesis de expectativas de precios arrojaron resultados similares; dado que el principal aporte de la reponderación por costos de uso se debe al ajuste por durabilidad de los bienes.

⁷⁵ El detalle de la evolución por período y su impacto sobre la TFP se analizará en el capítulo VII.

- e) Ponderadores de costo de uso: para hallar el índice agregado de los servicios de capital se implementó la metodología *ex-post* para el cálculo del costo de uso anual; es decir, se igualó el total de los servicios de capital con el excedente de explotación proveniente de la Cuenta de generación del ingreso de las Cuentas Nacionales, mediante la estimación endógena de la tasa interna de retorno implícita que permite esta igualdad, tomando como dato exógeno la tasa de depreciación y la tasa de inflación contemporánea de cada activo.
- f) Efecto sustitución o composición: se obtiene como diferencia entre el índice de volumen físico del *stock* neto, donde las ponderaciones del valor de activo de los distintos bienes de capital son de base fija y un índice óptimo con ponderaciones variables del mismo concepto.
- g) Efecto calidad: resulta de la diferencia entre los índices óptimos de base variable del *stock* neto y el correspondiente a los servicios del capital, con ponderaciones sobre la base de la estimación de los costos de uso.

En el siguiente cuadro se presentan los principales resultados:

CUADRO 11
SERVICIOS DE STOCK DE CAPITAL EN ARGENTINA 1990-2004
(Tasas de crecimiento promedio anual)

	Total	Equipo Durable	Construcción ^a
Capital Riqueza Laspeyres	2,03	1,84	2,09
<i>Efecto Composición o Sustitución</i>	0,93	0,41	1,03
Capital Riqueza Tornquist	2,96	2,25	3,11
<i>Efecto Calidad</i>	-0,50	0,76	-1,05
Servicios de Capital Tornquist	2,46	3,01	2,06
<i>Efecto Total</i>	0,43	1,16	-0,03

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cuentas Nacionales.

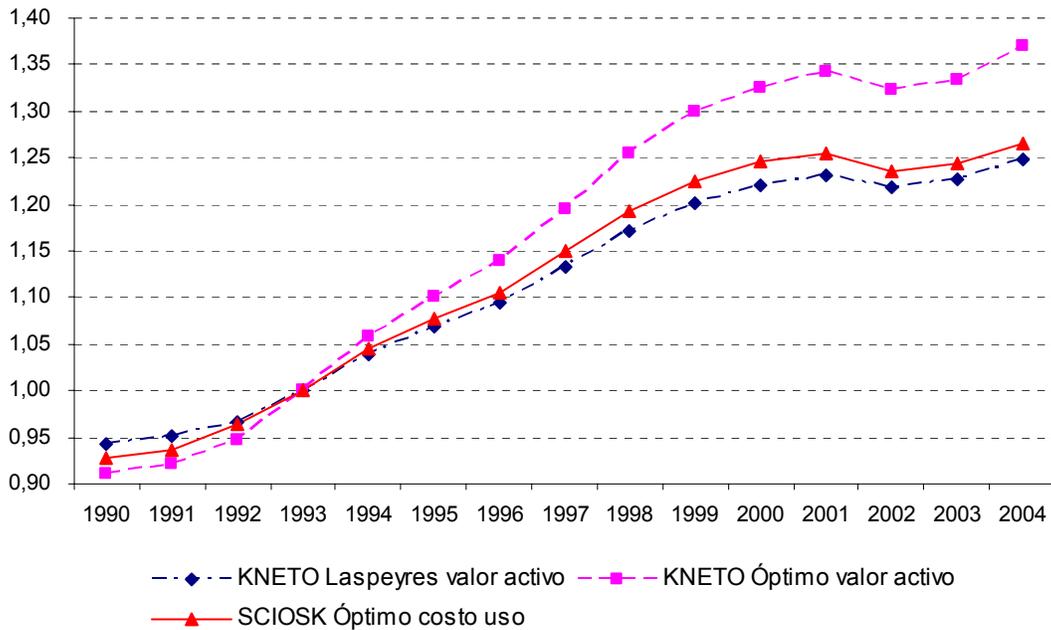
^a Incluye activos cultivados (con ponderación mínima)

Del análisis del cuadro 11 se desprenden las siguientes conclusiones:

1. El efecto sustitución resulta positivo para el agregado y todos los componentes del *stock*. Este efecto, detectado como diferencia entre el IVF Laspeyres y el IVF Tornqvist del *stock* capital neto, resulta ser de casi el 1% promedio anual, ponderando los respectivos efectos del 0,41% en el caso del equipo durable de producción, y del 1,03% en el caso de la construcción. En otros términos, la evolución del *stock* de capital riqueza resulta subestimada por los índices tradicionales.
2. El efecto calidad, resultante de la diferencia entre el capital neto o riqueza y el capital productivo (ambos medidos por índices óptimos) resulta negativo para el *stock* agregado, -0,5%; ponderando un efecto positivo para el equipo durable de 0,76% y un efecto negativo de -1,05% para las construcciones. La reponderación por costo de uso pondera en mayor proporción al equipo durable de producción que al tener una vida útil menor, brindan una proporción de servicios anuales relativamente mayor. No obstante el efecto composición en el *stock* de equipo durable si bien resulta positivo, el efecto negativo aportado por las construcciones resulta mayor, ya que aún con la reponderación por costo de uso sigue siendo el rubro con mayor ponderación en el total del *stock* (tanto en el neto como en el productivo).
3. El efecto neto total de corregir por cambios de precios relativos y reponderar por costo de uso resulta de 0,43% para el *stock* de capital agregado, 1,23% para el *stock* de equipo durable de producción y nulo para el *stock* de construcciones.

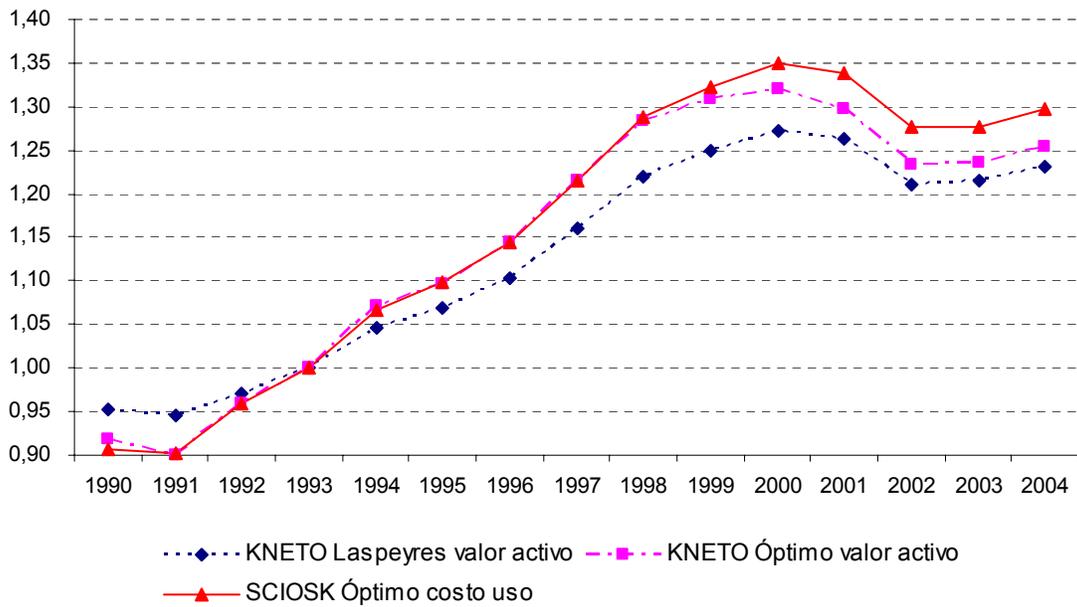
Los efectos sobre los servicios de capital a lo largo del período bajo estudio se pueden visualizar en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 7
SERVICIOS DEL STOCK DE CAPITAL AGREGADO
(Índice 1993=1)



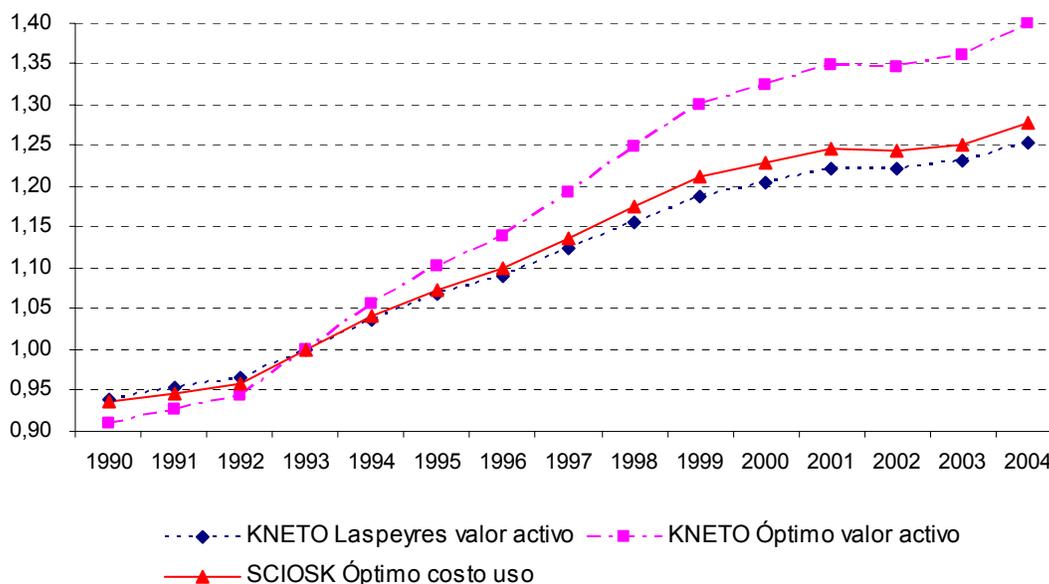
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

GRÁFICO 8
SERVICIOS DEL STOCK DE EQUIPO DURABLE DE PRODUCCION
(Índice 1993=1)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

GRÁFICO 9
SERVICIOS DEL STOCK DE CONSTRUCCION*
 (Índice 1993=1)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

* Incluye activos cultivados (con ponderación mínima).

El efecto sustitución, como era de esperarse, es mayor en los momentos de grandes cambios de precios relativos. A comienzos de la década del noventa, el efecto sustitución resultaba negativo como consecuencia del tipo de cambio real elevado inicialmente con trayectoria posterior descendente. Ello generaba que los precios relativos de las construcciones fueran menores con respecto al equipo durable. Con la posterior apreciación de la moneda doméstica, descendieron los precios relativos de los equipos respecto a las construcciones, principalmente como consecuencia del descenso absoluto de los precios de las importaciones de bienes de capital y el aumento del precio y costo de las edificaciones (ver gráfico 7). Con la mega devaluación del año 2002, tal como se señaló en el capítulo IV, el tipo de cambio real dio un salto positivo importante y, como consecuencia de ello, los precios relativos del equipo durable de producción respecto de las construcciones se incrementaron notablemente, para luego converger al promedio histórico hacia el año 2004.

El efecto calidad resulta positivo y de magnitud relevante para el caso del *stock* de equipo durable de producción. Aunque la reponderación por costo de uso, permite aportar el efecto positivo del equipo durable por la pérdida en ponderación de las construcciones, estas últimas siguen siendo el rubro con mayor ponderación en el *stock* productivo, ya que aportan el signo negativo de su efecto composición al agregado.

Dado que el efecto total de las correcciones resulta positivo, estos resultados permitirían confirmar que, para Argentina, durante el período 1990-2004, la utilización más tradicional del *stock* de capital neto por índice Laspeyres sobrestimaría el crecimiento de la PTF, subestimando la contribución de los servicios de capital al crecimiento económico⁷⁶.

2.2 Los servicios de capital efectivamente utilizados en Argentina

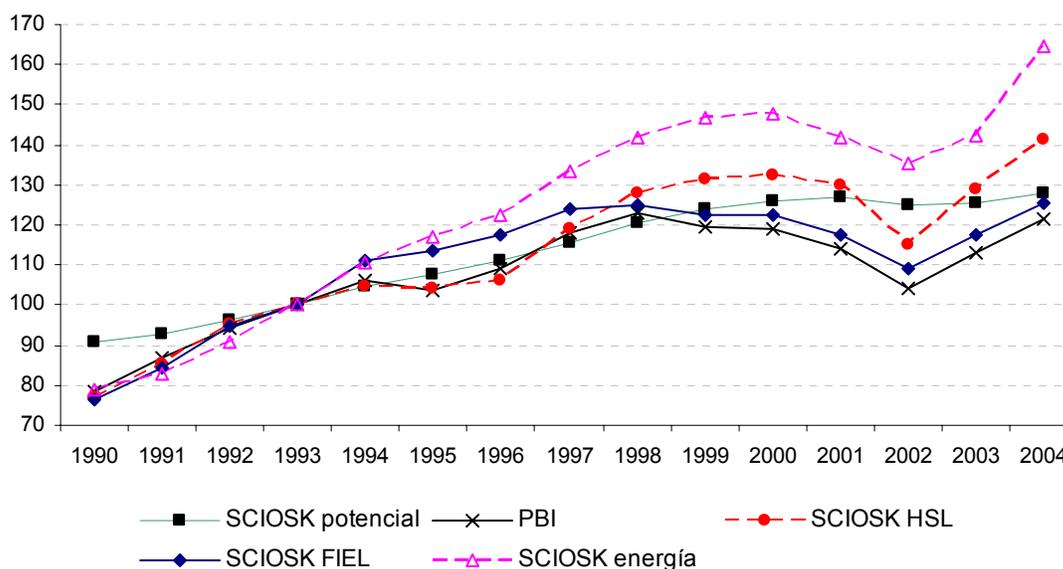
La medición de los servicios de capital hasta ahora realizada supone implícitamente que son proporcionales al *stock* neto, es decir, que no incorporan en su evolución los cambios que se producen

⁷⁶ A similar conclusión llega Schreyer (2003) para un subconjunto de países de la OECD, aunque basado en un efecto calidad positivo. En el caso argentino, la conclusión se deriva de un efecto sustitución positivo y un efecto calidad negativo relativamente menor.

en la utilización de la capacidad instalada como consecuencia de variaciones en la producción, así como ocurre con el insumo trabajo.

Dado que el objetivo de este trabajo es medir la PTF en el sentido estricto de cambio técnico o de corrimiento de la frontera de posibilidades de producción, resulta necesario corregir el indicador de servicios de capital por cambios en la utilización de la capacidad instalada, homogeneizando la metodología con el factor trabajo cuya medición, en horas trabajadas, ya incorpora las fluctuaciones cíclicas de sus servicios. El problema de captación estadística resulta importante en Argentina, ya que sólo se dispone de encuestas que miden el fenómeno de utilización a nivel de la industria manufacturera.

GRÁFICO 10
CORRECCIÓN POR INDICADORES DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

La única encuesta disponible en Argentina de utilización de capacidad instalada para el período 1990-2004 corresponde al índice de utilización de la industria manufacturera realizado por la Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL)⁷⁷.

Comparativamente, este último indicador es el que presenta mayor correlación con las variaciones en la demanda agregada (ver gráfico 10) y, precisamente por esa razón, es el que finalmente se utiliza en este estudio. De haberse utilizado el resto de los indicadores, se habría sobreajustado la serie de servicios de capital, no sólo en los cambios de fase del ciclo de la producción sino también, y sobre todo, en su tendencia.

Los resultados del ajuste de utilización al *stock* de capital productivo se presentan en el cuadro 12. La serie de servicios de capital efectivamente utilizados presenta un claro comportamiento procíclico.

La corrección por utilización tiene un mayor efecto en los cambios de fase del ciclo económico, y su valor absoluto son máximos a inicios de los dos importantes ciclos de la economía argentina durante el período 1990-2004: el comienzo del Plan de Convertibilidad (1990-1994) y el ciclo de crecimiento iniciado luego de la devaluación (2002-2004). Más aún, resulta relevante señalar que la magnitud del efecto utilización es similar en ambos períodos, aproximadamente del 6,3%.

⁷⁷ También se encuentra disponible el indicador de utilización de capacidad instalada de la industria manufacturera correspondiente a la Encuesta Mensual Industrial (EMI) del INDEC (pero sólo a partir del año 2002) cuya trayectoria resultó similar a la de FIEL.

CUADRO 12
SERVICIOS DE CAPITAL UTILIZADOS EN ARGENTINA
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Indicador Insumo Trabajo/ Período	1990- 1994	1994- 1995	1995- 1998	1998- 2001	1990- 2001	2001- 2002	2002- 2004	1990- 2004
Scios. Capital	3,55	3,01	3,75	1,83	3,08	-1,59	1,14	2,46
Scios. K Utilizados (FIEL)	9,84	1,89	3,24	-2,02	3,97	-7,12	7,40	3,62
Efecto Utilización	6,29	-1,11	-0,52	-3,85	0,89	-5,52	6,26	1,15

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales y de FIEL.

El ajuste por utilización determina que, de incluirse los servicios de capital potenciales en los análisis de crecimiento, se estaría subestimando la contribución del capital durante el auge del ciclo económico e inversamente en las etapas recesivas.

En consecuencia, la PTF estricta resultaría sobreestimada a inicios de la fase positiva del ciclo económico y subestimada en las fases negativas. El uso en la contabilidad del crecimiento del *stock* neto por base fija en lugar de los índices óptimos de servicios en Argentina para el período 1990-2004 implicaría una sobreestimación de la PTF estricta, erróneamente identificada de seguir la metodología tradicional (similar evidencia encuentra Schreyer (2003), para el caso de los países de la OECD).

VI. La medición del insumo trabajo

1. Marco conceptual

Desde la perspectiva del análisis de la producción, la literatura económica y los organismos internacionales de estadística enfatizan que la medida apropiada del insumo trabajo utilizado en el proceso productivo debe ser el total de horas trabajadas. Las mediciones del insumo trabajo basadas en cantidad de personas empleadas ocultan los cambios en las horas laborales promedio por ocupado, causadas por la evolución del trabajo a tiempo parcial, las horas extras u otros cambios en la intensidad laboral de la fuerza de trabajo utilizada en la producción.

También se recomienda medir la contribución del factor trabajo al crecimiento del producto en términos de puestos de trabajo equivalente a tiempo completo y no de personas ocupadas, a fin de *netear* los efectos espúreos sobre la medición en términos de personas de la doble ocupación, el empleo parcial y la variación en las horas promedio trabajadas por semana (OECD, 2001a y ISWGNA, 1993).

Los puestos de trabajo equivalentes se estiman como el cociente entre el número del total de horas trabajadas divididas por las horas anuales promedio en trabajos a tiempo completo. Este ajuste permite incorporar los trabajos a tiempo parcial como equivalentes a tiempo completo, evitando los sesgos que producen los aumentos en los puestos a tiempo parcial. Pero según OECD (2001), este indicador no ajusta por los cambios en el número total de horas que requiere un trabajo full-time como consecuencias de cambios en la legislación laboral o acuerdos colectivos sectoriales; además este criterio presenta una gran variedad

metodológica por país que impide su comparabilidad internacional. Dadas estas críticas, en este trabajo se adoptó el criterio estándar de horas trabajadas como medida óptima del insumo trabajo a los fines de las mediciones de productividad. Cabe señalar que el ajuste en término de puestos equivalentes a tiempo completo tiene impacto en la determinación del nivel de puestos por sector, pero no necesariamente en su tasa de variación, y resulta equivalente a la variación del total de horas.

La disponibilidad de datos consistentes de horas trabajadas y de puestos de trabajo permite realizar una estimación de la productividad laboral en términos de productividad horaria. Se analiza el *ratio* producción por hora de trabajo, descomponiendo la evolución de las horas trabajadas en términos de incrementos de la intensidad laboral y de puestos de trabajo.

En cambio, utilizar exclusivamente los ocupados como *proxy* del insumo trabajo, puede resultar en una distorsión de la medición de la productividad laboral (y de la PTF). El plantel de personal puede estar sujeto al efecto atesoramiento (*labor hoarding*) que se produce durante el ciclo económico: cuando cae el producto, la utilización de la capacidad puede reducirse pero más que por los ocupados, por la retención de puestos y/o ocupados de elevada calificación en un contexto de recesión cíclica, en donde disminuye la intensidad laboral y, por lo tanto, el total de horas trabajadas, más que la disminución de los puestos de trabajo⁷⁸. De estimarse la productividad laboral (y la PTF) con el indicador de ocupados, se le estaría sesgando erróneamente.

Por lo tanto, el indicador óptimo de insumo trabajo debe ser las horas trabajadas y no los ocupados o puestos de trabajo.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede definir el efecto intensidad laboral como la diferencia en la evolución del factor trabajo en términos de horas versus ocupación:

$$\frac{d \ln L^l}{dt} = \frac{d \ln L^{hs}}{dt} - \frac{d \ln L^{ocup}}{dt}$$

Sin embargo, tomando en cuenta las recomendaciones de OECD (2001), medir el empleo sobre la base de la suma simple de puestos de trabajo u ocupados implica una medición indiferenciada. El empleo presenta importantes heterogeneidades –por ejemplo, género, edad, educación, categoría ocupacional, sector– que pueden impactar en un sesgo en el análisis de su contribución agregada al crecimiento del producto.

No captar la diferenciación del empleo de acuerdo a sus características más relevantes implica un sesgo en la estimación de la contribución del factor trabajo al crecimiento del producto.

Las diferencias en la calificación o “calidad” de la mano de obra puede tener origen en la diferenciación por algunas de las características mencionadas, y dar por resultado diferencias en salarios relativos de cada uno de los grupos. De no captarse esta diferenciación, se distorsionaría la medición de la PTF.

En la literatura económica se aproximan los diferenciales de calidad o productividad del trabajo atribuible a sus características, suponiendo que los salarios relativos por atributo sean una buena variable *proxy* de los diferenciales de calidad o productividad de cada uno de los tipos de trabajo.

Esto implica ponderar el aporte de los subagregados o grupos en que se subdivide el empleo (por sector, educación, etc.), tomando en cuenta sus salarios relativos por lo menos en el año base. La diferencia entre el índice de evolución física del empleo indiferenciado y el índice de base fija ponderado por salarios relativos permitirá desagregar el efecto “calidad”.

⁷⁸ En otros términos, durante una recesión cíclica, las firmas se deshacen del personal de baja calificación, tratando de mantener el personal con mayores capacidades en términos de calificaciones o capital humano

$$\frac{d \ln L^O}{dt} = \frac{d \ln L^B}{dt} - \frac{d \ln L^U}{dt} \quad (6.1)$$

Donde cambios de “calidad” significa cambios en la tasa de crecimiento del empleo agregado como consecuencia de cambios en la composición por atributo: educación, genero, edad, etc:

El índice de base fija tipo Laspyres resulta:

$$\frac{d \ln L_t^B}{dt} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^E \frac{d \ln L_{i,j,t}}{dt} v_{i,j,0}^{L,B} \quad v_{i,j,0}^{L,B} = \frac{w_{i,j,0} L_{i,j,0}}{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^E w_{i,j,0} L_{i,j,0}} \quad (6.2)$$

$i=(1...E)$ niveles de educación, por ejemplo

$j=(1...n)$ sectores de la economía

w_{ii} : salario horario por grupo de educación

$L_{i,j}$: puesto de trabajo equivalente por tipología i perteneciente al sector j

Siendo el índice indiferenciado de empleo:

$$\frac{d \ln L^U}{dt} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^E \frac{d \ln L_t}{dt} \quad (6.3)$$

Nótese que en el ejemplo se desagrega el empleo por grupo o tipología de educación y sector de actividad. Si se toman en cuenta más características, se definirán nuevas sumatorias para cada una de ellas, ampliando la cantidad de grupos definidos.

Pero la ponderación con base fija de los subagregados implica, también, un sesgo en la tasa de crecimiento agregada del empleo, similar al descripto para el caso de la producción, al no captar los cambios de composición del empleo por cada uno de los subagregados que se puedan haber producido a lo largo de la serie. Tomando en cuenta la desagregación sectorial del empleo, el índice de empleo de base fija no estaría tomando el efecto de los cambios de salarios relativos en la contribución de los subagregados sobre el crecimiento del total del empleo. Este efecto relocalización se captaría estimando un índice óptimo similar al planteado para el PIB. Por ejemplo, si una devaluación provoca un crecimiento en la demanda relativa de empleo en el sector transable, y un crecimiento de su salario relativo, provocará una reasignación o relocalización intersectorial del empleo con el paso del tiempo hacia este sector. El crecimiento del salario relativo del empleo transable provocará un incremento en su contribución al crecimiento del empleo agregado, que no se capta en el índice indiferenciado o en el índice de base fija.

La diferencia entre la evolución física del factor medida con un índice de base fija tradicional como el Laspyres y el índice Óptimo reflejará el efecto de relocalización intersectorial del factor analizado.

$$\frac{d \ln L^C}{dt} = \frac{d \ln L^O}{dt} - \frac{d \ln L^B}{dt} \quad (6.4)$$

O : índice óptimo

L : índice base fija

C : efecto composición o relocalización intersectorial del trabajo

En la figura 6.1 se presenta un esquema de la OECD (2001) de la medición del insumo trabajo. Como se podrá notar, OECD (2001) propone, además de medir el insumo trabajo en términos de horas trabajadas, diferenciar por características de los trabajadores. El insumo trabajo refleja el tiempo, esfuerzo y habilidades de la fuerza de trabajo. Tal como señala Jorgenson y otros (1987), Denison (1985) y BLS (1993), las horas trabajadas no reflejan la heterogeneidad del trabajo e implica una suma

indiferenciada de tipos de trabajos con diferentes productividades relativas, tal como vimos con la ecuación (6.3).

Sin embargo, aún cuando se adopte la formulación más adecuada, imputando las productividades relativas con los salarios relativos para cada atributo como en (6.2) o (6.5), la OECD (2001) señala que la información requerida es notable: horas trabajadas y salarios relativos distribuidos por cada una de las características del empleo. Las encuestas de hogares pueden perder representatividad cuando se desagrega el empleo en más de dos o tres características.

Además, existen razones teóricas por las cuales es dificultoso identificar las fuentes independientes de mejoras en la calidad del empleo. Por ejemplo, Jorgenson y otros (1987) utilizan cinco características: edad, educación, categoría ocupacional, ocupación y género para clasificar el empleo por sector de actividad. Tomando en cuenta la correlación entre características, la evolución de la composición del empleo medido reflejaría la contribución directa de estos atributos y la interacción entre los mismos, lo que dificulta la identificación de la contribución independiente por atributo a la evolución del total del insumo trabajo.

Dado los problemas de falta de representatividad estadística y las razones de independencia explicativa acotadas anteriormente, la OECD (2001) recomienda utilizar el método de diferenciación implícita (figura 6.1) como sustituto imperfecto. Este método consiste en diferenciar el insumo trabajo por el sector de actividad sin diferenciar por tipos de trabajo hacia dentro de cada rama productiva.

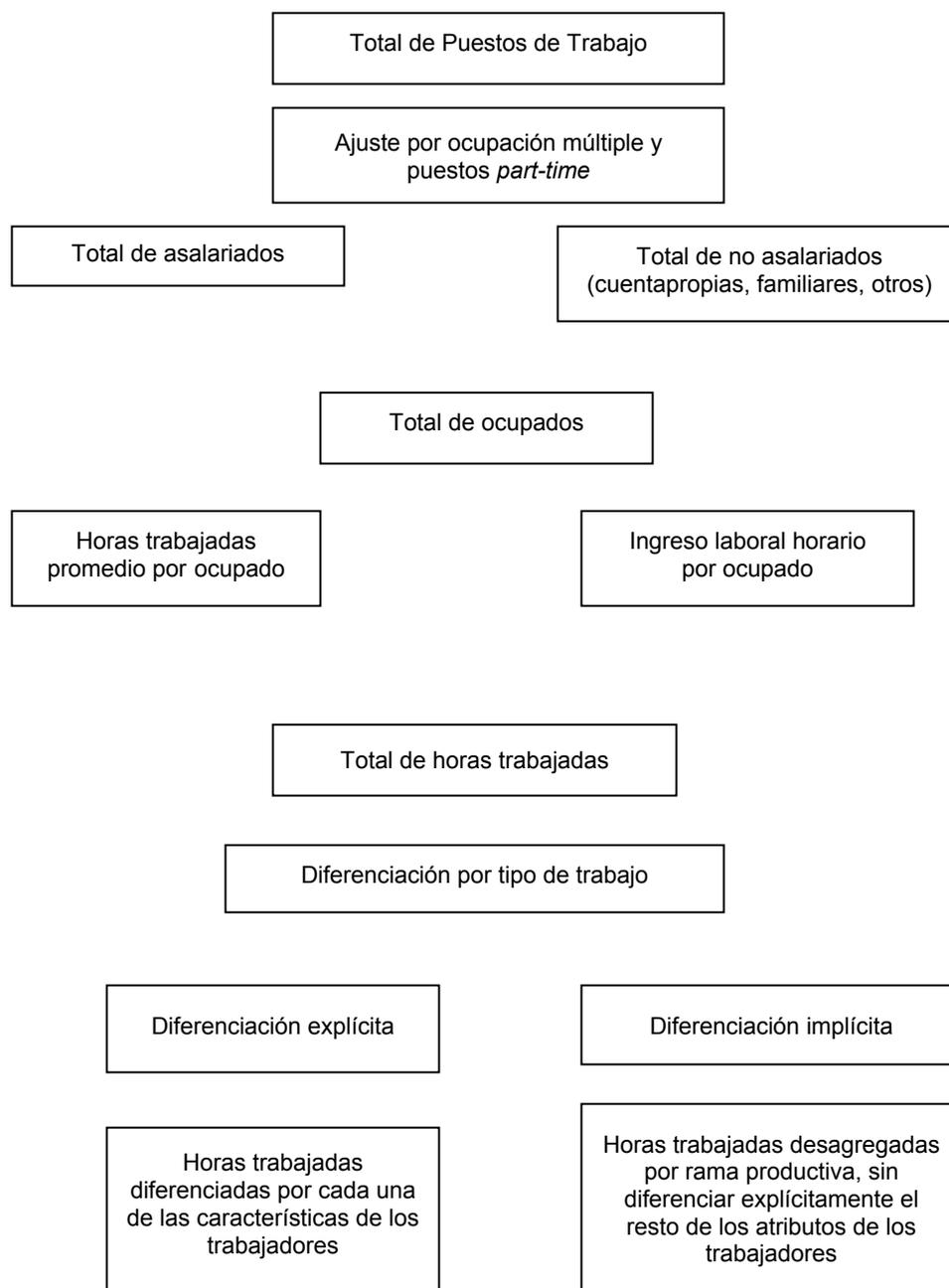
Adoptando la formulación de índices óptimos, se llega a una medida agregada del insumo trabajo que utiliza los salarios relativos por sector de actividad como ponderadores de las horas trabajadas. En este caso, los sectores que pagan salarios por encima de la media tendrán una mayor ponderación en el agregado, y ponderadores relativamente menores para el caso de los sectores que pagan salarios por debajo de la media. Suponiendo que los salarios pagados por encima de la media reflejan habilidades de la fuerza de trabajo por encima de la media, esta metodología permitiría captar parte del cambio de calidad de la fuerza de trabajo.

Por otra parte, las economías latinoamericanas como la argentina presentan dos particularidades que se deben tener en cuenta en las mediciones de la contribución del factor trabajo al crecimiento, además de las señaladas en la literatura citada.

La primera de ellas refiere al subregistro habitual de la mano de obra en este tipo de economías en vías de desarrollo. Por ello, es recomendable utilizar las series de empleo e ingresos laborales provenientes de la Cuenta de Generación del Ingreso de las Cuentas Nacionales que, siguiendo las recomendaciones del ISWGNA (1995), presentan una estimación consistente del empleo y las remuneraciones sectoriales corregidas por subregistración. En síntesis, la corrección consiste en la compilación y consistencia de información entre las series de -por orden de exhaustividad- los registros del plantel del personal ante la autoridad tributaria, las encuestas de hogares y los Censos de Población. Cabe mencionar que esta subregistración de la mano de obra en las economías latinoamericanas (sobre todo la argentina) se produce independientemente de la categoría ocupacional del trabajador. Por lo general, el fenómeno alcanza no sólo a los típicos casos de trabajadores informales cuentapropistas, sino también a los no asalariados de ingresos elevados y al subregistro de asalariados en empresas formales (independientemente de su tamaño).

La segunda particularidad es que en las economías como la argentina, la creciente flexibilización de hecho de las relaciones laborales ha implicado una erosión de la frontera entre asalarización y cuentapropismo incluso a niveles de ingresos laborales medios y altos. La importancia de este fenómeno a nivel del total de la fuerza de trabajo implica que el tratamiento del ingreso mixto debe ser realizado con especial atención, tomando en cuenta el impacto que pueden tener la ponderación de los factores productivos primarios (capital y trabajo) en el análisis de las fuentes del crecimiento.

GRÁFICO 11
MEDICIÓN DEL INSUMO TRABAJO



Fuente: OECD (2001).

En OECD (2001) se proponen dos alternativas para incluir consistentemente el ingreso mixto en el análisis de productividad, a los fines de imputar su remuneración al trabajo y el excedente. La primera consiste en imputar a los cuentapropistas, el ingreso laboral promedio de los asalariados (alternativa elegida en este trabajo, realizada sectorialmente). La segunda alternativa consiste en imputar una tasa de retorno a la actividad realizada por los cuentapropistas, tomando en cuenta la rama de actividad a la cual pertenecen.

No obstante, estas opciones tienen una serie de inconvenientes. En el primer caso, las jornadas laborales de algunos cuentapropistas son más largas y sus remuneraciones más bajas que la de los empleados, lo que implica una remuneración total más baja que la de los asalariados. En el segundo caso, podría ser cuestionable utilizar la misma rentabilidad empresaria a las actividades de los no asalariados, aunque provengan del mismo sector de actividad.

Adicionalmente, se podría considerar la inclusión de los no asalariados como un factor primario aparte. Sin embargo, tal como señalamos anteriormente, esta opción tiene el inconveniente que, en economías como la argentina, se ha difundido la asalarización disfrazada de los cuentapropistas (contratos renovables con el mismo patrón, sin implicar una relación salarial formal).

De esta manera, la tasa óptima de crecimiento del factor trabajo estará dada por un índice óptimo de las horas trabajadas ponderando con los salarios relativos sectoriales. O, en otros términos, el índice óptimo puede descomponerse en la suma del índice de insumo trabajo indiferenciado más la suma del efecto composición, el efecto calidad y el ajuste por intensidad laboral⁷⁹:

$$\frac{d \ln L^O}{dt} = \left(\frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln L^C}{dt} + \frac{d \ln L^U}{dt} + \frac{d \ln L^V}{dt} \right) \quad (6.6)$$

2. El insumo trabajo en Argentina 1990-2004

La información sectorial 1993-2004 de producción, salarios y empleo en horas y puestos de trabajo corresponde a la Cuenta de Generación Primaria del Ingreso de las Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)⁸⁰. La distribución funcional del ingreso estimada por las Cuentas nacionales compila información proveniente de distintas fuentes a los fines de lograr una estimación exhaustiva por rama de actividad consistente con las recomendaciones del ISWGNA (1995).

La disponibilidad de datos provenientes de la misma fuente estadística permite la homogeneización metodológica y consistente del empleo y remuneraciones con los datos de producción sectorial que componen el Producto Bruto Interno de las Cuentas Nacionales, cuyos datos de producción y empleo incorporan una corrección sectorial por economía no registrada. Esto permite un análisis consistente de la productividad laboral agregada y sectorial, además de incluir el empleo y las remuneraciones de sectores primarios subrepresentados en las Encuestas de hogares mediante información proveniente de otras fuentes exógenas.

Las fuentes de información utilizadas por las Cuentas Nacionales son: la Encuesta Permanente de Hogares del INDEC, el procesamiento especial de los registros del Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJyP) de la Administradora Nacional de la Seguridad Social (ANSES), la Encuesta de Gasto de los Hogares (ENGHO) y el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) del INDEC. Además, las series de empleo y remuneraciones de la Cuenta de Generación del Ingreso incluyen una corrección por subregistro del empleo y subdeclaración de ingresos. En el primer caso, se comparan los niveles de empleo sectoriales de la EPH con el Censo de Población y Vivienda que presenta, generalmente, niveles mayores incluso que el plantel de personal declarado por las firmas en el Censo Económico e incluso en el SIJyP. En el segundo caso, se comparan los niveles de ingreso de los hogares de la EPH con la Encuesta de Gasto de los Hogares.

Las series de empleo y remuneraciones del período 1993-2004 correspondientes a las estimaciones de Cuentas Nacionales presentan una desagregación a 1 dígito de la CIU rev.3 (16 sectores), compatibles con la desagregación de las cuentas del PIB.

En cambio, durante el período 1991-1993, no se disponen de series de empleo y remuneraciones de la Cuenta de Generación del Ingreso, dado que este período corresponde al inicio del ciclo expansivo

⁷⁹ En el capítulo VIII se presenta la metodología y resultados para la medición del Capital Humano en términos de un índice de calidad laboral que pondera atributos de género, edad, educación y categoría ocupacional, tomando en cuenta literatura económica reciente.

⁸⁰ Ver cuenta de Generación del Ingreso-Cuentas Nacionales-INDEC, mimeo.

de la economía, que coincide con la implementación del Plan de Convertibilidad de abril de 1991 y su exclusión podría distorsionar el análisis de las fuentes del crecimiento durante la década del noventa. Para este período, se procedió a realizar una estimación propia de las tasas de variación anual del empleo en términos de horas trabajadas y de las remuneraciones promedio por sector de actividad, en función de la disponibilidad de información que presenta la EPH de esa época, y a los fines de interpolar el nivel de las series de Cuentas Nacionales⁸¹.

En un primer intento se procedió a realizar un estudio de las características del empleo siguiendo la propuesta citada de Jorgenson y otros (1987), y utilizando la EPH, única fuente de información exhaustiva en Argentina. No obstante, los tabulados preliminares no arrojaron resultados satisfactorios, ya que el cruce de información de más de dos características producía una reducción muy marcada en la significatividad estadística. Por esta razón, se decidió adoptar el método de diferenciación implícito propuesto en OECD (2001a) -citado anteriormente-, suponiendo una correlación entre la característica sectorial del puesto de trabajo y el resto de los atributos de los trabajadores.

De acuerdo a la subsección anterior, este método implica una diferenciación implícita por el resto de las características no observadas, al suponer una correlación entre los salarios relativos sectoriales y el resto de los atributos de los trabajadores, y captar, en parte, el cambio de calidad de los trabajadores. Cabe mencionar que los cambios en la calificación de los trabajadores no correlacionados con la característica sectorial del insumo trabajo quedan incorporados en la PTF residual. No obstante, es de esperar que en Argentina, dados los profundos cambios de precios y salarios relativos acontecidos durante el período aquí estudiado, la característica sectorial del puesto de trabajo y la reasignación intersectorial del empleo sea un factor preponderante en la determinación de la evolución, calidad y composición del insumo trabajo.

Por último, cabe señalar que se incluye en el factor trabajo el empleo no asalariado, además del empleo asalariado registrado y no registrado. Esta categoría ocupacional reúne una serie de tipologías de ocupados heterogénea: familiares, patronos, cuentapropistas, etc. Al ingreso de este tipo de trabajadores, se lo denomina ingreso mixto, debido a que sus ingresos incluyen una parte de excedente del capital propio. Para descontar este excedente de la remuneración al trabajo, las remuneraciones al trabajo de los no asalariados fueron imputadas a nivel sectorial en base a los salarios del empleo asalariado.

De acuerdo con el cuadro 13, la tendencia de las horas trabajadas resulta levemente mayor que en el caso de la serie de puestos.

Por otra parte, se observa que la evolución del insumo trabajo presenta un importante comportamiento procíclico a lo largo del período de análisis, independientemente del indicador utilizado, a pesar de constituir una variable *stock*. Comportamiento que resulta más marcado para las horas trabajadas que para la serie de puestos de trabajo u ocupados, tal como se observa en el gráfico 12.

Según el cuadro 13, la intensidad laboral (horas trabajadas por puesto de trabajo) presenta un claro comportamiento procíclico, especialmente en los cambios de fases del ciclo económico, dado que las horas trabajadas son un factor productivo relativamente más flexible que la ocupación en término de puestos de trabajo u ocupados.

⁸¹ Para el período 1990-1993, no se disponía de información consistente de las Cuentas Nacionales, que permitiera contrastar la información de las encuestas de hogares con la información de los registros de jubilaciones y pensiones (disponible sólo a partir de julio de 1994). Se realizó una estimación propia de la ocupación sectorial en base a la EPH del total país. No obstante, no se disponen de horas trabajadas para el conjunto de los aglomerados de la EPH representativos del total país. La opción de imputar la intensidad laboral del insumo trabajo sobre la base de la encuesta de Gran Buenos Aires presentaba dificultades metodológicas ya que, en primer lugar, no representa el conjunto de los aglomerados y, por otra parte, la muestra y el grado de confiabilidad de la respuesta al cuestionario de horas se reducía apreciablemente. Por ello se decidió imputar la intensidad laboral de la Encuesta Industrial Mensual al dato de ocupados de total país, tomando en cuenta la relación entre la intensidad laboral de cada sector con el de industria de las Cuentas de Generación del Ingreso de las Cuentas Nacionales 1993-2004.

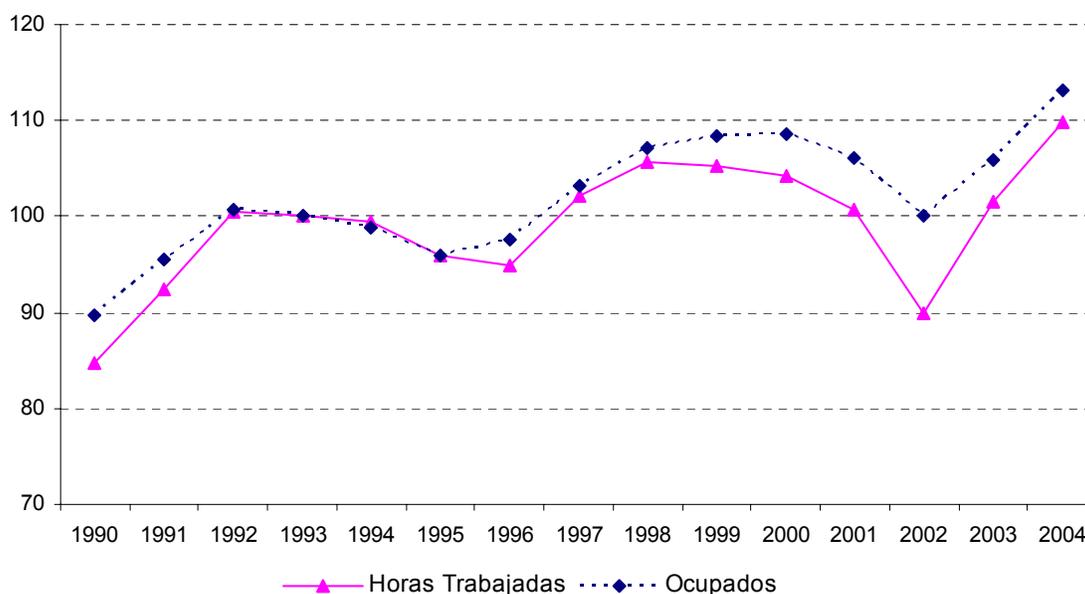
CUADRO 13
INSUMO TRABAJO EN ARGENTINA^a
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Indicador Insumo Trabajo/ Período	1990-1994	1994-1995	1995-1998	1998-2001	1991-2001	2001-2002	2002-2004	1990-2004
Puestos de Trabajo	2,44	-2,9	3,8	-0,3	1,5	-5,7	6,3	1,67
Horas Trabajadas	4,09	-3,6	3,3	-1,6	1,6	-10,6	10,5	1,86
Intensidad Laboral	1,64	-0,77	-0,49	-1,25	0,03	-4,92	4,13	0,19

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

^a Insumo trabajo en términos de puestos u horas de trabajo indiferenciadas.

GRÁFICO 12
INSUMO TRABAJO EN ARGENTINA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

Tal como veremos en el capítulo siguiente, este comportamiento diferencial entre horas trabajadas y la serie de ocupación repercute en un comportamiento menos procíclico de la productividad laboral horaria (óptima) y la medición de productividad laboral en términos de ocupación derivado, en parte, de los cambios cíclicos en la intensidad laboral derivados del llamado *labor hoarding*.

La diferencia entre el crecimiento del empleo en términos del índice indiferenciado y el índice de base fija se produce como consecuencia de captar la evolución del empleo, tomando en cuenta las ponderaciones fijas en el año base. En cambio, el índice óptimo refleja los cambios en la estructura de salarios relativos producidos a lo largo de la serie, sesgados a no transables para el período de la Convertibilidad, y de los sectores transables para el período postdevaluación, siguiendo el mismo perfil de cambio de estructura para el caso de los precios relativos.

Para el total del período, en promedio, las series no presentan grandes diferencias, entre el efecto calidad y relocalización explican en conjunto sólo un 0,06% promedio anual entre 1990-2004, tal como se indica en el cuadro 14. Sólo se presentarían diferencias -aunque no apreciables- a comienzos de las fases positivas del ciclo económico: 1990-1994 y 2002-2004, donde los efectos calidad y relocalización sectorial alcanzan magnitudes promedio conjuntas de 0,18% y -0,83%, respectivamente, como

consecuencia de los cambios de salarios relativos provocados por la importante apreciación de la moneda doméstica de comienzos de la década del noventa (efecto positivo que continuó a lo largo de la década) y la devaluación del año 2002.

CUADRO 14
INSUMO TRABAJO EN ARGENTINA ^a
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Indicador Insumo Trabajo/ Período	1990-1994	1994-1995	1995-1998	1998-2001	1991-2001	2001-2002	2002-2004	1990-2004
Indiferenciado	4,09	-3,64	3,27	-1,60	1,57	-10,60	10,46	1,86
Efecto calidad	0,11	0,06	-0,04	0,10	0,06	0,10	-0,19	0,03
Laspeyres	4,19	-3,58	3,23	-1,50	1,63	-10,50	10,28	1,89
Efecto relocalización	0,07	0,14	0,03	0,17	0,09	0,46	-0,64	0,03
Óptimo	4,26	-3,43	3,26	-1,33	1,72	-10,03	9,64	1,92
Efecto total	0,18	0,21	-0,01	0,27	0,15	0,57	-0,83	0,06

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

^a En términos de horas trabajadas.

A modo de conclusión de este capítulo, se deduce que la corrección por utilización del insumo trabajo por cambios en la intensidad laboral, juega un papel fundamental en la medición de la contribución del factor trabajo al crecimiento, ya que la serie óptima de horas trabajadas presentaría un marcado comportamiento procíclico, además de una tendencia mayor que la serie de puestos de trabajo. De no corregirse por estos efectos, la PTF estricta y la productividad laboral resultarían sobreestimadas.

VII. Las fuentes del crecimiento en Argentina 1990-2004⁸²

“... procyclical fluctuations in ‘productivity’ do not make sense if we want to interpret them as a measure of the growth in the level of technology or the state of economically valuable knowledge of an economy. The US Economy did not forget 4% of its technology between 1974 and 1975.” Griliches (1990).

Este capítulo se propone investigar cuáles fueron las principales fuentes del crecimiento económico de la economía argentina durante el período 1990-2004, tomando en cuenta las particularidades que presentan la medición del producto y los factores productivos presentada en los capítulos anteriores⁸³.

La elección del período de análisis, si bien se encuentra en parte condicionado a la disponibilidad de datos estadísticos, se debe principalmente a que, durante este período, la economía argentina estuvo sujeta a importantes cambios estructurales; parte de ellos pueden haber influido en el desempeño del producto y los factores y, por lo tanto, de la productividad total de los factores o PTF.

De acuerdo a la presentación del capítulo inicial de este documento, uno de los principales efectos esperables de la apreciación de la moneda doméstica, la apertura económica y las privatizaciones realizada a comienzos de la década de los noventa era un incremento en la PTF estricta en el sentido de corrimiento positivo en la frontera de posibilidades de producción.

⁸² Esta sección se basa y actualiza Coremberg (2004) (2005). Parte de estos resultados fueron publicados en Coremberg (2008).

⁸³ Un importante antecedente de contabilidad del crecimiento aplicada a siete economías latinoamericanas, incluida la argentina, para períodos anteriores al aquí analizado, es el estudio de Elías (1992).

Sin embargo, estas reformas estructurales produjeron, también, importantes cambios de precios relativos factoriales y sectoriales, reasignando empleo y capital entre sectores y tipologías, efectos cuya correcta identificación deben ser descontados de la PTF estricta.

Por otra parte, la reactivación posterior a la crisis y megadevaluación de la moneda doméstica producida en el año 2002, parece haber generado un nuevo patrón de crecimiento que conviene identificar con la metodología propuesta.

Como vimos en el capítulo V, los cambios cíclicos en los costos unitarios y en la productividad factoriales parecieran estar asociados a las variaciones en la utilización de la capacidad instalada, y en los servicios del insumo trabajo en términos de horas trabajadas. Por lo tanto, resulta relevante la incorporación de estos fenómenos económicos en la contribución de los factores de crecimiento, a los fines de identificar correctamente a la PTF como traslado de la función de producción.

Además, el análisis realizado hasta aquí permite desagregar las causas del crecimiento de la productividad laboral en dos componentes: intensidad de capital (*ratio* capital-trabajo) y PTF en sentido estricto (excluyendo los efectos composición en el producto y los factores y los cambios de calidad en los insumos primarios). Para ello, se realiza una consistencia de los indicadores de cada una de las fuentes del crecimiento analizadas exhaustivamente en los anteriores capítulos de este trabajo.

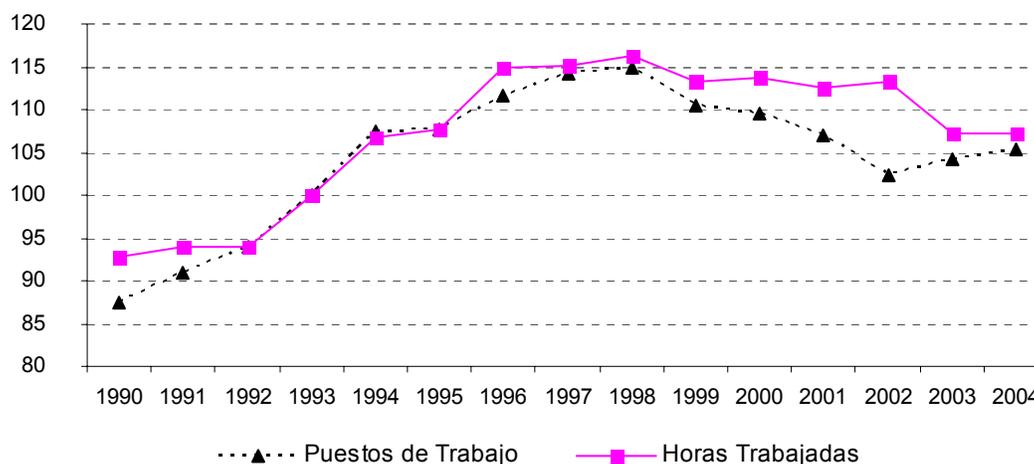
1. La productividad laboral en Argentina, 1990-2004

En esta sección se analiza el comportamiento de la productividad laboral durante el período 1990-2004, tomando en cuenta la medida óptima en términos de horas trabajadas. En primer lugar, se presentan las diferencias en tendencia y en el ciclo económico de la productividad laboral medida por el indicador de producto por puesto de trabajo, y el indicador por hora trabajada. En segundo término, se analiza el impacto sobre el indicador óptimo de productividad laboral horaria, considerando los efectos de relocalización intersectorial del empleo y los cambios de calidad del mismo planteados en el capítulo anterior.

1.1 El ajuste por intensidad laboral

De acuerdo al gráfico 13, la productividad laboral (insumo trabajo indiferenciado) presenta una tendencia punta a punta similar, tanto para puestos como para horas trabajadas, si se observa el total del período 1990-2004.

GRÁFICO 13
PRODUCTIVIDAD LABORAL EN ARGENTINA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

Para el final del período analizado, la productividad laboral habría alcanzado un nivel de 5,4% por encima del año base 1993, y un 20,5% por encima del año 1990 para el indicador de puestos de trabajo, y un 7,2% y 15,5%, respectivamente, para el indicador de horas trabajadas.

De acuerdo con el cuadro 15, para el conjunto del período analizado, la productividad laboral medida por puesto de trabajo creció en promedio a tasas algo mayores que la productividad laboral horaria: 1,34% y un 1,04, respectivamente. Esto demostraría que, en el mediano y largo plazo, no habría diferencias sustanciales entre ambos indicadores.

CUADRO 15
PRODUCTIVIDAD LABORAL EN ARGENTINA^a POR TIPO DE INDICADOR INSUMO TRABAJO
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Indicador insumo trabajo/ período	1990-1994	1994-1995	1995-1998	1998-2001	1990-2001	2001-2002	2002-2004	1990-2004
Puesto de trabajo	5,28	0,25	2,17	-2,31	1,86	-4,34	1,44	1,34
Horas trabajadas	3,56	1,02	2,58	-1,06	1,78	0,58	-2,76	1,04
Efecto intensidad laboral	-1,72	0,77	0,41	1,25	-0,07	4,92	-4,20	-0,31

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

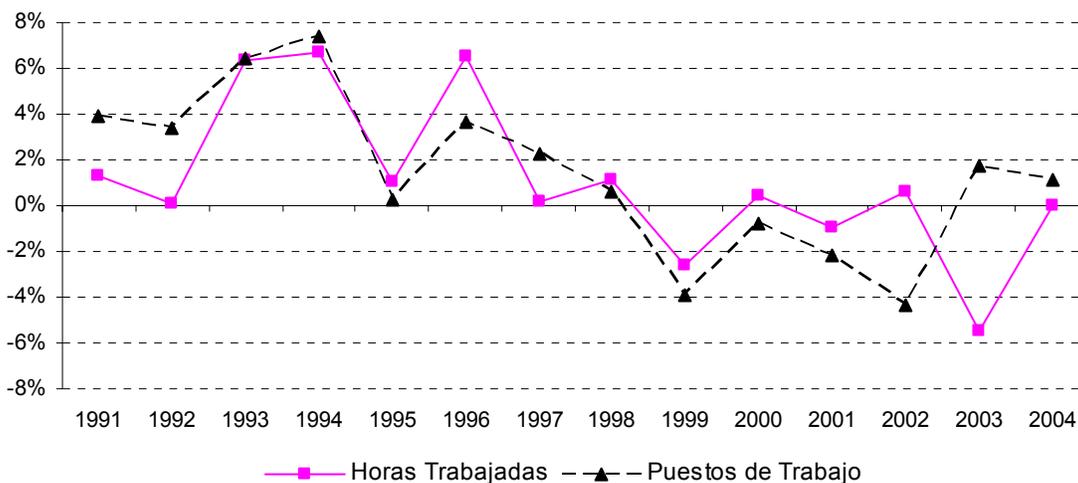
^a Productividad laboral en base al insumo trabajo medido en términos de puestos u horas de trabajo indiferenciadas

Por otra parte, la productividad laboral de la economía argentina presenta un relativo comportamiento pro-cíclico para ambos indicadores. En general, en períodos de reactivación económica, las variaciones en la productividad laboral resultan positivas (excepto en el período 2002-2004), en tanto que en períodos recesivos presentan variaciones nulas o negativas.

No obstante, si bien las trayectorias de largo plazo de la productividad laboral para Argentina durante los años 1990 y 2004 y los signos en las variaciones anuales resultan similares para ambos tipos de indicadores, se presentan sustanciales diferencias en el corto plazo en cuanto a las magnitudes de las tasas de variación.

En el gráfico 14 se presentan las tasas de variación de la productividad laboral, cuando se basan tanto en horas trabajadas como en puestos de trabajo.

GRÁFICO 14
PRODUCTIVIDAD LABORAL EN ARGENTINA
(Tasas de variación anual)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

Las diferencias en las magnitudes de las tasas de variación de ambas series resultan apreciables. En los cambios de fase negativos del ciclo económico, la productividad por puesto de trabajo pareciera mostrar un comportamiento procíclico más intenso que la productividad horaria, como consecuencia del crecimiento de los puestos de trabajo a tiempo parcial y de las horas contractuales semanales por trabajador, fenómeno típico de las recesiones. La productividad laboral horaria durante la recesión del año 1995 crece levemente, aunque por encima de la productividad por puesto; mientras que durante la depresión económica del período 1998-2002, la productividad por puesto de trabajo decrece a tasas mayores que la productividad horaria.

Tanto en los inicios de la fase positiva del ciclo iniciada en 1996, luego del efecto tequila, como luego de la crisis del año 2002, las series de productividad horaria y la productividad por puesto de trabajo presentan diferencias sustanciales. La primera presenta una variación nula o caída en el primer año y luego varía positivamente en el siguiente; en tanto que la productividad por puesto de trabajo presenta la trayectoria inversa.

Este comportamiento diferencial entre ambos indicadores de productividad laboral en los cambios de fase del ciclo económico podría ser consecuencia de que el ajuste del insumo trabajo durante los cambios de fase del ciclo económico tiene mayor amplitud, en términos de horas, que en términos de puestos, como consecuencia de la mayor flexibilidad de ajuste de las horas respecto de los puestos de trabajo. Ello se demuestra con el cuadro 15: el comportamiento procíclico de la intensidad laboral tiene por resultado un comportamiento más moderado de la productividad laboral horaria respecto de la productividad por puesto de trabajo.

Este fenómeno puede deberse a lo que, en la literatura económica, se denomina efecto de atesoramiento (*labor hoarding*) del plantel de personal: cuando cae el producto, la utilización de la capacidad instalada puede reducirse, pero más que los puestos de trabajo, y esto resulta en una reducción en la intensidad laboral ocasionada por la retención de puestos y/o ocupados de elevada calificación en un contexto de recesión cíclica. Por lo tanto, la productividad por puesto cae más fuertemente respecto a la productividad horaria. Por otra parte, en el comienzo de una fase positiva del ciclo, la mayor flexibilidad relativa de las horas, en relación a los puestos de trabajo, produce un crecimiento mucho más importante de la productividad por puesto de trabajo respecto de la horaria.

Durante los años de crisis económica -para la economía argentina, 1995, 1998-2002-, las firmas ajustaron más fuertemente las horas trabajadas que el empleo, es decir, redujeron la intensidad laboral sin ajustar la cantidad de puestos de trabajo en la misma proporción, como consecuencia de que las horas son más flexibles que los puestos.

A partir de la nueva fase expansiva del ciclo económico, las empresas se ajustaron a la nueva situación de crecimiento de la demanda agregada, incrementando la intensidad laboral, demandando relativamente más horas que empleo, como consecuencia de que las firmas presentaban cierta incertidumbre respecto del grado de persistencia del proceso de recuperación económica. Cabe señalar que, durante el año 2003, el aumento de las horas demandadas fue mayor que el aumento del producto, lo que explica la caída de la productividad laboral en ese año.

En tanto que una vez consolidada la fase expansiva del ciclo, el ajuste en la composición de la demanda de insumo trabajo se produjo por aumentos relativamente similares en las horas y en los puestos, tal como ocurrió a partir de los años 1991, 1996 y 2004.

Dadas estas diferencias en los comportamientos de la productividad laboral, en función del indicador del insumo trabajo, la medición del factor trabajo por el indicador de horas trabajadas resulta clave a la hora de medir consistentemente la productividad laboral y la PTF.

1.2 El ajuste por calidad y composición del insumo trabajo

Otro de los factores importantes que deben ser tenidos en cuenta en la evolución de la productividad laboral es el impacto de los efectos de relocalización intersectorial y calidad del empleo presentado en el capítulo anterior.

De acuerdo a la discusión planteada en el capítulo VI, la medición óptima del insumo trabajo para el análisis de productividad debe ser aquella que incorpore el indicador de horas trabajadas, diferenciando por calidad de trabajo y captando las posibles reasignaciones intersectoriales o cambios de composición sectorial del empleo. De acuerdo con las conclusiones del capítulo anterior, la diferenciación por calidad se realizó tomando en cuenta las productividades relativas del empleo por sector de actividad mediante un índice Laspeyres con base fija en 1993, en tanto que el índice óptimo de productividad horaria, que permite englobar tanto la diferenciación por calidad como el efecto de cambio de composición sectorial del empleo como producto de la evolución de los salarios relativos, se estimó sobre la base de un índice Tornqvist. Por otro lado, a la producción se la midió por un índice Laspeyres base 1993, y un índice Tornqvist compatible para cada metodología utilizada para el insumo trabajo. Según el cuadro 16, la dinámica de la productividad laboral horaria indiferenciada presentaría diversos sesgos a lo largo del período 1990-2004.

La magnitud de estos sesgos es mayor en períodos con fuertes cambios de precios relativos 1990-1993 (apreciación real de la moneda doméstica) y 2002-2004 (depreciación real de la moneda doméstica). Esto se produce como consecuencia de que, en primer lugar, el índice indiferenciado de trabajo no permite captar los cambios en el perfil de la demanda de trabajo originados en los cambios de precios relativos sectoriales, así como también el impacto en la contribución del empleo sectorial originados en los cambios de salarios relativos, y en segundo lugar por la sustitución de la producción que provocaron los fuertes cambios de precios relativos en aquellos años. De esta manera, el indicador óptimo se encuentra por encima del indicador tradicional en el período 1990-1993 y 2002-2004. En otros términos, la productividad laboral habría resultado subestimada a inicios de la fase positiva del ciclo económico de utilizarse un indicador de trabajo indiferenciado y sin captar los efectos de relocalización intersectorial del empleo y la producción.

Por otra parte, el indicador óptimo se encuentra por debajo de los indicadores base 1993, y con insumo trabajo indiferenciado entre los años 1993 y 2001, por lo cual los indicadores tradicionales sobreestimarían la productividad laboral durante el período citado.

CUADRO 16
PRODUCTIVIDAD LABORAL HORARIA EN ARGENTINA POR METODOLOGÍA

(Tasas de crecimiento promedio anual)

Método/ Período	1990-1994	1994-1995	1995-1998	1998-2001	1990-2001	2001-2002	2002-2004	1990-2004
Q Laspeyres 93/L ^a	5,28	0,25	2,17	-2,31	1,86	-4,34	1,44	1,34
Q/L Laspeyres 93 ^a	3,56	1,02	2,58	-1,06	1,78	0,58	-2,76	1,04
Q óptimo/L óptimo ^a	3,51	0,96	2,61	-1,15	1,74	0,48	-2,57	1,03
Efecto total	-1,77	0,71	0,45	1,16	-0,11	4,82	-4,01	-0,32

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

^a insumo trabajo sobre la base del indicador de horas trabajadas.

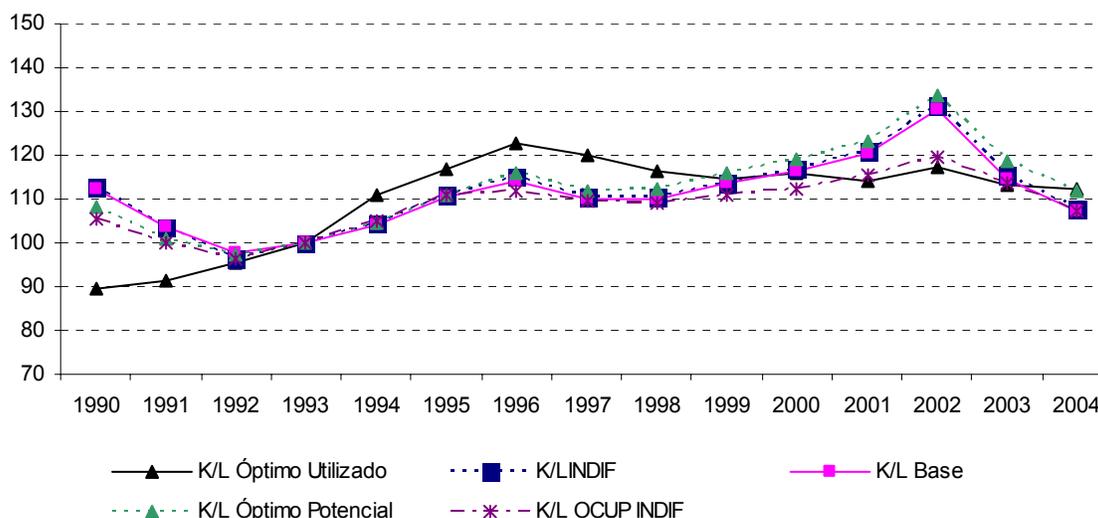
2. La intensidad de capital en Argentina, 1991-2004

De acuerdo a la ecuación (1), uno de los principales factores que generan ganancias de productividad laboral son los incrementos en la relación servicios de capital-insumo trabajo, también denominado intensidad de capital. Cuanto mayor sea ésta, menor ponderación tendrá la PTF como factor explicativo del crecimiento económico. En el siguiente gráfico, se presentan las series de intensidad de capital para las tres metodologías utilizadas.

De la inspección visual, se observan dos comportamientos claramente diferenciales entre las series de intensidad de capital. Las series con servicios de capital potencial presentan un descenso entre 1990 y 1993, y luego un crecimiento importante hasta el año 2002, en que la serie vuelve a decrecer. En cambio, la intensidad de capital con servicios de capital (y trabajo) efectivamente utilizados presenta un

comportamiento dinámico entre 1990 y 1996, para luego decrecer paulatinamente, en promedio, hasta el año 2004 en el que alcanza el nivel que presentaba en el año 1994.

GRÁFICO 15
INTENSIDAD DE CAPITAL EN ARGENTINA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

Claramente, las principales diferencias entre ambas series se producen por el ajuste por utilización en los insumos primarios. Tal como vimos anteriormente, las series de factores primarios sin ajustar por intensidad en el uso produce una clara subestimación de su dinamismo a inicios de las fases positivas del ciclo, y una clara sobreestimación en las fases negativas. Esos sesgos se repiten para la intensidad de capital como consecuencia de que el ajuste en el factor capital es mayor, en promedio, que en el insumo trabajo.

De acuerdo al cuadro 17, durante la década del noventa, el ajuste de ambos factores primarios por cambios de precios relativos y por calidad del empleo, corrige la serie duplicando, prácticamente, la tasa de crecimiento promedio de la intensidad de capital: de 0,65 a 1,20% promedio anual. El ajuste por utilización produce un comportamiento más procíclico de la serie, sobre todo a inicios de los noventa, lo que genera un mayor dinamismo de la intensidad de capital, 2,21% promedio anual para toda la década.

CUADRO 17
INTENSIDAD DE CAPITAL EN ARGENTINA POR METODOLOGÍA
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Método/ Período	1990-1994	1994-1995	1995-1998	1998-2001	1990-2001	2001-2002	2002-2004	1990-2004
K^W Base93/L Ocupados indif.	-0,08	5,58	-0,56	1,84	0,81	3,66	-5,31	0,11
K^W Base93/Hs Trab. indif.	-1,84	6,35	-0,17	3,09	0,67	8,58	-9,51	-0,31
K^W Base93/Hs. Trab. Base 93	-1,86	6,29	-0,13	3,00	0,64	8,48	-9,32	-0,31
K^P Óptimo/Hs Trab. óptimo	-0,89	6,44	0,39	3,16	1,20	8,44	-8,56	0,24
K^P utilizado/Hs Trab. óptimo	5,48	5,33	-0,12	-0,69	2,21	2,92	-2,27	1,61
Efecto total	5,55	-0,25	0,44	-2,53	1,40	-0,75	3,04	1,50

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

K^W : capital neto o riqueza.

K^P : servicios de capital Potencial excepto en la última fila que se corresponde con el ajuste por utilización de capacidad instalada.

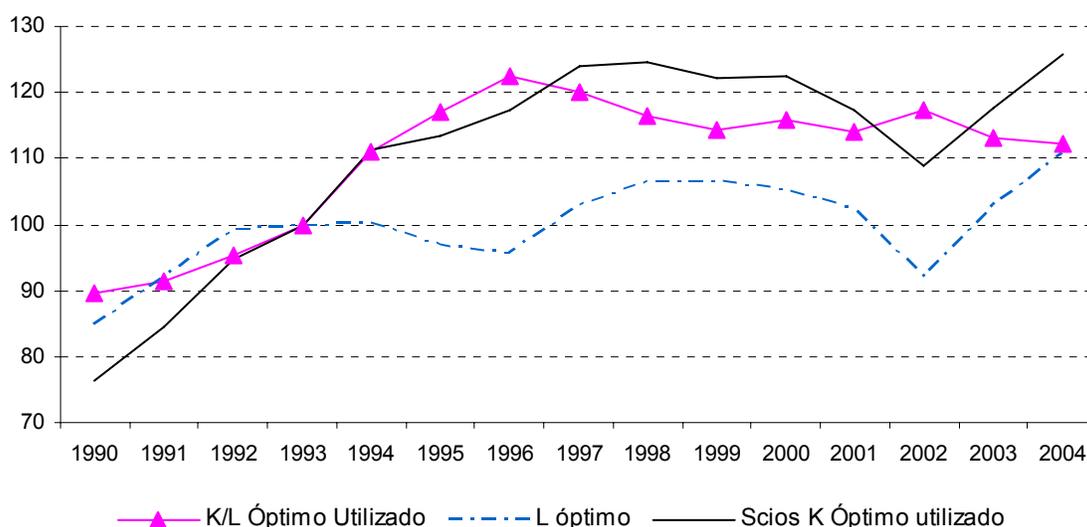
L: Insumo trabajo en base al indicador de horas trabajadas. Óptimo: índice óptimo. Base 1993: IVF Laspeyres base 1993.

Por otra parte, en lo que hace a la intensidad de capital con servicios de capital potenciales que presentaba un marcado comportamiento negativo durante el período posterior a la devaluación, el descenso se suaviza una vez que se toma en cuenta el ajuste de la capacidad instalada.

Tomando en cuenta la serie de intensidad de capital con servicios factoriales utilizados, su tendencia durante el período 1990-2004 pareciera estar explicada por el mayor dinamismo de los servicios de capital respecto de las horas trabajadas, de acuerdo al gráfico 16. En efecto, mientras que el primero crecía a un ritmo del 3,62% promedio anual, el segundo presentaba una tendencia del 1,92% (cuadro 18).

No obstante, los factores que explican el dinamismo de la intensidad de capital son diferentes de acuerdo al momento prevaiente del ciclo económico.

GRÁFICO 16
INTENSIDAD DE CAPITAL EN ARGENTINA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

De acuerdo con el cuadro 18, el crecimiento de la intensidad de capital durante la década pasada se debería, principalmente, a un crecimiento relativo mayor del factor capital respecto del trabajo. En tanto que la relación capital-trabajo habría caído durante la fase positiva posterior a la crisis 2001-2002, y su principal causa sería el mayor dinamismo relativo de la serie de insumo trabajo.

CUADRO 18
COMPONENTES DEL CRECIMIENTO DE LA INTENSIDAD DE CAPITAL ^a
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Factor/ Período	1990- 1994	1994- 1995	1995- 1998	1998- 2001	1990- 2001	2001- 2002	2002- 2004	1990- 2004
K	9,84	1,89	3,24	-2,02	3,97	-7,12	7,40	3,62
L	4,26	-3,43	3,26	-1,33	1,72	-10,03	9,64	1,92
K/L	5,48	5,33	-0,12	-0,69	2,21	2,92	-2,27	1,61

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

^a Medida en términos de índices óptimos para los servicios del capital efectivamente utilizados y el insumo trabajo en horas trabajadas.

La magnitud de los ajustes en la intensidad del capital respecto a la dinámica de la productividad laboral descriptos anteriormente tiene importantes implicancias para la estimación residual de la PTF, tal como veremos en la siguiente sección.

3. La productividad total de los factores en Argentina, 1990-2004

En esta sección se presenta los resultados sobre la PTF, de aplicarse las metodologías de medición para evaluar correctamente las contribuciones factoriales.

De acuerdo a la discusión planteada en la literatura económica presentada en los capítulos anteriores, la metodología óptima de medición de la PTF adaptada al caso argentino es la siguiente:

CUADRO 19
METODOLOGÍA DE MEDICIÓN ÓPTIMA DE LA PTF EN ARGENTINA

	NÚMERO ÍNDICE	APERTURA SECTORIAL	AJUSTES
Producto bruto interno	Tornqvist	1 dig. CIU rev.3	
Trabajo	Tornqvist	1 dig. CIU rev.3	Horas trabajadas
Capital	Tornqvist	100 tipologías	Servicios ajustados por utilización
PTF	Tornqvist		Ponderadores en t basados en la distribución funcional del ingreso

Fuente: elaboración propia.

Esta metodología permitiría obtener la PTF como desplazamiento de la función de producción, ya que desagrega y estima una serie de efectos que no pueden ser atribuidos al desempeño de la PTF estricta aquí planteada, a saber:

- Efecto composición o sustitución en la producción
- Efecto composición o relocalización intersectorial en el insumo trabajo
- Efecto calidad en el insumo trabajo
- Efecto calidad en el factor capital
- Composición en el factor capital
- Cambios en la distribución funcional del ingreso

Estos efectos se derivan de ganancias de eficiencia productiva, como consecuencia de ajustes normales de la asignación productiva y factorial a los cambios de precios relativos. Cabe mencionar que la medición de la PTF también debe ser por índice Tornqvist, a los fines de compatibilizar la metodología con sus componentes. Esto permite ajustar la contribución misma de los factores al crecimiento, por los cambios en la distribución funcional del ingreso derivado de cambios en cantidades y precios relativos factoriales.

La medición de los factores por su utilización efectiva permite captar:

- Medición del insumo trabajo en términos de horas trabajadas.
- Medición del factor capital en términos de servicios efectivamente utilizados en la producción.

De esta manera, los efectos derivados de fluctuaciones de costos unitarios normales a raíz del ciclo económico de la producción y la demanda agregada quedan incorporados en las contribuciones factoriales.

En el análisis que sigue se compara la metodología óptima de estimación de la PTF estricta con diversas alternativas metodológicas, incluyendo la tradicional, más comúnmente utilizada en Argentina.

CUADRO 20
METODOLOGÍA DE MEDICIÓN ÓPTIMA DE LA PTF EN ARGENTINA

	PIB	Capital	Trabajo	Distribución funcional
TFP ^{A1} (tradicional)	IVF Laspeyres	IVF Laspeyres/ Capital riqueza	IVF Laspeyres/ Ocupados indiferenciado	Constante en el año base
TFP ^{A2}	IVF Laspeyres	IVF Laspeyres/ Capital riqueza	IVF Laspeyres/ Hs. Trab. Indiferenciadas	Constante en el año base
TFP ^{A3}	IVF Laspeyres	IVF Laspeyres/ Capital riqueza	IVF Laspeyres/ Hs. Trab. Indiferenciadas	Tornqvist
TFP ^{A4}	IVF Laspeyres	IVF Laspeyres/ Capital riqueza	Ivf Laspeyres/ Hs. Trab.diferenciadas	Tornqvist
TFP ^{A5}	IVF Tornqvist	IVF Tornqvist/ Scios. Del capital productivo (potenciales)	IVF Tornqvist/ Hs. Trab.diferenciadas	Tornqvist
TFP ^S (TFP estricta- método Óptimo)	IVF Tornqvist	IVF Tornqvist/ Scios. del capital productivo utilizados	IVF Tornqvist/ Diferenciadas	Tornqvist

Fuente: elaboración propia.

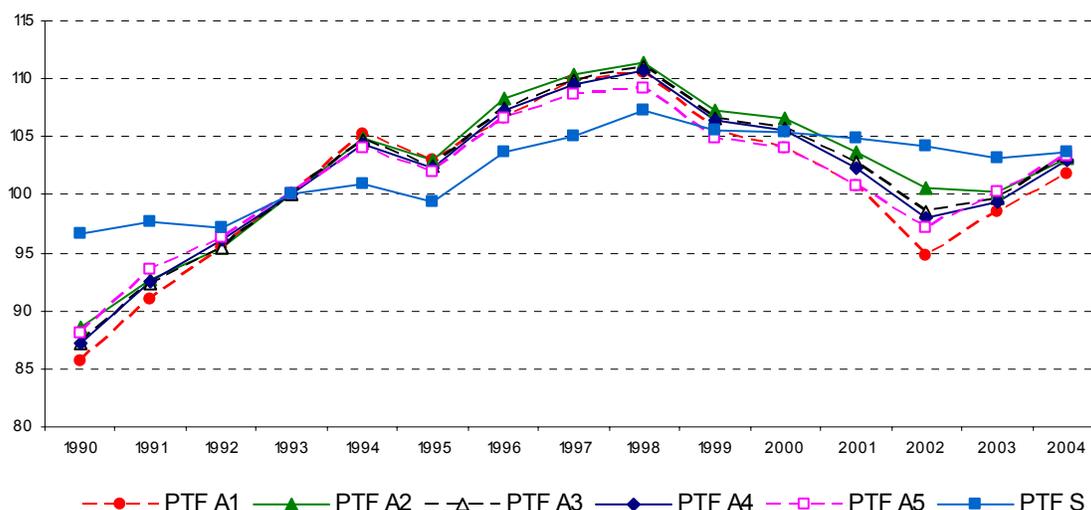
La metodología tradicional generalmente utilizada en Argentina corresponde a la metodología aquí denominada TF A1: todos los índices de volumen físico del producto y los factores por índice Laspeyres base 1993, factor capital medido por el capital neto o riqueza y el insumo trabajo por ocupados repercuten en una inclusión implícita en la PTF residual de los efectos anteriormente mencionados.

Las metodologías intermedias van incorporando ajustes estipulados en la literatura económica de medición hasta alcanzar la metodología óptima que incluye el conjunto de ellos: todos los índices de volumen físico del producto y los factores por índice Tornqvist⁸⁴, factor capital medido por los servicios de capital productivo ajustados por utilización efectiva en la producción y el insumo trabajo por horas trabajadas diferenciadas por sector de actividad. En el gráfico 17 se presenta la evolución de las distintas alternativas planteadas para la PTF.

⁸⁴ Los resultados en términos de índices Tornqvist resultaron similares.

La productividad total de los factores estricta en Argentina, en el sentido de traslado de la función de producción, durante el período 1990-2004, medida por el método óptimo presentaría un menor dinamismo con respecto a las otras metodologías⁸⁵.

GRÁFICO 17
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN ARGENTINA
(Índice 1993=100)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

En el siguiente cuadro se presentan las tasas de crecimiento promedio anual por subperíodos de la PTF para las distintas metodologías planteadas.

CUADRO 21
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN ARGENTINA POR METODOLOGÍA
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Método/ Período	1990- 1994	1994- 1995	1995- 1998	1998- 2001	1990- 2001	2001- 2002	2002- 2004	1990- 2004
TFP ^{A1} (Trad.)	5,3	-2,1	2,4	-3,1	1,5	-5,9	3,7	1,2
TFP ^{A2}	4,3	-1,7	2,7	-2,4	1,5	-3,0	1,3	1,1
TFP ^{A3}	4,6	-2,0	2,7	-2,5	1,5	-4,2	2,5	1,2
TFP ^{A4}	4,6	-2,0	2,7	-2,6	1,5	-4,3	2,5	1,2
TFP ^{A5}	4,2	-2,0	2,3	-2,6	1,2	-3,7	3,2	1,1
TFP ^S	1,1	-1,5	2,6	-0,8	0,7	-0,6	-0,3	0,5

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Cuentas Nacionales.

⁸⁵ Ejemplos de estimaciones de TFP para Argentina con metodología tradicional se puede encontrar en Kydland y Zarazaga (2002), SPEyR-MECON (1999) y DNCMP-MECON (2001). Por lo general en estos trabajos se estima una importante contribución de la TFP similar al cálculo tradicional aquí replicado para el período promedio de la década de 1990. Tal como se explica en este trabajo, la principal diferencia se produce no sólo por el tipo de número índice sino también por el ajuste de por utilización de los insumos primarios, además de incluir estimaciones propias de capital riqueza en lugar del productivo (distintas a las cifras de INDEC, aquí utilizadas), y el insumo trabajo en términos de ocupados en lugar de horas trabajadas, en general, utilizando series de empleo no exhaustivas correspondientes al Gran Buenos Aires y no al total país.

Todas las series donde no se ajusta la contribución factorial por su utilización efectiva en la producción presentan un claro comportamiento procíclico, que se reduce notablemente cuando se incorpora dicho ajuste.

El efecto de suavización en el ciclo de las series de insumos primarios por el ajuste por utilización se reproduce aquí también sobre la serie de la PTF: la PTF residual resulta más procíclica que la serie ajustada óptima.

Particularmente importante resulta el ajuste en los períodos en que cambia la fase del ciclo económico: 1990-1994 y 2002-2004. El ajuste del insumo trabajo que incorpora horas trabajadas en lugar de puestos de trabajo, reduce en un punto porcentual la tasa de crecimiento promedio anual de la PTF en el primer ciclo-inicios del Plan de Convertibilidad, y un 2,5%-en el ciclo posdevaluación. El ajuste por utilización de los servicios de capital reduce, nuevamente, el crecimiento de la PTF en 3,1% promedio en la primera fase y un 3,5% en la segunda fase.

Los efectos composición vía cambios de precios relativos resultan sumamente importantes en el período 2001-2004, y similares a los hallados para el caso de la productividad laboral. La PTF aparente con base 1993 subestima el crecimiento de la productividad, respecto del índice óptimo, en medio punto porcentual durante la crisis 2001-2002, y se incrementa en casi 1% en el ciclo 2002-2004, como resultado del efecto de la devaluación sobre los precios relativos factoriales y sectoriales.

La PTF estricta presentaría una tendencia sustancialmente más reducida que la PTF aparente, para el conjunto del período 1990-2004, incluso para la década de 1990⁸⁶.

De la observación del gráfico 17 (más adelante) se desprende que la PTF estricta habría descripto una trayectoria de salto positivo inicial (*once and for all*), para luego estancarse y caer en forma paulatina desde la depresión económica iniciada en 1998 hasta el año 2003.

En este sentido, en la fase inicial del Plan de Convertibilidad (luego de la depresión económica e hiperinflación de la década anterior), la PTF estricta crece un 1% promedio anual entre los años 1990 y 1994, tasa sustancialmente menor a la evolución de la PTF aparente: 5,3%.

El comportamiento menos procíclico de la PTF estricta también se produce en años de depresión económica. Durante el efecto tequila (1994-1995), durante el período 1998-2001, y durante la crisis del año 2002, la caída de la PTF fue menos pronunciada que con el resto de las metodologías.

Con la recuperación económica postdevaluación, la PTF retoma una tendencia positiva recién en el año 2004, en que la PTF estricta crece un 0,5%⁸⁷, aunque la PTF aparente (con índice Tornqvist) comienza a crecer ya a partir del año 2003 (3,16%) y 2004 (3,15%). La menor tendencia de la PTF estricta en la posdevaluación se produce como consecuencia del importante crecimiento de la demanda de empleo, mayor en términos de horas que de puestos de trabajo.

Los efectos por cambios de precios relativos resultan particularmente importantes durante el período 2002-2004, y dan por resultado que la PTF aparente sea aún mayor que si no se contabilizan los efectos de precios relativos. No obstante, también en este período, la PTF estricta resulta sustancialmente menor que la aparente, una vez que se descuentan los efectos cíclicos de utilización factorial.

Durante el período 1990-2004, la PTF estricta resulta menos procíclica que la PTF aparente, principalmente como consecuencia de no descontar las variaciones cíclicas en la utilización de los factores productivos.

⁸⁶ En caso de utilizar el ajuste de servicios de capital utilizados por la variable *proxy* horas trabajadas, la TFP habría tenido una tendencia nula y negativa en el caso de energía. Incluso para el período 1995-1998, en que la serie TFP estricta con indicador de FIEL resulta similar a la TFP aparente, y creció un 2,6% promedio anual. En el caso de energía y horas trabajadas, la TFP estricta se reduce a un crecimiento del 0,5% y 0,8% promedio anual, respectivamente.

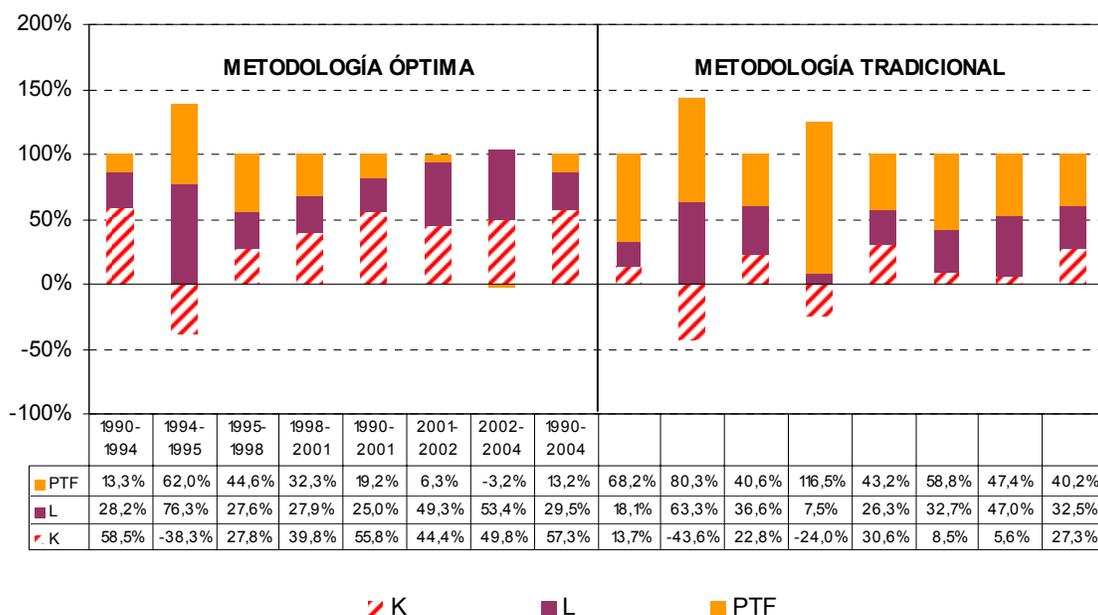
⁸⁷ En el caso de utilizarse las variables *proxy* demanda de energía y horas trabajadas de utilización de capacidad, la TFP estricta en el año 2004 habría sido -0,35% y nula, respectivamente. Los datos preliminares del año 2005 parecerían confirmar la renovación del ciclo de crecimiento de la TFP estricta.

4. El perfil de crecimiento en Argentina, 1990-2004

Los resultados hasta aquí presentados permiten estimar las contribuciones de cada factor al crecimiento económico y deducir qué tipo de crecimiento generó la economía argentina entre 1990 y 2004.

En el siguiente gráfico se presentan las contribuciones al crecimiento (en términos de participación en el total) para cada factor, comparando el perfil de crecimiento generado por la metodología óptima *versus* la metodología tradicional.

GRÁFICO 18
FUENTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ARGENTINA 1990-2004
(Contribución al crecimiento, promedio anual en porcentaje)



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la metodología óptima, la economía argentina pareciera presentar un perfil extensivo basado en la acumulación de factores más que en el traslado positivo de la función de producción.

La PTF estricta (método óptimo) habría contribuido con un 13% para todo el período 1990-2004, en tanto que la PTF aparente (método tradicional) habría contribuido con un 40,2%.

La década del noventa también presenta un perfil de crecimiento económico extensivo basado en la acumulación de capital, ya que éste contribuye con un 55%, el trabajo un 25%, y la PTF estricta explica el restante 20%. En este caso, la PTF aparente contribuye con un 43%.

El período posterior a la devaluación -2002-2004- presenta un perfil de crecimiento extensivo, pero basado en la demanda de empleo, ya que éste contribuye con un 54%, el capital con un 50% y la PTF estricta lo hace negativamente con un -3,2%, aunque luego del 2004 presentaría una contribución positiva. Durante este período, en cambio, la PTF aparente presenta una contribución positiva, 47%, el trabajo otro 47%, y el capital el 6% restante.

Como se puede observar, de acuerdo a la metodología tradicional el perfil de crecimiento sería erróneamente diagnosticado como intensivo, basado en la contribución de la PTF tanto en el ciclo de la Convertibilidad como luego de la devaluación. Como hemos visto anteriormente, este tipo de

diagnóstico se debería, fundamentalmente, a que esta metodología no corrige por utilización efectiva de los factores productivos, es decir, no toma en cuenta las horas trabajadas ni los cambios en la utilización del capital, de ahí que el *shock* inicial a inicios de la fase positiva del ciclo económico sea mucho mayor en este caso, como consecuencia del aporte procíclico de los incrementos en la intensidad laboral y en la utilización de la capacidad instalada.

En términos de productividad laboral, también se confirma el perfil de crecimiento extensivo. Durante el total del período 1990-2004, el dinamismo de la productividad laboral según método óptimo se habría generado por la gran contribución del crecimiento de la dotación de capital por insumo trabajo, 65%. Por otro lado, de acuerdo con la metodología tradicional, la PTF aparente explicaría casi la totalidad del dinamismo del producto por hora trabajada, y las conclusiones resultan similares para la década del noventa y el período posterior a la devaluación del año 2002.

La conclusión que se desprende de este análisis, tomando en cuenta la contribución de la PTF estricta, es que el perfil de crecimiento que presenta la economía argentina desde 1990 hasta la fecha resulta de tipo extensivo basado en la acumulación de factores: capital durante la década del noventa y trabajo para el período inaugurado luego de la devaluación del año 2002.

Asimismo, esto resulta compatible con el importante dinamismo de la PTF aparente que refleja un fenómeno de reducción de costos medios asociados a factores cíclicos y ajuste normales a los cambios de precios relativos.

VIII. El rol de las TIC, el capital humano y los recursos naturales en el crecimiento de la economía argentina

1. Introducción

La economía argentina ha experimentado, en los últimos veinte años, una serie de cambios estructurales en un contexto de fuerte inestabilidad económica y de importantes cambios de régimen macroeconómico que han afectado la sostenibilidad del crecimiento económico en el largo plazo.

El conjunto de reformas estructurales implementadas a comienzos de la década pasada generaron, inicialmente, un importante aumento aparente en la productividad de la economía argentina⁸⁸, aún cuando la adopción del sistema cambiario de convertibilidad y el creciente flujo de ahorro externo repercutieran en una importante apreciación real de la moneda doméstica, lo que generó un apreciable déficit en cuenta corriente.

En efecto, se esperaba que un conjunto de fenómenos factoriales y sectoriales originados en el régimen macroeconómico implementado, con continuidad en el presente, permitieran generar las suficientes ganancias de productividad como para sostener y sustentar el crecimiento económico en el largo plazo.

El incremento en la calidad de la inversión, especialmente la incorporación de los bienes TIC al proceso productivo, la mejora en la

⁸⁸ Convertibilidad cambiaria y apreciación real de la moneda doméstica, apertura comercial y financiera, privatizaciones y concesiones de servicios públicos, etc.

calidad de la fuerza de trabajo, el incremento en la productividad de la tierra agropecuaria, y el mayor dinamismo del sector servicios eran uno de los *fundamentals* que permitirían sostener y mejorar los niveles de rentabilidad y productividad, no sólo de los sectores transables (de los cuales los servicios son un componente principal de sus costos), sino también del conjunto de la economía argentina.

Sin embargo, el régimen macroeconómico de la década del noventa no tuvo los resultados esperados en términos de sostenibilidad del crecimiento.

La crisis de comienzos del siglo XXI demostró la debilidad interna de la economía argentina, generada por la inconsistencia de la política económica implementada. La misma reveló un perfil del crecimiento, hasta ese entonces basado en la acumulación y utilización factorial de corto plazo más que en ganancias de productividad permanentes, en términos de mejoras en la organización del proceso productivo que pudieran aprovechar a nivel macroeconómico las mejoras de calidad en los factores productivos y dinamizar las ganancias de productividad de los sectores transables, permitiendo sustentar además del crecimiento, el equilibrio externo.

El nuevo régimen de política económica heredado de la crisis del año 2002, basado en un tipo de cambio real elevado y la mejora en los precios internacionales de las *commodities* -especialmente las agropecuarias- en la cual Argentina presenta ventajas competitivas en su producción, permitió alcanzar el equilibrio externo y reanudar el ciclo de crecimiento económico. Sin embargo, la actual reversión del ciclo de crecimiento de la economía mundial y, en consecuencia, de la tendencia de la mejora de precios internacionales genera dudas acerca de si el perfil sectorial y productivo actual de la economía argentina es sustentable en el tiempo.

Para que este nuevo régimen macroeconómico sea sostenible, se espera que la economía argentina sea capaz de aprovechar macroeconómicamente las externalidades y mejoras de calidad del capital humano, las TIC y los recursos naturales, sosteniendo el crecimiento económico en el largo plazo.

Este capítulo⁸⁹ se propone analizar si la posible existencia de externalidades de factores productivos especiales tales como el capital humano, las TIC o los recursos naturales han sido relevantes como para sustentar el crecimiento económico en ganancias de productividad de largo plazo.

Además, se extiende el análisis de fuentes del crecimiento presentado hasta ahora al período 1990-2006, e incorpora a la identificación del perfil del crecimiento económico en Argentina, la estimación del nivel, evolución y contribución del capital TIC, el capital humano y los recursos naturales con especial énfasis en la metodología de medición propuesta para cada una de las fuentes de crecimiento.

Uno de los principales resultados de la metodología propuesta, compatible con el análisis de los capítulos anteriores es que, si bien Argentina generó notables mejoras en la calidad de sus factores productivos especiales, éstas no fueron aprovechadas por el conjunto de la economía argentina, revelando una escasa magnitud de las ganancias de productividad de largo plazo (PTF estricta).

El capítulo se divide en las siguientes secciones. En la segunda sección se presenta sintéticamente el enfoque de contabilidad agregada y sectorial del crecimiento económico. Para ello se toma en cuenta la deseagregación de los factores productivos, no sólo en los insumos primarios sino también la contribución TIC, de los recursos naturales y la calidad laboral con especial énfasis en la posible detección de externalidades de los factores productivos sobre el crecimiento de la productividad, así

⁸⁹ Los capítulos VIII y IX dan los últimos resultados preliminares del programa de investigación de CEPAL sobre las Fuentes de Crecimiento Económico en Argentina, encarada por el autor, a los fines de estimar las series y contribuciones al crecimiento económico de los bienes TIC (tecnología, información y comunicación), los recursos naturales (tierra de uso agropecuario y recursos mineros y petroleros), el capital humano (o calidad laboral), y las series de *stock* de capital y PTF por sector de actividad económica, extendiendo el análisis hasta el año 2006. La inclusión de las TIC, los recursos naturales y el capital humano como factores productivos y la desagregación sectorial del *stock* de capital y la PTF permite un análisis más exhaustivo de las fuentes del crecimiento económico, así como la extensión al año 2006 y la incorporación de series revisadas y actualizadas. Las estimaciones realizadas de la PTF y del capital sectorial dieron por resultado una serie de PTF y de capital agregado similares (aunque no iguales) a los capítulos anteriores ratificando sus principales conclusiones. Las series estimadas por el autor se presentan en los anexos. Las series de Contabilidad Agregada del Crecimiento, así como las series de *stock* de capital, incorporando Recursos Naturales y activos TIC, por tipo de activo, se presentan en el anexo 2. Las series de PTF y *stock* de capital por sector de actividad económica se presentan en el anexo 3. Otras series utilizadas (PIB Laspeyres, insumo trabajo por sector, generación del ingreso, etc). surgen de datos oficiales publicados.

como la contribución sectorial a las ganancias de productividad. En la tercera sección se analiza brevemente la problemática del efecto de las TIC, los recursos naturales y la calidad laboral sobre el crecimiento económico y la productividad; así como la metodología de medición adoptada para el caso argentino. En la cuarta sección se presentan los resultados de la contabilidad agregada del crecimiento económico argentino y su origen sectorial. Por último, se presentan las conclusiones.

2. La contabilidad del crecimiento económico con TIC, capital humano y recursos naturales

Este capítulo se propone investigar los cambios en el perfil de crecimiento económico de la República Argentina analizados en los capítulos anteriores, tomando en cuenta el papel de las TIC, el capital humano y los recursos naturales, extendido al período 1990-2006.

El desafío analítico y estadístico resulta relevante para una economía de desarrollo tardío y comportamiento macroeconómico inestable como la Argentina. Esto resulta importante si se toma en cuenta que, durante el período analizado, el comportamiento de la economía argentina estuvo signado por profundos cambios estructurales asociados a la incorporación de las TIC en el proceso productivo, el impacto de estos cambios sobre la calidad de la fuerza de trabajo utilizada y el dinamismo adquirido por los sectores intensivos en recursos naturales.

El principal aporte de este trabajo es la medición e inclusión de la contribución de los bienes TIC, los recursos naturales y calidad laboral en la contabilidad agregada del crecimiento económico en Argentina; factores productivos hasta ahora no tenidos en cuenta en los análisis tradicionales de fuentes del crecimiento en Argentina.

De esta manera se puede identificar cómo estos factores afectan en forma independiente el crecimiento económico de la economía argentina en su conjunto, así como también su posible influencia sobre la productividad laboral y la productividad total de los factores (PTF). La contabilidad exhaustiva del crecimiento que permite identificar las principales fuentes del crecimiento económico de un país resulta en la siguiente ecuación⁹⁰:

$$\frac{d \ln Q}{dt} = \varepsilon_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \varepsilon_{K_{NTIC}} \frac{d \ln KP_{NTIC}}{dt} + \varepsilon_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt} + \varepsilon_L \left(\frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln H}{dt} \right) + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (8.1)$$

donde Q es el PIB, KP son los servicios de capital productivo⁹¹, L^Q es el capital humano (índice de calidad laboral), H representa el empleo (horas trabajadas), A es la productividad total de los factores (PTF) o residuo de Solow estricta⁹², ε_i representa la elasticidad producto de cada insumo primario y el subíndice i : TIC : servicios de capital TIC, $NTIC$: servicios capital No TIC, RN : servicios de capital de recursos naturales, L : insumo trabajo⁹³.

El dinamismo de la productividad laboral es el resultado ponderado de los cambios en la intensidad de capital (servicios de capital por hora trabajada), el capital humano y la PTF:

⁹⁰ Para esta representación, resulta relevante señalar que no se impone rendimientos constantes a escala en la función de producción, y se realiza el único supuesto que A representa un índice de PTF neutral a la Hicks (Stiroh (2002)).

⁹¹ Los servicios de capital productivo se estimaron reponderando el *stock* de capital por tipo de activo, según sus costos de uso en lugar de precios de activo, según la metodología habitual expuesta, por ejemplo, en OECD (2001) (2008) y Coremberg (2008).

⁹² Este trabajo sigue la metodología expuesta en el capítulo anterior y en Coremberg (2008), a los fines de identificar la PTF estricta, corrimientos positivos en la función de producción sostenibles en el largo plazo, y en el sentido de incluir en los factores, los efectos calidad, composición y utilización factorial. El descuento de los efectos utilización permite identificar las ganancias de productividad cíclicas no sostenibles en el largo plazo, ver Bernanke & Parkinson (1990) y Basu, Fernald & Shapiro (2001). De todos modos, en los resultados se presentan sendas PTF aparentes donde se ajusta alternativamente la contribución factorial por utilización factorial y por calidad laboral; la estricta es la PTF ajustada por ambos efectos.

⁹³ A los fines de captar los efectos composición o sustitución, todos los factores y el PIB se estiman según índices Tornqvist como es habitual en la literatura de medición, OECD (2001), EUKLEMS (2007).

$$\frac{d \ln Q}{dt} - \frac{d \ln H}{dt} = \sum \varepsilon_{K_i} \left(\frac{d \ln KP_i}{dt} - \frac{d \ln H}{dt} \right) + \varepsilon_L \frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (8.2)$$

siendo $\sum \varepsilon_{K_i} = \varepsilon_K$

Dado que las ε no son directamente observables, por lo general se recurre, tal como demuestra Solow (1957), a los supuestos de condiciones de Euler de rendimientos constantes a escala y competencia perfecta. Ello permite que las ε sean equivalentes a los α , la participación de las remuneraciones factoriales en el PIB, y de esta manera se contabiliza las fuentes del crecimiento económico aproximando la ecuación anterior por la siguiente ecuación:

$$\frac{d \ln Q}{dt} = \bar{\alpha}_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \bar{\alpha}_{K_{NTIC}} \frac{d \ln KP_{NTIC}}{dt} + \bar{\alpha}_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt} + \bar{\alpha}_L \left(\frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln H}{dt} \right) + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (8.3)^{94}$$

Sin embargo, las ε pueden resultar mayores que 1; tal como se refirió anteriormente, si por ejemplo las TIC, el capital humano, o los recursos naturales tienen un efecto de externalidad sobre el crecimiento, más allá de su retribución o costo factorial⁹⁵.

Por otra parte, independientemente de las externalidades, los problemas de captación y medición de los factores productivos, como señalaba Abramovitz (1956) y Griliches (1996), puede producir una subestimación de su contribución al crecimiento, por subestimación de los α en las cuentas nacionales o por sesgos negativos en las tasas de crecimiento factoriales, al no captar correctamente los efectos calidad, sobreestimando la PTF⁹⁶.

La implementación de la ecuación (3), si se toma como ponderadores a los α –tal como se estima en este trabajo, y en toda la literatura no paramétrica– produce, necesariamente, una captación de las externalidades o de las subestimaciones de los ponderaciones factoriales en la PTF medida. Si la PTF medida resultara reducida o negativa, ello podría ser síntoma alternativo de dos fenómenos: la inexistencia o irrelevancia macroeconómica de las externalidades factoriales, o su reducido aprovechamiento por parte de la economía.

En la siguiente subsección se presenta cómo se extiende la contabilidad agregada del crecimiento económico presentada en el capítulo anterior cuando se incluyen los factores productivos especiales (TIC, recursos naturales y calidad laboral), en tanto que, en el siguiente capítulo, se presenta la metodología para estimar el origen sectorial de las ganancias de productividad agregada.

3. El rol de las TIC, el capital humano y los recursos naturales en el crecimiento económico: marco conceptual y métodos de estimación

3.1 Introducción

Las series de *stock* y servicios de capital hasta ahora utilizadas están desagregadas por tipo de activo sin ajuste por calidad en los activo TIC, además de no incluir los activos no producidos.

⁹⁴ Análogo procedimiento se puede seguir con la ecuación (2) para la implementación práctica de la medición de las fuentes de la productividad laboral.

⁹⁵ Para una discusión más exhaustiva de otros casos de discrepancias entre las ε y los α , ver OECD (2001), Stiroh (2002), Coremberg (2008).

⁹⁶ Como, por ejemplo, señalan Mankiw y otros (1992), Romer (1986), o Hulten y otros (2005), para el caso del *stock* de capital y humano. Tal como se analizará en la próxima sección, la falta de consideración de la calidad laboral como un activo de capital, la no medición de la R&D como activo y de otros bienes de capital intangibles en la distribución funcional del ingreso, así como en las ecuaciones tradicionales de contabilidad del crecimiento, resultan en su inclusión fáctica de su contribución en el residuo de Solow.

La adición de los servicios productivos de los recursos naturales, así como el capital humano, se torna relevante tanto para la medición agregada como sectorial de la capitalización y productividad de la economía argentina.

Este capítulo presenta estimaciones del *stock* de capital TIC y no TIC del capital humano y de los recursos naturales, que permite analizar más exhaustivamente el perfil de crecimiento de la economía argentina, tomando en cuenta las principales recomendaciones metodológicas basadas en la literatura económica reciente. Por otro lado, la desagregación sectorial del *stock* de capital y su impacto en la medición de la productividad de la economía se expone en el siguiente capítulo.

Seguidamente, se presenta una breve síntesis del marco conceptual, relevancia y metodología de medición de medición propuesta para el *stock* de activos TIC y no TIC y recursos naturales. En la última subsección se presentan los principales resultados para el caso argentino, en tanto que en las secciones siguientes se analiza el impacto de estas estimaciones en la contabilidad del crecimiento en Argentina.

3.2 La paradoja de las TIC y su medición en Argentina

3.2.1 Introducción y literatura

La importancia que han adquirido las TIC, no sólo en la economía sino incluso en las relaciones sociales tanto de los países desarrollados como en las economías en vías de desarrollo, es indudable.

De acuerdo a Schreyer (2002), van Ark and Timmer (2006) Mas y Quesada (2005), las TIC contribuyen al crecimiento económico de diversas maneras:

- a) Las TIC son un bien de capital utilizado en las firmas.
- b) Por el lado de la oferta, las TIC impactan en la PTF agregada a través de las mejoras en PTF originadas en el progreso técnico de los sectores productores de TIC.
- c) Por el lado de la demanda, el progreso técnico incorporado en las TIC impacta en la PTF de los sectores usuarios, en su mayoría, servicios.
- d) Las TIC son un bien de capital especial que generan externalidades⁹⁷ sobre las firmas que la utilizan u otras firmas de la cadena productiva e incluso a nivel macroeconómico.

Sin embargo, si bien existe consenso generalizado en la literatura económica acerca de la importancia que tienen las TIC como factor productivo que contribuye al crecimiento económico, no hay acuerdo con respecto al vínculo entre TIC y productividad.

A modo de síntesis del debate, en la numerosa literatura empírica que ha abordado el vínculo entre TIC y productividad se pueden identificar dos enfoques:

El enfoque *New Economy* representa la postura más optimista del efecto de las TIC sobre la productividad y el crecimiento⁹⁸:

- El progreso técnico en el sector productor de TIC, a la velocidad dictada por la ley de Moore⁹⁹, se transmite en una tendencia negativa del precio de las TIC, lo que produce una ventaja costos, y consecuentemente aumentando la productividad en sectores usuarios.
- Bosworth y Tripplet (2003) encuentran que gran parte del crecimiento de la PTF, y su aceleración posterior a 1995, de la economía americana se debió, fundamentalmente, al crecimiento de la PTF en el sector servicios intensivos en el uso de TIC.
- Las computadoras deberían tener un efecto sobre la PTF mayor que su remuneración factorial (Brynjolfsson y Hitt, 2000). Los bienes TIC son complementarios al uso de otros bienes de capital y de otros factores productivos (capital humano). Más aún, son no-separables respecto

⁹⁷ Externalidades en el sentido de beneficios o contribuciones no imputadas en el costo estimado o remuneración factorial de las TIC.

⁹⁸ Ver, por ejemplo, Milana-Zellni (2002); Baily y Lawrence (2001); y Oliner y Sichel (2000).

⁹⁹ La ley de Moore expresa que, aproximadamente cada 18 meses, un circuito integrado duplica el número de transistores, ver Jorgenson, Hoh y Stiroh (2005), y Jorgenson (2008).

al resto de los insumos; por lo cual se obtienen importantes beneficios colectivos de su uso, que no estarían incorporados en los retornos o contribuciones medidas de las TIC al crecimiento de la producción.

- La contribución de las TIC al crecimiento de la productividad es evidente, sin embargo no está correctamente medida. Griliches (1992) y Bosworth y Tripplett (2003) discuten intensivamente los problemas de medición, y señalan que la PTF medida de los sectores usuarios de TIC puede estar subestimada incluso por problemas de medición del *output* del sector servicios.

Por otra parte, diversos autores han resaltado que el efecto de las TIC sobre la productividad ha sido sobrestimado por diversas razones (ver Gordon, 2000; Stiroh, 2002; y Jorgenson y otros, 2005):

- Las computadoras impactan directamente sobre la productividad laboral y el crecimiento (aunque es un efecto transitorio y no permanente), pero no necesariamente sobre la Productividad Total de los Factores (PTF).
- La capacidad de las TIC no siempre se utiliza totalmente. Los costos de ajuste, adaptación e instalación de las TIC pueden ser importantes, lo que impide aprovechar los efectos beneficiosos sobre la productividad de la firma, por lo menos en el corto y mediano plazo.
- La hipótesis del “rezago”, por el cual existen barreras al aprovechamiento efectivo de las TIC en los procesos de producción que impiden la generación de ganancias de productividad en el corto y mediano plazo: estructuras organizacionales rígidas, insuficiente inversión en entrenamiento de la fuerza de trabajo o la falta de adaptabilidad de ciertas TIC estandarizadas al proceso de producción específico de las firmas. Sin embargo, si estas barreras son transitorias, una vez que la organización productiva y las TIC se hayan adaptado al contexto específico de la firma, en el largo plazo habría un efecto positivo de las TIC sobre la productividad.
- En los países en vías de desarrollo, especialmente en Latinoamérica, los costos de entrada en sectores de tecnologías maduras, así como las reformas económicas implementadas en la década pasada han generado un perfil tecnológico adaptativo impidiendo la generación endógena de progreso técnico¹⁰⁰. Sin embargo, la adaptación misma de la tecnología a las especificidades de las firmas, en un contexto de inestabilidad y volatilidad macroeconómica de las economías latinoamericanas, tornan relevante el análisis de cómo se produce este proceso de adaptación. La importación de bienes TIC, si bien facilita la capitalización de estas economías; los problemas de inestabilidad; la implementación de políticas públicas; la conocida segmentación y heterogeneidad productiva de las economías latinoamericanas, donde en un mismo sector conviven firmas de diferente nivel de productividad; pueden llegar a impedir que el progreso técnico incorporado en los bienes TIC importados genere suficientes externalidades (o PTF) a nivel agregado.

En síntesis, si se observa la ecuación (3) y su análoga para productividad laboral, las TIC, como todo bien de capital, pueden tener diferentes impactos sobre el crecimiento económico y la productividad laboral: por un lado, como insumo de capital, su *performance* contribuye directamente con el crecimiento económico. Además, un incremento en la intensidad TIC por hora trabajada contribuye, necesariamente, a un incremento en la productividad laboral.

No obstante, un incremento de las TIC no supone necesariamente un aumento de la PTF (ver Jorgenson y Stiroh, 2000 y Stiroh, 2002). Dado que la PTF se calcula residualmente, un incremento del *stock* TIC sólo puede tener un efecto sobre la PTF sí y sólo sí se subestima su contribución, como resultado de no medir correctamente su dinamismo originado en cambios de calidad, o por no captar totalmente en su remuneración factorial, las externalidades que genera.

En este sentido, la metodología de contabilidad de crecimiento aquí propuesta capta implícitamente estas externalidades en el residuo PTF¹⁰¹. De acuerdo a lo analizado en la sección

¹⁰⁰ Para el efecto de las tecnologías en el crecimiento de las economías en vías en desarrollo, ver Ocampo (2008), y Katz y Kosacoff (2003).

¹⁰¹ Dificiles de medir en forma directa en las *eis*.

anterior, si las ganancias de PTF en una economía resultan moderadas e incluso negativas mientras que creció la inversión en TIC, eso podría ser una evidencia de la inexistencia de tales externalidades o, por lo menos, de su nulo efecto a nivel macroeconómico.

3.2.2 Metodología

La tarea de estimación de la contribución de las TIC al crecimiento de la economía y, en especial, al crecimiento de la productividad, no está exenta de importantes supuestos y decisiones metodológicas. Solow ha afirmado con cierto pesimismo que: “*the influence of computers is seen everywhere except in the productivity statistics?*”¹⁰².

El impacto del progreso técnico incorporado en las TIC implica una mejora de calidad no siempre captada en los índices de precios oficiales, generando una posible subestimación del crecimiento del volumen físico de este tipo de bienes de capital y por lo tanto sesgar negativamente su contribución al crecimiento, impidiendo incluso la comparabilidad intertemporal e internacional de las tasas de inversión y capitalización en bienes TIC.

En algunos países desarrollados (Estados Unidos, Francia, Canadá, Alemania), siguiendo las recomendaciones del SCN93 (INSGWA (1995) han realizado ajustes hedónicos¹⁰³ de los precios de los bienes TIC, imputando a los índices de volumen físico, las variaciones calidad.

Sin embargo un sinnúmero de países en vías de desarrollo (y desarrollados) no realizan este tipo de ajustes en sus estadísticas y en las Cuentas Nacionales¹⁰⁴.

Por ello, la literatura económica de medición recomienda el *price harmonization method* que consiste, en general, en imputar las variaciones de los precios de bienes TIC ajustados por calidad de los índices oficiales de Estados Unidos a las economías bajo medición, corregidos por variaciones de precios relativos y tipo de cambio, constituyendo la metodología adoptada por el proyecto EUKLEMS de medición homogénea de la productividad en Europa y Estados Unidos para armonizar internacionalmente la medición de la inversión y *stock* de TIC^{105 106}.

En Argentina, las Cuentas Nacionales adoptan este índice de precios, pero aplicando el índice de precios agregado del conjunto de los bienes de capital importados a los rubros individuales, por lo cual se subestima, de hecho, la inversión a precios constantes en TIC y su contribución al crecimiento, ya que estos bienes presentan una tendencia negativa en sus precios mayor que el promedio del resto de los bienes de capital.

En este trabajo se optó por aplicar el *price harmonization method* por cada tipo de activo TIC importado en Argentina¹⁰⁷. De esa manera se permite la comparabilidad intertemporal e internacional de la intensidad de la inversión y capitalización en TIC, y ajustar por calidad la contribución de las TIC al crecimiento económico argentino¹⁰⁸.

¹⁰² Llamada Paradoja de Solow.

¹⁰³ Y en algunos casos métodos equivalentes tipo *matching model*.

¹⁰⁴ En principio, por los elevados costos que implica realizar un índice de precios de bienes TIC ajustados hedónicamente, dada la necesidad de mantener una estadística continua de precios de bienes esencialmente heterogéneos, con frecuentes cambios de modelos y atributos.

¹⁰⁵ Para esta metodología, ver Wikof (1995), Colecchia y Schreyer (2001), Schreyer (2002), Mas y Quesada (2005), van Ark y Timmer (2006). Timmer y van Ark (2005) y la metodología EUKLEMS en EUKLEMS (2007).

¹⁰⁶ Las estadísticas de precios y cantidades de comercio exterior en Argentina, así como otros países importadores netos de TIC, optan por la adopción de la llamada metodología de precios internacionales (de hecho similar al *price harmonization method*), que consiste en la aplicación de los índices de precios de exportación de los países proveedores de bienes de capital en general (a falta de índices de precios internacionales homogéneos de bienes de capital), no sólo de las TIC, lo que implica, de hecho, un ajuste hedónico de los precios de bienes de capital importados, si los proveedores realizan este tipo de ajustes en dichos precios.

¹⁰⁷ En este trabajo se incluyó como activo TIC: computadoras, telecomunicaciones y una estimación propia de software.

¹⁰⁸ Como resultado de estos ajustes, se obtuvo que Argentina presentó un importante dinamismo de su intensidad de inversión en TIC, pasando del 2% en el año 1990, al 5% en el año 2006, aunque este nivel resulta relativamente menor a países de la OECD tales como USA (18,5%), Reino Unido (20,1%), Australia (13%), Portugal (11,5%) e incluso España (7%).

3.3 Recursos naturales: ¿especialización productiva o maldición de la abundancia?

3.3.1 Introducción y literatura

Uno de los factores productivos más importantes en las economías en vías de desarrollo son los recursos naturales. Según estimaciones del World Bank (2005), para el año 2000, el capital natural representaba un 26% del total de la riqueza de los países de bajos ingresos y hasta un 60% de su riqueza tangible. Por otro lado, su importancia se reduce notablemente en los países de ingresos elevados, lo que explica, en parte, su exclusión o reducido tratamiento en las mediciones de contabilidad del crecimiento económico en la literatura empírica sobre países desarrollados¹⁰⁹.

La disponibilidad y calidad de los recursos naturales tienen gran importancia en el crecimiento de la producción y de la productividad de aquellos sectores que lo utilizan intensivamente: sector agropecuario y el sector minero. Particular relevancia adquiere el análisis de este tipo de capital, en el caso de los países en vías de desarrollo, donde estos sectores tienen una elevada participación en sus exportaciones. Los recursos naturales tienen un rol fundamental en la definición de sostenibilidad del crecimiento de una economía intensiva en el uso de los mismos.

El carácter sostenible de una trayectoria de crecimiento descansa en la habilidad que presenta una economía en mantener el crecimiento del consumo per cápita, mejorando los estándares de vida intergeneracionalmente. Para ello, es preciso disponer de una oferta constante de insumos productivos necesarios para la producción, donde el sentido “esencial” está dado por aquellos insumos provenientes de la explotación de recursos no producidos. De acuerdo a Oleiwiler (2002), en la medida que esos insumos puedan ser sustituidos y existan mejoras continuas de productividad en estos sectores, la explotación y extracción de recursos naturales será sostenible.

De acuerdo a Ocampo (2008), la disponibilidad de los recursos naturales juega un papel relevante para el desarrollo de sectores productivos dinámicos que permitan sostener el ritmo del crecimiento económico agregado. Según este autor, uno de las condiciones fundamentales que permiten incrementar la elasticidad de oferta de los servicios productivos de los recursos naturales es el cambio tecnológico, ya que permite reducir las restricciones de oferta asociadas a la disponibilidad limitada de recursos naturales, lo que genera un importante aumento en la productividad de la tierra o en la disponibilidad y calidad de recursos del subsuelo¹¹⁰.

Particularmente en Argentina, el papel de los recursos naturales ha sido objeto de debate reciente, debido a la importancia que han adquirido las exportaciones primarias en la generación de ingresos fiscales y en la sostenibilidad del equilibrio externo, luego de la devaluación del año 2002.

Parte de ese debate ha girado en torno a la apropiabilidad de las cuasi rentas generadas por la propiedad de activos no producidos, como consecuencia del alza del precio internacional de las *commodities* o si, por el contrario, estas cuasi rentas se generan, en parte, gracias a las ganancias de productividad por mejoras organizativas, inversiones y cambio tecnológico introducido por los productores.

En este sentido, dos posiciones contrapuestas se encuentran implícitamente en debate con respecto al perfil del cambio estructural que exige una trayectoria de crecimiento sostenido en países intensivos en recursos naturales.

Por un lado, se ha afirmado que para que el crecimiento de una economía intensiva en recursos naturales sea sostenible, resulta necesario realizar un cambio estructural o *upgrading* hacia sectores más dinámicos que los intensivos en recursos no producidos: con productos de mayor valor agregado, mayor dinamismo de su productividad, con efectos de complementariedad y derrame hacia el resto de los sectores de la economía.

¹⁰⁹ De acuerdo al World Bank (2005), el capital natural de los países de ingreso alto representaba, en el año 2000, 2% de la riqueza total (13% en el caso de los países de ingreso medio) y un 15% de la riqueza tangible (40% de los países de ingreso medio).

¹¹⁰ El cambio tecnológico en los sectores intensivos en activos no producidos puede ser endógeno, en función de la baja calidad y disponibilidad de los recursos existentes, de las regulaciones públicas a la actividad y del ritmo propio de la innovación y difusión de las tecnologías hacia estos sectores, Oleiwiler (2002).

La percepción de que la industria manufacturera es un sector más dinámico que los sectores intensivos en recursos naturales se encuentra implícita en este enfoque. En este sentido, la “enfermedad holandesa” originada en la valorización de los recursos naturales puede generar una caída en el tipo de cambio real y, con ello, afectar la competitividad del sector industrial, reduciendo la productividad agregada de la economía, incentivando la producción de los sectores intensivos en el uso de recursos naturales con menor dinamismo relativo y escasos efectos dinámicos sobre la economía en su conjunto, y afectando negativamente la sostenibilidad de largo plazo de la economía¹¹¹.

Por el contrario, un conjunto de economías intensivas en activos no producidos han tenido un considerable desarrollo económico a partir de un perfil de crecimiento económico alternativo (países nórdicos, Canadá, Australia). En lugar de realizar primero un cambio estructural hacia sectores en teoría más dinámicos, estos países han logrado realizar un *upgrading* tecnológico y del capital humano de este tipo de sectores mediante importantes ganancias de productividad intrasectoriales con repercusiones dinámicas sobre el resto de la economía, para luego realizar el *upgrading* intersectorial deviniendo en exportadores de productos de mayor contenido tecnológico¹¹².

La relación entre precios de producción, rentabilidad y productividad en el sector de recursos naturales subyace a este debate, particularmente en el caso argentino. De acuerdo a la teoría económica, en principio, bajo condiciones de rendimientos decrecientes como las existentes en los sectores intensivos en recursos naturales, hay una relación negativa entre los precios de las *commodities* y las ganancias de productividad.

Una mejora en el precio de las *commodities* puede generar una disminución (e incluso una reducción) en el crecimiento de la productividad factorial por activo no producido, ya que las perspectivas de mejores beneficios pueden dar lugar a la entrada en producción de tierras de menor rendimiento por hectárea o depósitos de minerales de menor calidad (CSLS, 2003).

El caso argentino resulta relevante en ese sentido, dadas las diferentes configuraciones de precios y rentabilidad durante la década pasada, en comparación con el período postdevaluación 2002.

En Bisang (2007), se analiza como el sector agropecuario compensó una menor rentabilidad relativa durante la década del noventa, originada principalmente por la apreciación real de la moneda doméstica, con importantes inversiones en tecnología e insumos. Por otro lado, luego del importante crecimiento del precio de las *commodities* y del incremento del tipo de cambio real, a partir de la devaluación del año 2002, la notable mejora en los niveles de rentabilidad permitió la introducción a la producción de tierras marginales de menor productividad¹¹³, al mismo tiempo que siguió sosteniendo los niveles de inversión y tecnología.

La medición de la contribución de los recursos naturales al crecimiento económico en países donde existe una dotación abundante adquiere singular relevancia. Asimismo, la medición de la productividad de los recursos, así como de la PTF de los sectores intensivos en su uso en un contexto donde los precios relativos de las *commodities* presentan un notable comportamiento cíclico, resulta también relevante.

3.3.2 Metodología

Los activos no producidos económicos contribuyen, con sus servicios, al proceso productivo en los sectores intensivos en el uso de los mismos. Los pagos que se realizan por el uso de la tierra constituyen la renta de la tierra (ingreso por propiedad del recurso).

¹¹¹ Para un análisis de las consecuencias del *resource curse* y sus efectos sobre el crecimiento, ver Matsuyama (1992), Sachs y Warner (1997), y Auty (2001).

¹¹² Ver CSLS (2003) para el caso de Canadá; Bölmström y Kokko (2001), para el caso de Suecia y Finlandia; y Abramovitz y David (2001), para Estados Unidos. Bravo-Ortega y De Gregorio (2005) presentan una modelización y evidencia empírica que considera la posibilidad de complementariedad entre crecimiento económico y abundancia de los recursos en economías con elevados niveles de capital humano. En Heymann y otros (2006), se modeliza la experiencia de países como Argentina, Uruguay y Costa Rica durante gran parte del siglo XIX y XX: la generación endógena de capital humano en el sector servicios (mediante extendidos sistemas de educación pública), en economías intensivas en recursos naturales que aún no han desarrollado significativamente su sector manufacturero.

¹¹³ Especialmente de soja, gracias a la tecnología de siembra directa y soja transgénica introducidas en la década del noventa.

En principio, el valor de los servicios productivos de los recursos naturales debería reflejarse en el precio de estos activos ya que, como cualquier activo, el precio debería representar el valor actual de los servicios productivos que este activo provee.

Asimismo, no todos los activos no producidos disponen de precios de mercado que permitan su valuación, como puede ser el caso de los depósitos de minerales.

A nivel internacional, si bien no hay un acuerdo preciso a nivel del SCN acerca de la metodología para valuar la riqueza no producida y sus servicios productivos, existen diversas experiencias de medición que se deberían tomar en cuenta a la hora de tratar de valuar este tipo de activos en el caso argentino. Esto consiste, en general, en tomar los precios de mercado para su valuación como activo o, en su defecto, una imputación por el valor presente neto esperado de los servicios futuros que provea.

La metodología de valuación de la tierra agropecuaria adoptada en este trabajo es la siguiente: se valoraron las superficie sembrada de cereales y oleaginosas, cultivos industriales, frutihortícolas y pastizales estimados desagregados en 136 diferentes cultivos, mediante la actualización de datos oficiales. Los precios corresponden a los precios de mercado informados por las principales inmobiliarias del sector, con una base de datos que desagrega el total de la superficie con destino agropecuario del país en alrededor de 150 subzonas clasificadas por localización y aptitud.

La contribución de los servicios de la tierra agropecuaria al crecimiento económico está dada por el crecimiento del *stock* de la superficie sembrada, ponderada por la participación de la renta agropecuaria en el total del PIB argentino. La renta agropecuaria fue estimada en función de aplicar los *ratios* de arrendamiento/valor de la tierra agropecuaria por la misma desagregación y fuente que su valuación riqueza, tomando en cuenta recomendaciones de la OECD (2008)¹¹⁴.

En el caso de los activos del subsuelo, la mayoría de ellos no presentan precios de mercado. Tanto el Australian Bureau of Statistics como el National Statistics Institute de Canadá, así como también el World Bank (2005) recomiendan, en ausencia de precios de mercado, el criterio de valuar los recursos por el criterio de valor presente de sus rentas esperadas netas de sus costos de extracción o utilización.

En el caso argentino, los activos del subsuelo se valoraron en función de las reservas comprobadas de petróleo y gas y los depósitos mineros, según datos oficiales, mediante el método de valor presente de ingresos constantes sugerido por el World Bank (2005), dado que estos activos no presentan precios de mercado, y se toma como tasa de descuento o costo de oportunidad, el retorno de capital producido y el tiempo esperado de agotamiento de las reservas según el cociente reservas/producción por tipo de activo.

La contribución de las reservas mineras al crecimiento económico, análogamente al caso de la tierra agropecuaria, resulta del crecimiento de las reservas o depósitos (según datos oficiales) ponderadas por la participación de la renta minera en el PIB agregado. La renta de activos mineros se obtuvo descontando las ganancias originadas por los activos fijos del sector minero (imputando la tasa de retorno promedio a las estimaciones del *stock* de capital del sector) del excedente bruto de explotación global del sector minero¹¹⁵.

3.4 Capital humano: el índice de calidad laboral

3.4.1 Introducción y literatura

El capital humano es el conjunto o acervo de conocimientos y capacidades que poseen los individuos que componen la población de un país. Este acervo es el resultado de un conjunto de condiciones y comportamientos demográficos, sociales y económicos que tienen impacto presente y futuro sobre el *stock* de capital humano, principalmente la educación y la experiencia y, además, la salud, el aprendizaje en el trabajo, la migración, etc.

¹¹⁴ De hecho, se está estimando el costo de uso de la tierra agropecuaria por el método exógeno mediante el enfoque de *rental equivalent* (OECD, 2008).

¹¹⁵ Los resultados fueron comprobados comparando la masa de renta resultante con el valor de los recursos estimados. Esto resultó en *ratios* de renta (o costo de uso) de los recursos razonables para Argentina (equivalentes a la tasas WAC del sector según expertos del sector minero y petrolero).

La educación, junto con la experiencia adquirida en el puesto de trabajo, constituyen las principales fuentes de producción de capital humano. Una mejor educación implica un incremento de la calificación de la fuerza de trabajo, lo que impacta no sólo en mejores salarios presentes sino, también, en las perspectivas de obtener mejores salarios futuros. En otros términos, la educación permite mejorar el perfil de ingresos que un trabajador espera percibir a lo largo de su ciclo de vida (ingreso permanente).

Particularmente, las características de la estructura del empleo de un país en términos de los atributos personales de los trabajadores (educación, experiencia), así como también las características de los puestos de trabajo que ocupan, evolucionan en el tiempo en respuesta a cambios en las condiciones del mercado de trabajo y la situación macroeconómica de un país. Esto contribuye a cambios en la productividad laboral y total de los factores.

La literatura económica ha resaltado la importancia de la contribución del capital humano al crecimiento económico de una firma, sector o país.

En la medida que se reconozca el capital humano como factor productivo, incluso como parte de una definición más amplia del *stock* de capital, éste puede resultar en uno de los componentes principales que expliquen, no sólo la riqueza de un país, sino también su producto potencial o capacidad de crecimiento futuro de una economía, además de constituir un factor primordial de la competitividad y atractor de las inversiones productivas de un país.

Una mejora en los *skills* (atributos o habilidades) de los trabajadores incrementa la potencialidad productiva de la mano de obra. Esto permite una mayor complementariedad con el *stock* de capital existente, incorporar maquinarias más avanzadas tecnológicamente y mejorar de la organización del proceso productivo.

Las teorías de crecimiento endógeno han resaltado que el capital humano contribuye al crecimiento económico más allá de su remuneración factorial. Esto es así tanto porque se ha resaltado la capacidad del capital humano de contribuir al crecimiento de la productividad total de los factores de la economía como consecuencia de las externalidades que éste genera (Lucas, 1988), como por el reconocimiento de que su remuneración factorial es mayor a la cuantificada tradicionalmente en la participación factorial del trabajo en el ingreso de una economía, una vez que se toman en cuenta los retornos diferenciales de los *skills* de los trabajadores (Mankiw y otros, 1992).

Más recientemente, la literatura económica ha enfatizado la capacidad del trabajo calificado en sectores intensivos en la producción de RyD para generar externalidades y rendimientos crecientes a escala, más allá de los sectores en los cuales se encuentre instalado. Para ello se vincula la capacidad de generación de innovación, el *learning by doing*, los rendimientos crecientes, la variedad en insumos y productos y sus consecuencias positivas en el crecimiento¹¹⁶ con la magnitud que adquiere la fuerza de trabajo calificada (véase, por ejemplo, Aghion y Howitt, 1998; Young, 1998; y Jones, 1999).

Por lo tanto, la medición de los cambios en la composición por atributos de la fuerza de trabajo se torna sumamente relevante para la contabilidad del crecimiento. La falta de diferenciación del insumo trabajo por cada uno de sus atributos (sector, género, edad, educación, etc.) puede resultar en sesgos tanto en la medición de su contribución al crecimiento económico, como en la productividad laboral y en la PTF.

3.4.2 Metodología

La estimación de un índice de calidad se encaró adaptando, al caso argentino, metodologías propuestas a nivel internacional: BLS (1993) y Jorgenson, Ho y Stiroh (2005a) para Estados Unidos; Schwerdt y Turunen (2007), para el caso de la Unión Europea; OECD (2001); y la experiencia del proyecto EUKLEMS para la medición homogénea de la productividad en Europa, EE.UU. y otros países de la OECD, lo que permite la comparabilidad internacional del dinamismo del índice de calidad de la mano de obra en Argentina, aquí estimado.

En el caso argentino, se estimó un índice que consiste en ponderar el insumo trabajo (horas trabajadas) según la estructura de ingresos laborales, de acuerdo a las siguientes características: género, tres niveles educativos, tres categorías ocupacionales y cuatro estratos de edad, según información proveniente

¹¹⁶ Señalado en su momento por Romer (1986 y 1990).

de las cuentas de Generación del Ingreso de las Cuentas Nacionales y de la Encuesta Permanente de Hogares para el total del país, lo que da por resultado la diferenciación del trabajo en 72 grupos¹¹⁷.

Este procedimiento permite obtener un índice de factor trabajo diferenciado por cada uno de sus atributos, y se pondera en mayor proporción a aquellos trabajadores con mejores “atributos”, es decir, mayor experiencia, mejores niveles educativos, etc.

$$\Delta \ln L = \sum_j \bar{S}_{j,t} \Delta \ln H_{j,t} \quad s_{j,t} = \frac{W_j H_{j,t}}{\sum_j W_j H_{j,t}}$$

Donde L : factor trabajo (diferenciado), H : horas trabajadas, s_j : ponderadores de cada atributo de los trabajadores en la estructura de ingresos laborales de la fuerza de trabajo del total de la economía argentina.

El índice de calidad laboral resulta de la diferencia entre el crecimiento del insumo trabajo diferenciado y el crecimiento del conjunto de las horas trabajadas sin diferenciar:

$$\bar{\alpha}_L \Delta \ln L^Q = \bar{\alpha}_L \Delta \ln L - \bar{\alpha}_L \Delta \ln H \quad (8.4)$$

3.5 El rol de las TIC y los recursos naturales en el stock de capital neto y productivo en Argentina¹¹⁸

Las estimaciones realizadas según la metodología expuesta en la sección anterior dieron por resultado un valor de los recursos naturales en Argentina del 26% de su riqueza tangible. Esta incidencia es superior a la de los países desarrollados, aunque menor al promedio de los países de ingreso bajo¹¹⁹. Sin embargo, la contribución directa de los activos no producidos al crecimiento de la economía argentina sería sustancialmente menor, una vez que se ajusta el valor riqueza de los recursos por sus servicios productivos.

De acuerdo al gráfico 19, los recursos naturales inciden en un 26% del total del valor riqueza del *stock* de capital; el capital no TIC, un 72% (construcción 53% y equipo durable 19%); y el capital TIC, en un 2%. La composición del *stock* de capital en términos de servicios productivos (capital productivo) cambia sustancialmente. El equipo durable de producción triplica su importancia: el capital TIC pasa de 2% a 9% y las maquinarias y equipos de 19% a 54%, mientras que los recursos naturales y la construcción ven reducida su participación a la mitad.

El ajuste por servicios de capital, en forma desagregada, en su contribución al crecimiento resulta, por lo tanto, fundamental. La menor vida útil promedio y la tendencia a la baja de los precios de las maquinarias y equipos y, sobre todo, de los bienes TIC son la explicación de su mayor contribución relativa¹²⁰. Por otra parte, los servicios productivos de los recursos naturales tuvieron un reducido dinamismo en el período estudiado¹²¹, su contribución se reduce notablemente además por su baja ponderación en el PIB.

¹¹⁷ Cuatro estratos de educación: hasta secundario incompleto, secundario completo, terciario/universitario incompleto y terciario/universitario completo; tres estratos de edad: hasta 30 años, entre 31 y 45 años y más de 45 años; y tres categorías ocupacionales: asalariado registrados, asalariados no registrados y no asalariados (cuentapropistas y otros).

¹¹⁸ Las series de *stock* de capital neto y productivo fueron modificadas respecto a las publicadas en Coremberg (2004) y tomadas oficialmente por las Cuentas Nacionales, como resultado del ajuste realizado a las series de capital y sus servicios TIC y a la incorporación de los recursos naturales (ver series preliminares en anexo).

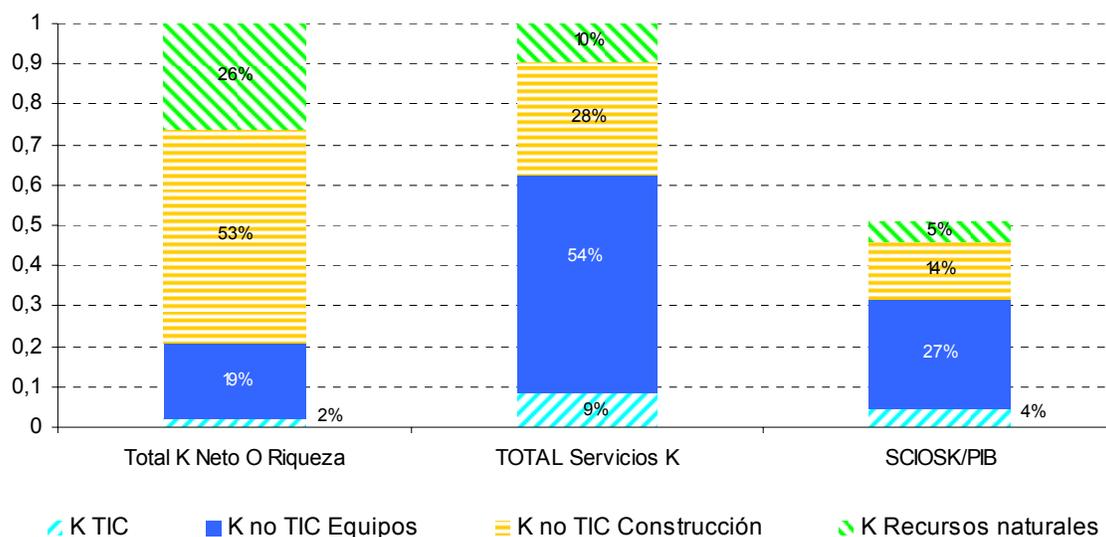
¹¹⁹ La ponderación de los recursos naturales en la riqueza argentina posterior al año 2002 resulta sustancialmente mayor al promedio de la década de 1990 (1998: 12%) como consecuencia de la valorización de los recursos naturales derivada del alza del precio de las *commodities* y el incremento del tipo de cambio real luego de la devaluación del año 2002.

¹²⁰ La mayor vida útil (depreciación nula en el caso de activos no producidos) y las ganancias reales por tenencia (en menor medida) son las razones que explican la sustancial disminución de la importancia de las construcciones y los recursos naturales en el capital productivo e, inversamente, en el caso de los servicios productivos TIC. Como consecuencia de estos ajustes, la serie de *stock* de capital neto y servicios productivos agregada presenta un dinamismo mayor que las series originales presentadas en los capítulos anteriores como consecuencia sobre todo del ajuste realizado en los bienes TIC (con un efecto calidad ahora mayor) y, en menor medida, por la inclusión de la estimación de los recursos naturales tal como se analiza en las notas al pie del comienzo de este capítulo.

¹²¹ Si bien no hay espacio para informar con detalle las tasas de crecimiento, resulta relevante señalar que los recursos naturales crecieron un 1,2% promedio anual durante el período 1990-2006, principalmente explicado por el crecimiento de la década del noventa, inferior al crecimiento del KnoTIC (2,6%), y muy por debajo del dinamismo de los servicios TIC que crecieron a un ritmo del 10,5% promedio anual.

La falta de ajuste por servicios productivos del capital, dado el mayor dinamismo y ponderación de los equipos y las TIC, puede producir un sesgo negativo en su contribución al crecimiento económico, al subestimar su dinamismo y, por lo tanto, un sesgo positivo en la PTF medida, tal como se presenta en el gráfico 20¹²².

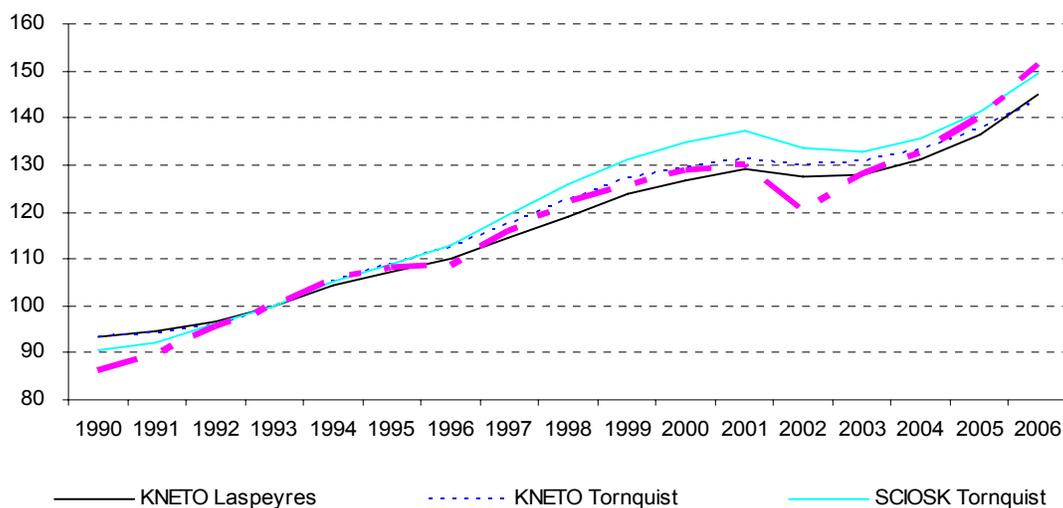
GRÁFICO 19
ESTRUCTURA DEL STOCK DE CAPITAL POR TIPO DE ACTIVO Y EN EL PIB AÑO 2008



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

Nota: Kneto Recursos Naturales; Tierra Agropecuaria: 16,6%; Recursos Mineros y Petroleros: 9,6%.

GRÁFICO 20
SERVICIOS DEL STOCK DE CAPITAL AGREGADO
(Índice 1993=100)



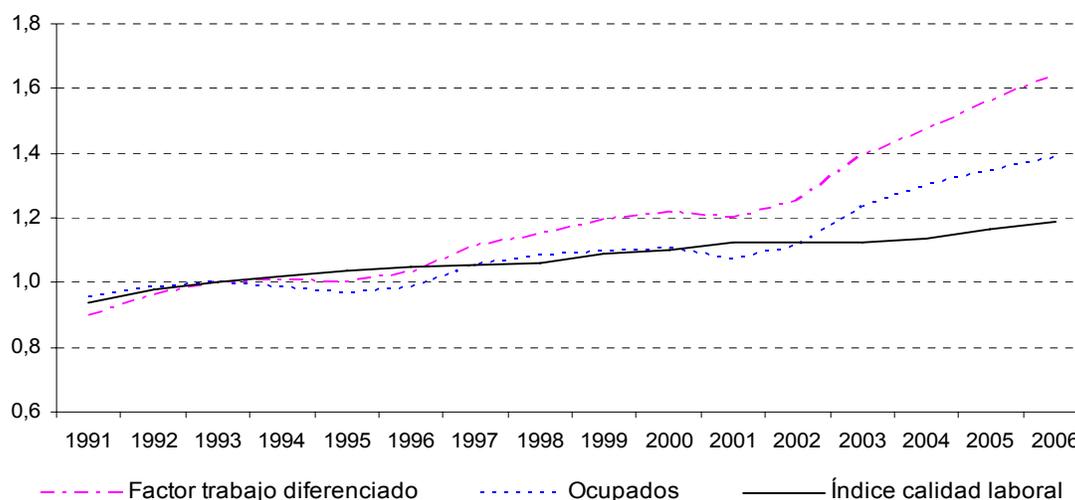
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales. Incluye recursos naturales.

¹²² El efecto utilización de los servicios de capital se estimó sobre el *stock* de capital productivo agregado. El ajuste se realizó para cada sector productivo usuario, según su intensidad laboral. De todos modos, una alternativa para medir los efectos de productividad de corto plazo puede ser comparar la dinámica de las fuentes del crecimiento sin ajuste por efecto utilización factorial entre máximos cíclicos, tal como se realiza, también, en este trabajo. Para una discusión sobre el efecto utilización en el contexto de contabilidad del crecimiento, ver Coremberg (2008) y Keifman (2007).

3.6 El dinamismo del capital humano en Argentina

Por último, las estimaciones realizadas para el factor trabajo, estratificado por sus principales atributos, arrojaron un crecimiento mayor que las horas trabajadas, y refleja un incremento del índice de calidad de la mano de obra del orden del 1,8% promedio anual, entre 1990 y el año 2006, claramente superior al dinamismo alcanzado en los principales países desarrollados¹²³.

GRÁFICO 21
ÍNDICES DE CALIDAD LABORAL
(Índice 1993=1)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

El gráfico 21 presenta los índices estimados:

- Ocupación: consiste en la suma simple del total de ocupados registrado en EPH.
- Factor trabajo diferenciado: consiste en reponderar la contribución de cada grupo de trabajadores de acuerdo a su diferenciación (y de los puestos cubiertos) por sus principales características.
- Índice de calidad laboral: resulta de la diferencia entre ambos índices. Un incremento del mismo reflejará un cambio en la estructura del empleo hacia ocupaciones “más calificadas”.

De acuerdo a las estimaciones disponibles, la calidad de la fuerza de trabajo en Argentina tuvo un dinamismo elevado comparado con Europa y Estados Unidos.

Por otra parte, según el cuadro 23, el índice de ocupación tradicional y el de factor trabajo diferenciado tuvieron mayor dinamismo durante la actual recuperación, 2002-2006, que durante la anterior recuperación cíclica de inicios de la década pasada, 1991-1994; superando incluso el nivel alcanzado por ambos indicadores en el año 1998 (máximo nivel de producción de dicha década)¹²⁴.

¹²³ Según estimaciones del EUKLEMS (2007), Schwerdt y Turunen (2007) y Jorgenson y otros (2007), entre los años 1989 y 2001, la calidad laboral en Estados Unidos y Alemania habría crecido un 0,5% promedio anual, en tanto que en el resto de Europa, Canadá y Japón habría crecido entre un 0,6% y un 0,7%.

¹²⁴ Datos provisorios. El procesamiento posterior puede cambiar valores absolutos pero no tendencias relativas analizadas en el informe.

CUADRO 22
CRECIMIENTO DE LA CALIDAD LABORAL POR PAÍS
(Tasa de crecimiento promedio anual)

País	Período	Crec. (portent.)
Argentina	1991-2006	1,6
Estados unidos	1989-2001	0,5
Canadá	1989-2001	0,7
Reino unido	1989-2001	0,7
Francia	1989-2001	1,0
Alemania	1989-2001	0,5
Italia	1989-2001	0,6
Japón	1989-2001	0,6
Europa	1984-2004	0,62

Fuente: elaboración propia para Argentina, sobre la base de BLS (1993), Jorgenson y Stiroh (2005a) y Schwerdt y Turunen (2006).

CUADRO 23
CRECIMIENTO DEL FACTOR TRABAJO EN ARGENTINA
(Tasa de crecimiento promedio anual, en porcentaje)

	1991-2006	1991-1994	2002-2006
L diferenciado	4,1	3,9	7,0
Ocupados	2,5	1,0	5,7
Calidad laboral	1,6	2,9	1,3

Fuente: elaboración propia sobre la base de EPH.

Sin embargo, en términos relativos, el insumo trabajo diferenciado creció más que el índice de ocupados durante la etapa inicial de la década pasada que en la actual recuperación, como consecuencia de diversos fenómenos económicos y sociodemográficos.

Para el total del período, ello puede deberse a cambios demográficos en la composición de la fuerza de trabajo: aumento en la tasa de actividad en general y de la participación de la fuerza de trabajo femenina que indujo a un incremento en la participación en la ocupación de grupos de trabajadores con menor salario relativo.

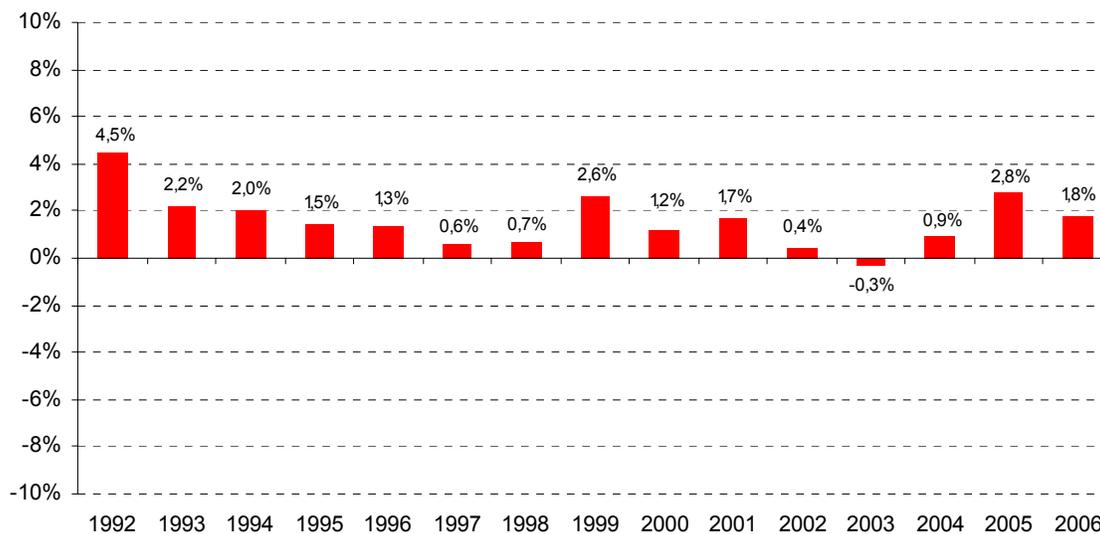
Durante la década del noventa, el índice podría estar reflejando el deterioro de los ingresos relativos de los trabajadores menos calificados como consecuencia de la presión ejercida por el mayor desempleo de:

- Trabajadores no calificados no incorporados al modelo económico de la pasada década.
- Obsolescencia relativa de profesiones asociadas a la estructura productiva del modelo de sustitución de importaciones, además de la mayor desocupación).

Durante el proceso de recuperación económica posterior a la crisis del año 2002, el menor (respecto a la década pasada) ritmo de crecimiento del índice reflejaría que la recuperación del empleo se dio vía mayor dinamismo del trabajo de menor calificación, a medida que se agotaba el *pool* de trabajadores disponibles, como consecuencia de la reducción tendencial de la tasa de desempleo máxima y el achatamiento de la pirámide salarial, fenómenos heredados de la crisis.

En síntesis, el dinamismo del índice de calidad laboral parecería tener un comportamiento moderadamente contracíclico, como señala la literatura citada. Según hipótesis a verificar, el fenómeno de “atesoramiento de la fuerza de trabajo” (*labor hoarding*) puede producir que las firmas, ante una recesión cíclica, expulsen trabajadores poco calificados y retengan mano de obra calificada, produciendo un incremento en los índices de calidad laboral del conjunto de la fuerza de trabajo durante los comienzos de las fases negativas del ciclo, o en contexto de elevada flexibilidad laboral y alta tasa de desempleo.

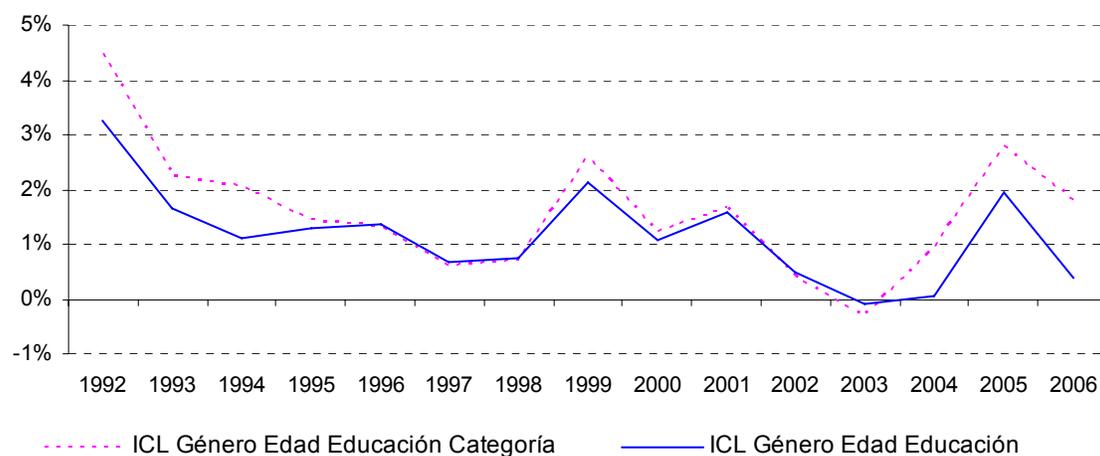
GRÁFICO 22
ÍNDICE DE CALIDAD LABORAL
(Tasas de variación anual)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

No obstante, la tendencia hacia una mayor asalarización y registro de la mano de obra resultó en una importante contribución al crecimiento del índice de calidad laboral adicional al aporte de los atributos personales (género, experiencia, educación), tal como se observa en el gráfico 23.

GRÁFICO 23
ÍNDICE DE CALIDAD LABORAL
(Tasa de variación anual)



Fuente: elaboración propia sobre la base de la EPH y censos.

A modo de síntesis, en los siguientes cuadros se presentan los cambios en la estructura de ocupación en términos de educación y categoría ocupacional, entre los años 1993 y 2006.

CUADRO 24
ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN PARA EL TOTAL DE LA ECONOMÍA ARGENTINA. AÑO 1993

Nivel educativo	Categoría ocupacional			Total
	Asalariado no registrado	Asalariado registrado	No asalariados	
Hasta sec. inc.	72,2	48,6	61,8	58,1
Sec. completo	13,5	21,8	18,0	18,7
Terc./univ. inc.	9,1	12,3	7,9	10,2
Terc./univ. comp.	5,1	17,3	12,3	13,0
Total	22,3	45,6	32,1	100,0

Fuente: elaboración propia sobre la base de EPH.

Los cambios en la estructura de la fuerza de trabajo han sido sumamente relevantes. La incidencia de la mano de obra que no había completado el secundario bajó de 58%, en el año 1993, al 45% en el año 2006. Como reflejo de ello, los ocupados con nivel universitario completo se incrementaron de 13% a 18%. Si se suman los trabajadores que pasaron por la universidad, pero aún no completaron su nivel educativo, la importancia de este grupo pasó del 23,2% al 33% del total de la fuerza de trabajo.

Por otra parte, si bien los no asalariados bajaron su incidencia, entre los años 1993 y 2006, del 32% al 24% en el total del empleo, la ocupación asalariada registrada presenta una ponderación considerablemente mayor a la del año 1993¹²⁵.

CUADRO 25
ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN PARA EL TOTAL DE LA ECONOMÍA ARGENTINA. AÑO 2006

Nivel educativo	Categoría ocupacional			Total
	Asalariado no registrado	Asalariado registrado	No asalariados	
Hasta sec. inc.	61,6	31,0	49,3	45,4
Sec. completo	18,3	25,1	20,3	21,7
Terc./univ. inc.	12,2	16,9	12,1	14,2
Terc./univ. comp.	7,9	27,1	18,4	18,7
Total	32,6	43,2	24,2	100,0

Fuente: elaboración propia sobre la base de EPH.

A modo de conclusión, la calidad laboral en Argentina muestra un importante dinamismo y casi duplica el crecimiento que presentan los principales países desarrollados.

La calidad laboral creció sin pausa a lo largo del período 1991-2006. El mayor dinamismo a inicios de la década pasada se debe, en parte, al aumento del salario relativo del empleo calificado originado en la caída nominal de ingresos laborales de los trabajadores no calificados, como consecuencia del magno incremento en la tasa de desocupación.

En la etapa actual de recuperación económica postdevaluación, si bien el índice de calidad laboral presenta un menor dinamismo relativo, gran parte del crecimiento de la calidad laboral se debió al incremento de la tasa de asalarización y del registro de la mano de obra asalariada. La recuperación del empleo tuvo lugar vía entrada al mercado de trabajo de empleos de baja calificación, al reducirse la tasa de desocupación máxima heredada de la década anterior.

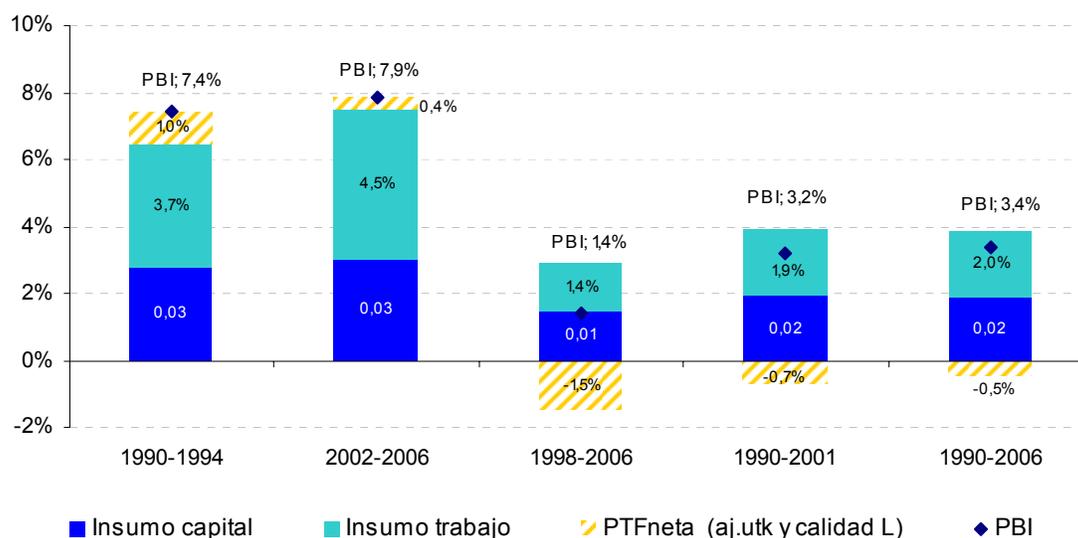
¹²⁵ Sin embargo, si se observa la evolución 2002-2006 y se compara con el dato proveniente del Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones, estos porcentajes presentan un dinamismo hacia niveles cada vez menores.

4. Contabilidad agregada del crecimiento de la economía argentina: la contribución de las TIC, el capital humano y los recursos naturales

En esta sección se analizan los principales resultados de la contabilidad del crecimiento según la metodología propuesta cuando se incluye el rol de las TIC, el capital humano y los recursos naturales¹²⁶.

El gráfico siguiente presenta la contabilidad agregada del crecimiento económico para el período 1990-2006, tomando en cuenta las contribuciones agregadas de los principales factores productivos¹²⁷.

GRÁFICO 24
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA ARGENTINA
(Contribuciones anuales al crecimiento económico)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

Entre máximos cíclicos, 1998-2006, el PIB creció a un ritmo del 1,4% promedio anual, lo que se explica, en gran parte, por la contribución similar de los insumos primarios. Lo mismo se verifica para el período 1990-2001 y 1990-2006.

Si se desagrega la contribución del capital al crecimiento económico en nuestro país, se puede observar que gran parte de la contribución está explicada por los servicios de capital no TIC, tanto para los máximos cíclicos como para los períodos 1990-2001 y 1990-2006. Por otro lado, durante las fases positivas del ciclo económico, resulta relevante el efecto utilización.

¹²⁶ Los períodos seleccionados para el análisis son las fases positivas iniciales (primeros cuatro años) de los dos últimos ciclos económicos de la economía argentina: 1990-1994, que corresponde a la fase positiva inicial de implementación del Plan de Convertibilidad, luego de la década perdida de los años ochenta, hasta antes del efecto tequila; 2002-2006 (último año disponible del presente ciclo para hacer esta estimación); y 1998-2006, que permite comparar máximos locales del producto (2006 es el último año disponible para realizar esta estimación, aunque el nivel máximo del PIB se habría alcanzado en el primer trimestre del año 2008). En los gráficos de contribuciones también se incluye un análisis de los períodos 1990-2001 y 1990-2006, correspondientes al período de implementación de reformas económicas de mercado y convertibilidad de la década pasada, y al total del período analizado. La comparación de las fases 1990-1994 y 1990-1998 (último año de crecimiento de la década pasada) resultan similares en términos de contabilidad del crecimiento. Los datos del PIB corresponden a la suma de los valores agregados sectoriales a precios de productor.

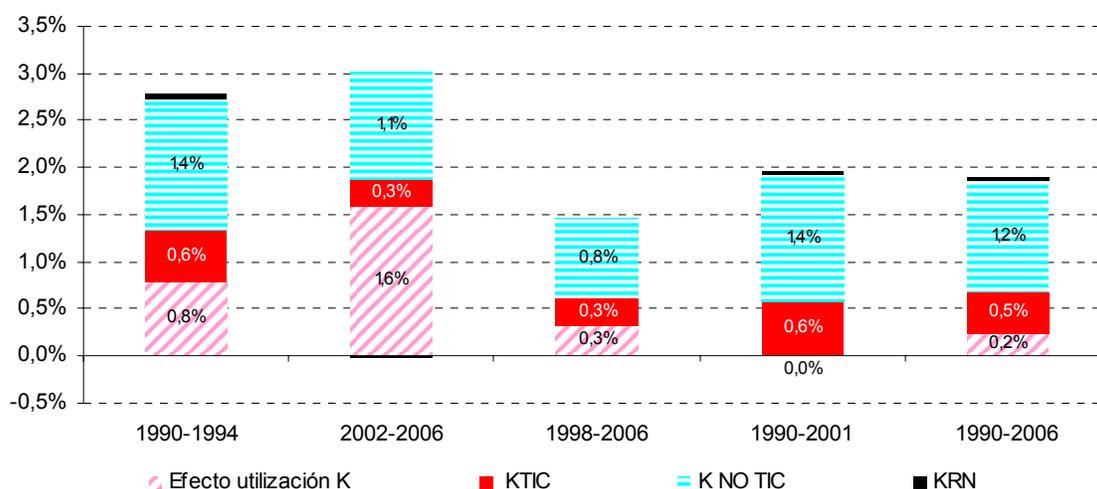
¹²⁷ La contribución del insumo capital al crecimiento está dada por la suma ponderada del crecimiento de los servicios de capital no TIC, el capital TIC y los recursos naturales, y el efecto utilización. La contribución del factor trabajo al crecimiento del PIB se produce como consecuencia del crecimiento de los puestos de trabajo, la intensidad laboral y la calidad laboral.

El capital TIC explicó sólo un 20% del crecimiento del PIB¹²⁸, aunque con diferente dinamismo en las fases positivas del ciclo económico consideradas. Durante el período 1990-1994, su contribución duplicó las cifras del ciclo posterior, 2002-2006.

El mayor crecimiento durante comienzos de la década pasada se debe, principalmente, a los efectos del importante incremento de la inversión neta en TIC (a partir de niveles iniciales casi nulos de este tipo de activos), gracias a la política de incentivos originada en la apertura comercial y bajo tipo de cambio real. Por otro lado, el menor crecimiento de la etapa 2002-2006 se explica como consecuencia de que la recuperación de la inversión (más por inversión de reposición que por inversión neta) se dio a partir de un mayor acervo de TIC heredado (similar efecto, aunque más moderado, puede encontrarse para el resto de los activos no TIC).

Durante el total del período analizado, entre máximos cíclicos y durante el período de vigencia del Plan de Convertibilidad, la desagregación de la contribución del factor trabajo reviste gran importancia, tanto de la generación de puestos de trabajo, como de la calidad laboral. La intensidad laboral resulta particularmente importante durante las fases positivas (y negativas) del ciclo económico.

GRÁFICO 25
FUENTES DEL CRECIMIENTO DEL INSUMO CAPITAL EN ARGENTINA
METODOLOGÍA EXHAUSTIVA AGREGADA
(Contribuciones promedio anual, en porcentaje)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

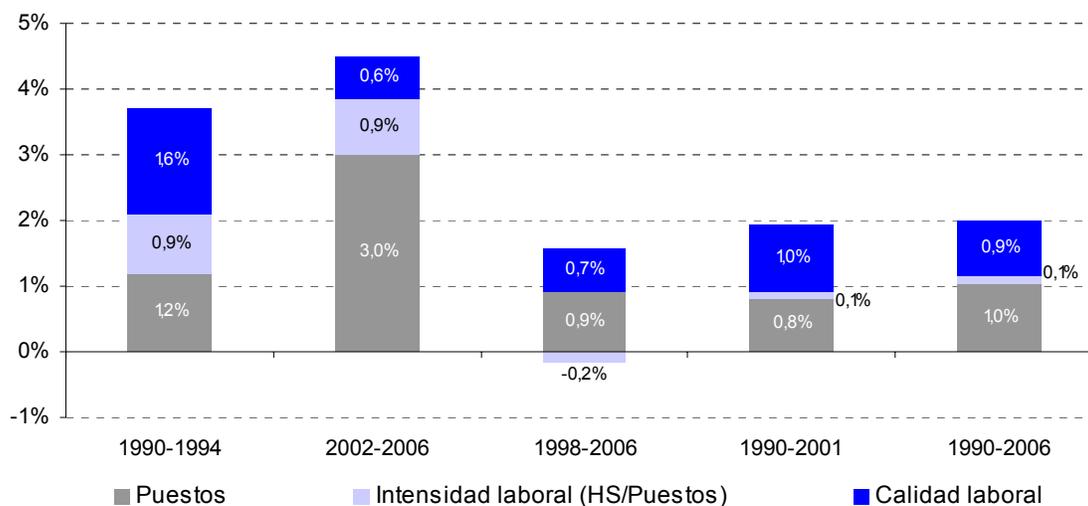
Si se compara la fase 1990-1994 y 2002-2006, se puede encontrar que, la contribución del capital humano fue particularmente relevante durante la fase inicial de la década pasada, en tanto que la generación de puestos de trabajo triplicó su contribución durante la actual recuperación económica, tal como se observa en el gráfico 26.

Esta diferencia se debe, principalmente, al efecto de *labor hoarding*: durante la etapa inicial de implementación de reformas económicas de la década pasada, la generación de puestos de trabajo disminuyó sustancialmente, y esto repercutió en una suba sustancial de la tasa de desempleo. Asimismo, este fenómeno de reducción en el crecimiento de la demanda de empleo se realizó con un cambio importante en la estructura de empleo orientado a la retención de trabajadores más calificados (*labor*

¹²⁸ No muy lejos de otros países desarrollados. En el futuro, un cálculo del capital TIC y no TIC por sector demandante permitiría observar si la economía argentina replica otra característica del proceso de crecimiento de los países desarrollados. Si bien la contribución de las TIC al crecimiento del PIB agregado no resulta la más importante, sí lo es aquella que se produce como factor productivo de los sectores intensivos en el uso de TIC, tales como servicios. La contribución de la PTF de estos sectores a la PTF agregada es particularmente relevante como consecuencia de este fenómeno.

hoarding) (en términos de educación, aunque no necesariamente en términos de experiencia). La reactivación posterior, 2002-2006, se realizó con un tipo de cambio real sustancialmente mayor y, por lo tanto, costos laborales menores que en la década anterior. Esto incentivó el aumento en la demanda de empleo, al tomar personal menos calificado que había quedado desempleado en la década anterior. Este fenómeno redujo, en parte, el ritmo de crecimiento de la calidad laboral, y el registro de la mano de obra asalariada resulta la principal fuente de crecimiento de la calidad laboral durante este período.

GRÁFICO 26
FUENTES DEL CRECIMIENTO DEL INSUMO TRABAJO EN ARGENTINA
METODOLOGÍA EXHAUSTIVA AGREGADA
(Contribuciones promedio anual, en porcentaje)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

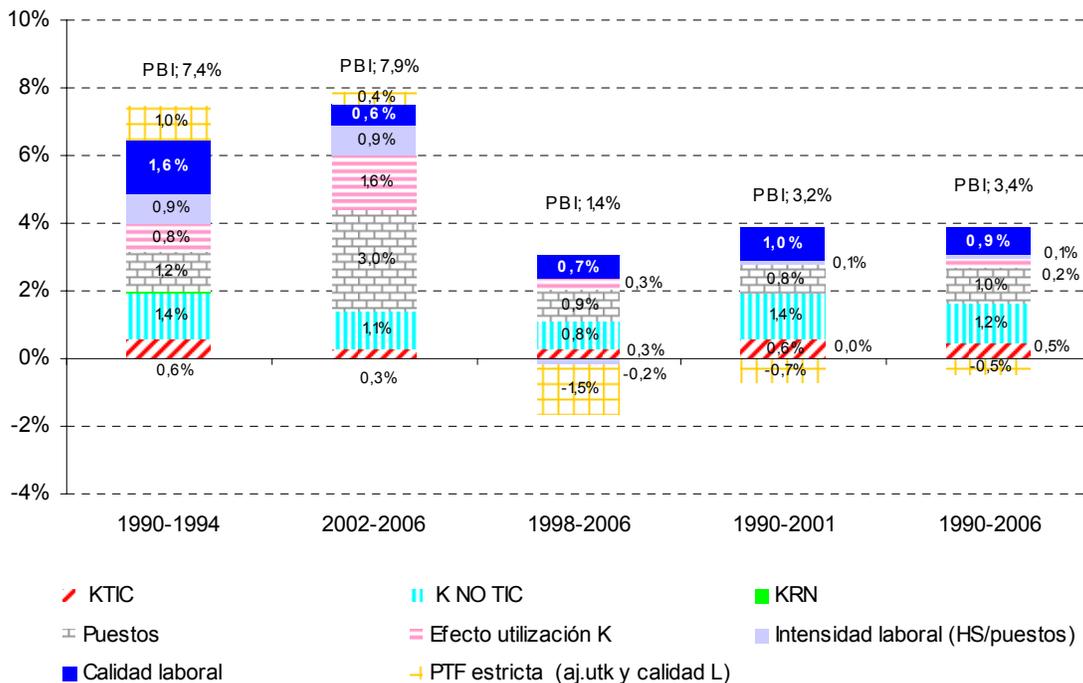
En el gráfico 27 se presenta la contabilidad agregada del crecimiento de la economía argentina, pero ahora desagregando la contribución factorial en sus distintos componentes. Los componentes factoriales que más contribuyeron fueron la calidad laboral, seguida por el capital no TIC y contribuciones menores de las TIC (20% del crecimiento del PIB) y los efectos utilización.

La PTF estricta o neta, una vez que se ajustó por utilización factorial y calidad laboral a los factores productivos, disminuyó a la misma tasa en que creció el PIB, tendencia negativa que se ratifica tanto para el período 1990-2001 como para el período 1990-2006. Si se analiza por subperíodos, la tendencia negativa de la PTF estricta entre máximos cíclicos se debe, en parte, a su escaso dinamismo durante el período de recuperación económica 2002-2006: la PTF durante este período creció sólo un 0,4% promedio anual. En otros términos, hacia el año 2006, el nivel de la PTF estricta todavía se encontraba por debajo del máximo nivel alcanzado en el ciclo anterior (año 1998). En este sentido, el ajuste por calidad laboral y por utilización factorial parece explicar gran parte del declive de la PTF.

La calidad laboral contribuyó con 1,6% (20% del crecimiento del PIB) durante la fase 1990-1994. En cambio, durante el período 2002-2006 disminuyó su contribución a la mitad: 0,6% (sólo un 7% del crecimiento del PIB).

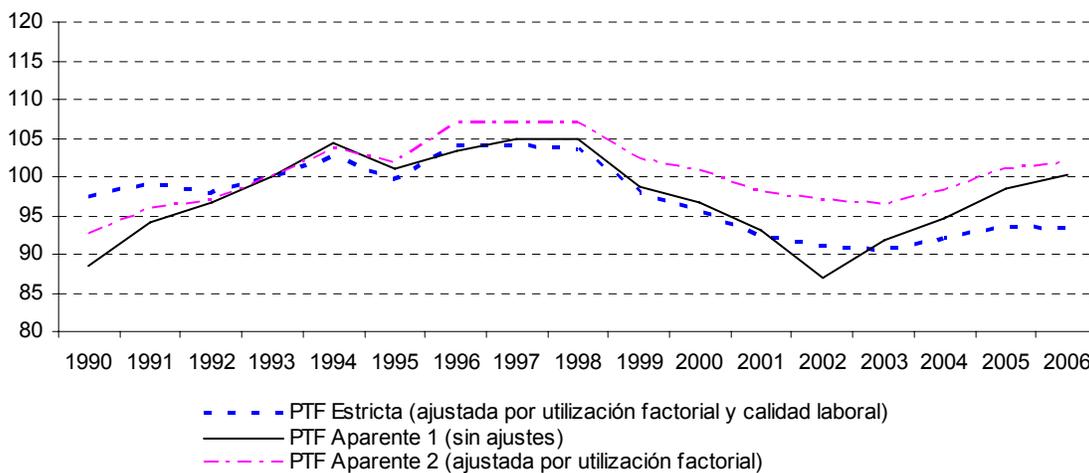
Mientras que durante la fase positiva del ciclo económico pasado, 1990-1994, el efecto utilización factorial contribuyó (equiponderados en ambos factores) con un 20% del crecimiento del PIB; durante la recuperación 2002-2006, la contribución del efecto utilización fue de un 30% del crecimiento del PIB. La importante contribución cíclica de la utilización factorial al ciclo económico del PIB, puede observarse en que las variaciones de la PTF resultan menos pronunciadas si no se ajusta por utilización y/o calidad laboral, como demuestra el gráfico 28.

GRÁFICO 27
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA ARGENTINA
(Contribuciones anuales al crecimiento económico)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

GRÁFICO 28
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN ARGENTINA
(Estimación agregada)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

* La estimación de PTF corresponde a la contabilidad agregada del crecimiento.

Durante el total del período 1990-2006, dada la evolución de la PTF estricta, la calidad laboral fue el factor que más contribuyó al crecimiento de la productividad laboral (PIB por hora trabajada),

(90%), permitiendo generar ganancias positivas de productividad laboral a pesar del comportamiento negativo de la PTF estricta.

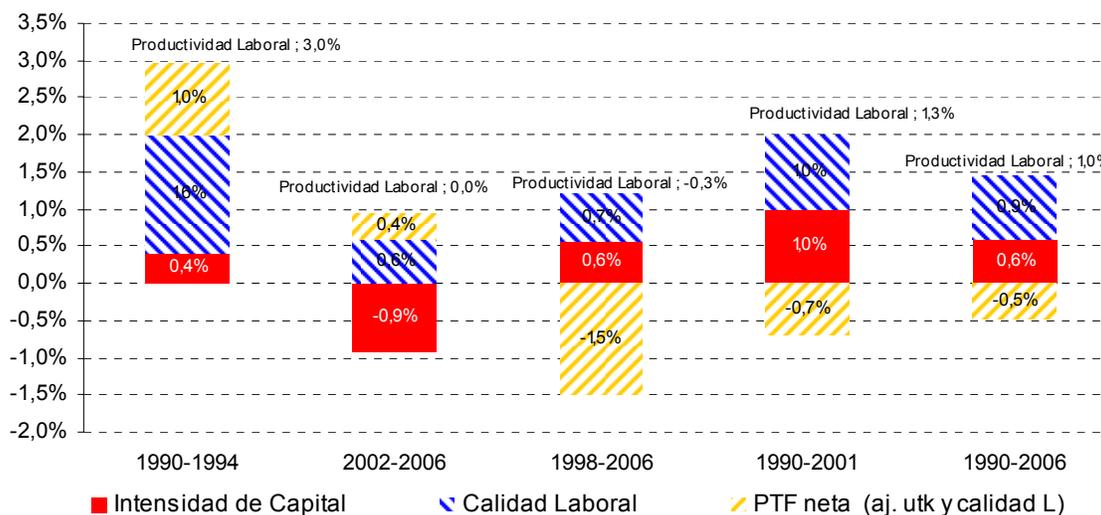
La productividad laboral, prácticamente no creció entre máximos cíclicos¹²⁹, principalmente como consecuencia de la tendencia negativa de la PTF estricta, casi totalmente compensado por el dinamismo de la calidad laboral y de la intensidad de capital originada en el efecto utilización.

Tomando el total del período 1990-2006, se observa una contribución equivalente de ambos factores primarios al crecimiento económico, con una contribución equivalente del capital no TIC, la generación de puestos de trabajo (siendo el dinamismo originado en el período *post* 2002) y la calidad laboral, siendo negativa la contribución de la PTF estricta. La contabilidad agregada del crecimiento de la productividad laboral (PIB por hora trabajada) para el período 1990-2006 se presenta en el gráfico 29.

Durante la fase positiva inicial de la década pasada, la productividad laboral tuvo un importante dinamismo, 3% promedio anual, como consecuencia de la contribución de la calidad laboral (1,6%) y de la PTF (1%), seguida del efecto utilización del capital (0,7%) y la contribución de la intensidad del capital TIC (0,3%).

El crecimiento nulo de la productividad laboral horaria en la etapa 2002-2006 se debió, principalmente, al importante crecimiento en las horas trabajadas (generación de puestos de trabajo y en la intensidad laboral). Esto produjo un crecimiento en las horas trabajadas casi equivalente al PIB, compensado con el efecto utilización del capital y la contribución positiva de la calidad laboral y la PTF estricta.

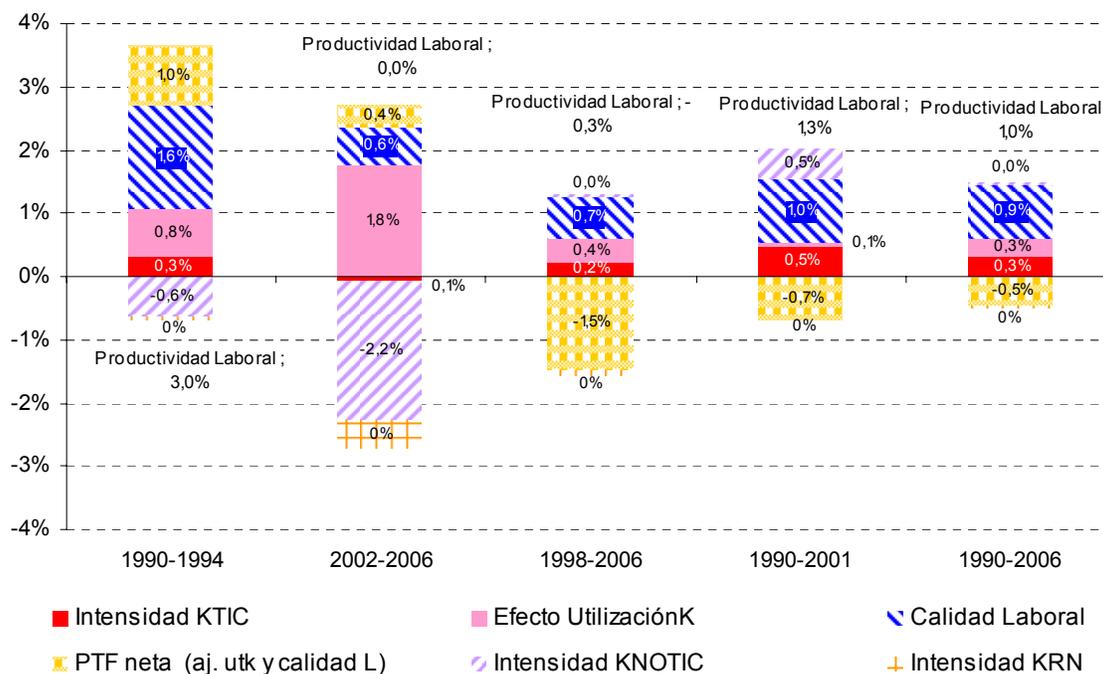
GRÁFICO 29
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL
(Contribuciones anuales)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

¹²⁹ Más aún, las dos series de PTF aparentes presentan una tendencia levemente positiva para el total del período bajo estudio 1990-2006, excepto la PTF estricta que presenta un menor nivel para el año 2006 tanto con respecto al año 1998 como con el año 1990.

GRÁFICO 30
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL
(Contribuciones Anuales)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

5. Conclusiones

Argentina presenta un perfil de crecimiento extensivo en su crecimiento económico y en las ganancias de productividad laboral, basado en la importante capitalización de su economía y el posterior dinamismo de la generación de puestos de trabajo.

La calidad laboral presenta un papel preponderante explicando gran parte de la PTF residual aparente.

Por otro lado, el capital TIC tiene una cierta importancia en su contribución intensiva al crecimiento de la productividad laboral, y un papel menor en su contribución directa al crecimiento del PIB, por lo general, menor a la de otros factores productivos. La contribución del capital TIC alcanza cifras menores, aunque comparables a otros países desarrollados, y queda pendiente verificar su papel en los sectores de servicios intensivos en su uso.

La economía argentina presenta una importante capitalización durante los últimos años, tanto durante la década pasada, como durante el período 2002-2006 (con continuidad hasta el año 2008).

Asimismo la contribución del capital humano resulta el factor productivo más importante tanto en el perfil del crecimiento del PIB como de la productividad laboral.

Particularmente relevante resulta el dinamismo y contribución de la generación de puestos de trabajo alcanzada durante la actual etapa de recuperación económica.

Asimismo, se encuentra una lógica generación de ganancias de productividad cíclicas basadas en importantes efectos utilización del capital e intensidad laboral en los puntos de giro del ciclo económico, que modera e incluso reduce el crecimiento de la PTF medida que, sin embargo, no reduce la importante contribución del capital y del capital humano a largo plazo.

La importante capitalización de la economía, así como el dinamismo y contribución del capital humano, demuestran que nuestro país presenta un importante potencial en sus factores productivos, basado principalmente en la cantidad y en la calidad de los insumos de que dispone la economía argentina.

En ese sentido, una configuración macroeconómica consistente, así como una adecuada organización de los mercados y del proceso productivo, pueden mejorar el uso eficiente de los importantes recursos de la economía argentina.

IX. Productividad y capitalización por sector de actividad económica en Argentina

1. Introducción

En capítulos anteriores se fundamentó que la continua inestabilidad y cambios de régimen de política económica en los últimos veinte años dieron por resultado un perfil de crecimiento extensivo de la economía argentina, basado en la acumulación y utilización cíclica de factores productivos con reducidas ganancias de productividad en el sentido estricto, y que afecta negativamente la sostenibilidad del crecimiento económico en el largo plazo.

Sin embargo, estas tendencias tuvieron características no sólo factoriales sino también sectoriales.

Uno de los resultados esperados de los regímenes macroeconómicos implementados en las dos últimas décadas es que permitieran generar suficientes ganancias de productividad en aquellos sectores incentivados por la política económica y el tipo de cambio alcanzado. Más precisamente, que los sectores incentivados fueran dinámicos y eficientes, en el sentido de mayor dinamismo relativo de su productividad, generadores de productos de mayor valor agregado, rendimientos crecientes, con efectos de complementariedad y derrame hacia el resto de los sectores, con capacidad de sostener los niveles de vida, rentabilidad y productividad del conjunto de la economía argentina en forma continua en el largo plazo¹³⁰.

¹³⁰ Para una definición de eficiencia dinámica, ver Ocampo (2008).

Durante la década pasada, se esperaba que la apreciación de la moneda doméstica y la apertura comercial incentivaran la generación de suficientes ganancias de productividad en los sectores no transables, como para derramar sus beneficios hacia el resto de los sectores de la economía, especialmente reduciendo los costos e incentivando la generación de productividad de los sectores transables, sosteniendo y sustentando el equilibrio externo y el crecimiento económico en el largo plazo.

Asimismo, se confiaba en que una serie de fenómenos factoriales y macroeconómicos adicionales facilitara que los sectores no transables traccionaran el dinamismo de la productividad a nivel macroeconómico: la participación creciente de la inversión extranjera directa (IED), especialmente en servicios públicos; el aumento del tamaño medio de las empresas; y la incorporación de bienes TIC, en especial, en los sectores de servicios.

En este sentido, resulta notable la coincidencia (aunque por distintos motivos y en distintos momentos del tiempo) entre el debate acerca de los efectos esperados de los bienes TIC sobre la productividad de los sectores de servicios en Argentina (asociados a los efectos esperados de la apertura comercial y del bajo tipo de cambio real de la década pasada) con la discusión en los países desarrollados (alrededor de la *performance* relativa de la productividad en Estados Unidos y Europa).

Al contrario que en el caso del *Baumol Disease*¹³¹, Jorgenson y otros(2005b), Triplett y Bosworth (2006), y Timmer y otros (2008) han confirmado que gran parte del crecimiento diferencial de la productividad de los Estados Unidos, hasta la reciente crisis internacional, ha sido originado por el crecimiento relativo de los sectores de servicios tales como comercio, financiero y servicios empresariales.

Tal como se analizara en la anterior sección, la crisis de comienzos del siglo XXI demostró la debilidad interna de la economía argentina generada por la inconsistencia de la política económica implementada, y reveló un perfil del crecimiento extensivo con reducidas ganancias de productividad agregada. Precisamente este capítulo propone dilucidar el origen sectorial del perfil de crecimiento citado durante la década pasada.

El nuevo régimen de política económica heredado de la crisis del año 2002, basado en un tipo de cambio real elevado y la mejora en los precios internacionales de las *commodities*, especialmente las agropecuarias en la cual Argentina presenta ventajas competitivas en su producción, permitió reanudar el ciclo de crecimiento económico. Uno de los fenómenos esperados, que este nuevo régimen macroeconómico sea sostenible, en el sentido de no sólo de generar importantes saldos comerciales externos sino más bien de sustentarlos en permanentes ganancias de productividad en los sectores transables y/o sectores intensivos en recursos naturales con suficiente eficiencia dinámica como para influir positivamente sobre la productividad del conjunto de la economía.

La actual reversión del ciclo de crecimiento de la economía mundial y, en consecuencia, de la tendencia de la mejora de precios internacionales genera dudas acerca de si el perfil sectorial y productivo actual de la economía argentina es sustentable en el tiempo. En otros términos, si las ventajas competitivas aparentes de la economía argentina originadas en el ciclo internacional de precios y devaluación de la moneda doméstica, además, se sustentan en la generación permanente de ganancias de productividad, especialmente de los sectores transables que permita sostener el equilibrio externo y el crecimiento económico en el largo plazo.

Este capítulo tiene por objetivo identificar los cambios en el perfil de crecimiento de la economía argentina mediante un análisis de contabilidad sectorial del crecimiento económico, tomando en cuenta las principales recomendaciones de la literatura económica más reciente en términos de análisis y, sobre todo, de medición de las variables que determinan el crecimiento económico.

En términos analíticos, este capítulo se propone analizar si las ganancias de productividad de los sectores no transables durante la pasada década, y de los transables y/o intensivos en el uso de recursos naturales durante la presente, asociadas a los distintos tipos de cambio real generados por los regímenes

¹³¹ La enfermedad de Baumol consiste en la hipótesis que sostiene que las mejoras de productividad en los sectores de servicios son menores que la de los sectores productores de bienes, debido a la naturaleza inherente de los servicios. (Baumol, 1967).

de política económica imperantes, han sido tan relevantes en el sentido de eficiencia dinámica como para sustentar el crecimiento económico en ganancias de productividad agregadas de largo plazo.

Este capítulo extiende el análisis de fuentes del crecimiento presentado hasta ahora al período 1990-2006; e incorpora -además de la contribución del capital TIC, el capital humano, y los recursos naturales analizados en el capítulo anterior- los orígenes sectoriales de las ganancias de productividad, gracias a una estimación del *stock* de capital por sector usuario, hasta ahora no disponibles en Argentina.

Uno de los principales resultados de la metodología propuesta es que Argentina, si bien generó notables mejoras en la calidad de sus factores productivos e importantes ganancias de productividad en sectores incentivados según el tipo de cambio real asociados a los diversos regímenes macroeconómicos, estas no fueron aprovechadas por el conjunto de la economía argentina, revelando una escasa magnitud de las ganancias de productividad de largo plazo (PTF estricta).

2. La capitalización por sector de actividad económica en Argentina

Las estimaciones de *stock* de capital realizadas por el autor para las Cuentas Nacionales de Argentina se encuentran desagregadas por tipo de activo, sin tratamiento especial de los activos TIC, y no necesariamente por sector usuario.

El enfoque adoptado por las Cuentas Nacionales consiste en estimar la inversión y el *stock* de capital por el lado de la oferta y no por el lado de la demanda (salvo la desagregación pública-privada de la base 1993), dado que las estadísticas básicas regulares resultan exhaustivas para el nivel de inversión total en el caso de las series de ventas al mercado interno por tipo de bien¹³².

La estimación del *stock* de capital por sector usuario se realizó mediante la estimación de una matriz de activos por tipología y sector mediante la consistencia de sendas encuestas y censos que permitieron la identificación de los bienes de uso específico y aquéllos de usos general, comprados por las firmas en las importaciones y en las ramas de producción nacional.

En el caso del *stock* de equipo durable importado, se aplicó el *price harmonization method* utilizado en los bienes TIC al resto de los equipos no TIC. Esto permitió imputar índices de precios específicos por tipo de activo y obtener la evolución a precios constantes del *stock* de bienes de capital para cada una de los cien tipos de activos en que se desagrega la estimación del *stock* de capital. Este procedimiento permitió obtener series de *stock* de equipo durable importado a precios constantes (y corrientes) que, sumadas a las series de producción doméstica de equipos y la asignación del resto de los activos, determinaron series de *stock* de bienes de uso específico por rama productiva demandante^{133 134}.

La estimación de la asignación del *stock* de capital por sector demandante se presenta en el anexo 3. A modo de síntesis, en el siguiente cuadro se presentan los resultados en términos de relación capital/producto:

¹³² Los datos disponibles de inversión por tipo de usuario en Argentina no resultan suficientemente exhaustivas para estimar el nivel total, además de la parcialidad sectorial e irregularidad de su publicación. Un ejemplo de ello es que la inversión en maquinarias y equipos captada en el Censo Económico de 1994, mediante encuestas al sector usuario resultó en un nivel equivalente al 26% de las ventas al mercado interno de equipos nacionales e importados. Ello se explica porque en las Cuentas Nacionales el cálculo del nivel de la inversión bruta interna fija se realiza por el consumo aparente de los bienes de capital mediante series exhaustivas de inversión por tipo de activo.

¹³³ En el caso de las construcciones no residenciales, se asignaron sectorialmente de acuerdo a la asignación del *stock* de locales productivos por rama de actividad económica según Censo Económico. La serie fue calculada a partir de la variación de *stock* intercensal por rama productiva ajustada por la evolución de la serie de edificación permitada no residencial exhaustiva (serie Edificación Permisada 180 municipios). El *stock* total del sector agropecuario se obtuvo por la asignación sectorial de los equipos durables de producción del sector y las edificaciones no residenciales (análogo procedimiento se siguió con el resto de los sectores); más la estimación de los activos cultivados del sector agropecuario y la estimación de tierra uso agropecuario descripta en la siguiente sección.

¹³⁴ Actualmente, el autor está construyendo una serie de matrices anuales de inversión y *stock* por tipo de activo y rama demandante, asignando sectorialmente, también, los bienes de uso específico (TIC y otros) (cerca del 10% del *stock* agregado), mediante una serie de matriz de importaciones y encuestas a sectores usuarios y comercializadores.

CUADRO 26
RELACIÓN CAPITAL PRODUCTO POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y PAÍS

Relación capital neto/PIB 2006 (a precios de 1993)	ARG		CH	AU	ES	IT	AL	JP	UK	US
	K P	KT ^a								
Agropecuario	1,8	4,1	2,0	2,8	2,0	4,7	3,7	10,4	3,2	1,9
Pesca	1,4	1,4								
Minería	2,5	6,4	2,7	5,4	6,3	2,5	3,4	2,4	7,4	11,1
Industria manufacturera	1,8	1,8	1,4	2,0	2,0	3,0	1,6	2,6	1,5	1,1
Suministro scios Pub.	6,0	6,0	6,4	10,6	3,4	7,2	4,7	8,4	4,3	5,1
Construcción	1,2	1,2	0,3	0,6	0,8	1,2	0,6	0,6	0,5	0,6
Comercio y reparaciones	1,3	1,3	1,0	1,3	1,6	1,3	0,9	1,3	1,3	1,1
Hoteles y restaurantes	2,7	2,7		2,2	0,8	1,9	1,5	2,8	2,0	1,7
Transporte, alm., comunic.	4,7	4,7	1,7	6,0	1,7	3,8	4,7	6,1	2,8	2,5
Intermediación financiera	1,6	1,6	0,5	1,8	0,9	2,0	2,0	0,8	1,3	1,5
Act. inmob y empresariales	6,1	6,1	16,2	12,0	20,0	0,9	16,2	12,2	17,9	9,4
Adm. pública	0,9	0,9	2,5	3,0	6,0	7,1	4,8	4,7	4,2	3,2
Educación y salud	1,7	1,7		2,1	0,5	0,8	2,3	2,2	1,0	1,4
Otros servicios	1,1	1,1		2,6	1,0	2,0	4,2	2,0	3,4	1,0
Total	2,6	2,8	2,0	3,6	3,2	3,1	4,1	3,6	2,8	2,9

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales y EUKLEMS.

^a Argentina (2006) incluye Tierra Agropecuaria en S.Agropecuario y Recursos Mineros en S. Minería España (2002), Resto (2005). KP: capital producido, KT: capital total (inc. Recursos Naturales) ARG: Argentina, AU: Australia, CH: Chile, ES: España, IT: Italia, AL: Alemania, JP: Japón, UK: Reino Unido, US: Estados Unidos

En el cuadro anterior se comparan los resultados, en términos de relaciones capital neto producido/PIB a precios constantes, de la estimación realizada para Argentina y para diversos países desarrollados. Si bien estas comparaciones no están exentas de dificultades: falta de ajuste por PPP, momentos cíclicos distintos, diversas configuraciones de precios relativos, se presentan ciertas generalidades en la comparación de Argentina con otros países del mundo, entre ellas, menor nivel relativo de *ratio* capital producido-producto en Chile y Argentina, similar ordenamiento en los *rankings* de los ratios sectoriales, actividades capital intensivas similares, etc.¹³⁵

Por último, las estimaciones realizadas para el factor trabajo, estratificado por sus principales atributos, arrojaron un crecimiento mayor que las horas trabajadas, lo que refleja un incremento del índice de calidad de la mano de obra del orden del 1,8% promedio anual entre 1990 y el año 2006, claramente superior al dinamismo alcanzado en los principales países desarrollados¹³⁶.

¹³⁵ Argentina presenta, en promedio, un menor nivel relativo del *ratio* capital-producto. La comparación se realizó a precios de 1993 considerando que ese año, además de constituir el año base de las Cuentas Nacionales, los precios relativos de los bienes de capital resultaron convergentes al promedio de los países desarrollados. No obstante, cabe señalar que las comparaciones a precios corrientes pueden resultar en cocientes elevados para países en desarrollo, como consecuencia de tener un mayor costo relativo de bienes de capital (por protección comercial, depreciación de la moneda doméstica, etc.). Esto sucedería en el caso argentino para los años post 2002 si se calculara el *ratio* a precios corrientes (ver *stock* de capital neto a precios corrientes en el anexo a este capítulo); distorsionando el análisis comparado de la capitalización (en términos de capacidad productiva) de las economías: efecto Díaz Alejandro-Gerschenkron. Para el análisis del caso argentino, ver Coremberg, Goldzier, Heymann y Ramos (2007).

¹³⁶ Según estimaciones del EUKLEMS (2007), Schwerdt and Turunen (2007) y Jorgenson y otros (2007), entre los años 1989 y 2001, la calidad laboral en Estados Unidos y Alemania habría crecido un 0,5% promedio anual en tanto que el resto de Europa, Canadá y Japón habría crecido entre un 0,6 y 0,7%.

3. La contabilidad del crecimiento por sector de actividad económica

La desagregación de la PTF a nivel sectorial tiene suma importancia para el diagnóstico del perfil del crecimiento económico de un país. Las ganancias o pérdidas de PTF a nivel agregado pueden ser el resultado de una importante heterogeneidad del nivel y dinámica de la productividad entre sectores.

De acuerdo al análisis realizado anteriormente, la condición de sostenibilidad del crecimiento económico de una economía exige que gran parte de las ganancias de productividad tengan origen en lo que hemos denominado PTF estricta o neta: mejoras continuas y permanentes en la organización del proceso productivo, es decir, que la economía tome ventajas de las mejoras en calidad de los factores productivos, posibles externalidades, rendimientos crecientes, así como de su mejor asignación sectorial, en lugar de ganancias de productividad originadas en fenómenos cíclicos y transitorios.

En este caso, tomando en cuenta una definición más amplia, para que el crecimiento económico de una economía sea sustentable es necesario que la estructura productiva sostenga las mejoras en productividad agregada de una economía. En ese sentido, no sólo importa que las ganancias de productividad agregadas se generen como resultado de una asignación más eficiente de los recursos o mejoras en la productividad intrasectoriales sino, también, que las mejoras en productividad agregada tengan origen en la especialización de la economía (por reasignación intersectorial de factores y producción) en sectores más dinámicos y eficientes: que generen importantes y relevantes externalidades, rendimientos crecientes, complementariedades, etc. hacia el resto de los sectores de la economía, con capacidad para sostener los niveles de vida, rentabilidad y productividad en forma continua en el largo plazo (ver Ocampo, 2008; y Perez, 2007).

La aproximación correcta para lograr una agregación consistente de la PTF de los diversos sectores que integran una economía es la metodología expuesta en Jorgenson y otros (1987), y extendida en Jorgenson y otros (2007). Esta metodología demuestra que, partiendo de la ecuación de contabilidad del crecimiento (8,3) planteada para cada industria j , donde además de los insumos primarios se incluyen ahora los insumos intermedios, se obtiene:

$$\Delta \ln Y_j = \bar{\alpha}_{K,j} \Delta \ln K_j + \bar{\alpha}_{L,j} \Delta \ln L_j + \bar{\alpha}_{X,j} \Delta \ln X_j + \Delta A_{T,j} \quad (9.1)$$

Y : valor de producción

X : insumos intermedios

$\bar{\alpha}_{i,j}$: son la media geométrica de los ponderadores factoriales en el valor de producción.

Agregando para cada industria, se puede demostrar que la PTF agregada resulta en:

$$\Delta A_T = \sum \frac{\bar{w}_j}{\bar{v}_{V,j}} \Delta A_{T,j} \quad (9.2)$$

Esta ecuación vincula los cambios en las PTF sectoriales con la PTF agregada. El ponderador refleja el *ratio* entre la participación de los valores agregados sectoriales en el PIB, w_j y el coeficiente del valor agregado de cada industria, $v_{V,j}$. Que, en la práctica, resulta en los llamados ponderadores de Domar: *ratio* entre los valores de producción sectorial y el PIB agregado, los cuales típicamente son mayores que 1¹³⁷.

De esta manera, esta metodología permite reflejar el hecho de que las mejoras en PTF sectorial pueden deberse a la suma de dos efectos: un efecto directo en el *output* sectorial, y uno indirecto generado por el eslabonamiento productivo al corresponderse como *output* vendido a otras industrias. De no tomarse en cuenta el efecto indirecto, se podría estar sesgando la contribución de la PTF sectorial al crecimiento de la PTF agregada.

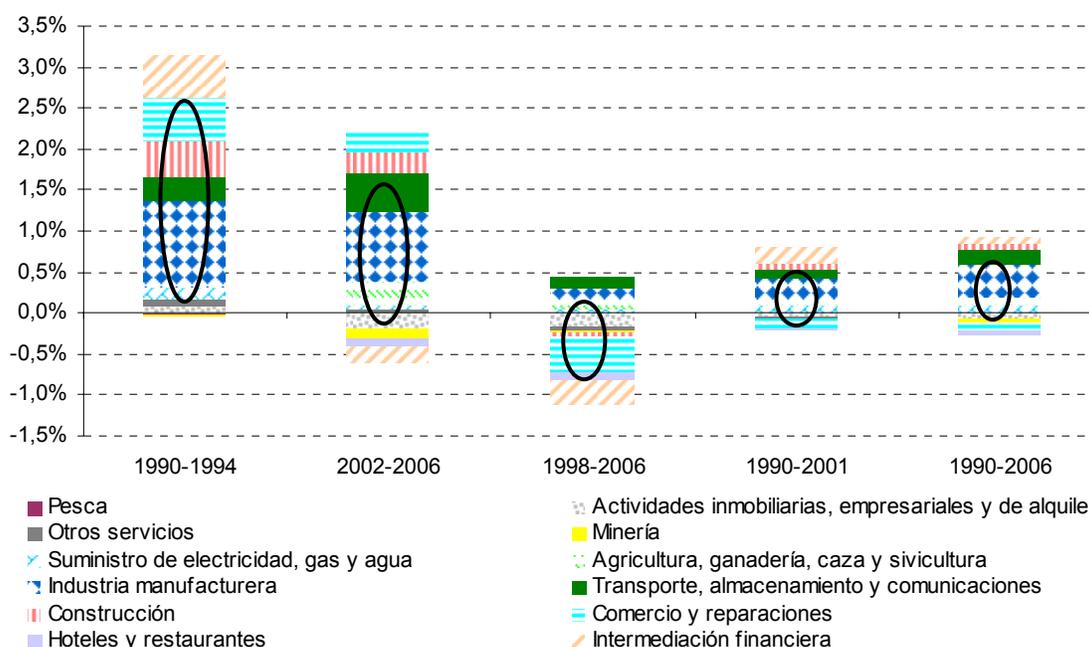
¹³⁷ En Jorgenson y otros (1987) y en Jorgenson y otros (2007), se presenta una versión más extendida de la ecuación, donde se adicionan los términos de *reallocation*. Sin embargo, tal como se presenta en Jorgenson y Stiroh (2000), para el caso de Estados Unidos, así como en este trabajo para Argentina, estos términos no presentaron valores significativos.

4. La productividad total de los factores por sector de actividad económica en Argentina

La metodología propuesta en la sección anterior permite analizar el origen sectorial del menor ritmo de crecimiento de la PTF de la economía argentina analizada en dicha sección.

El dinamismo de la PTF agregada se origina en una gran heterogeneidad en las variaciones de la PTF sectoriales, tal como presenta el siguiente gráfico¹³⁸.

GRÁFICO 31
CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA EN ARGENTINA
(Contribuciones anuales)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales.

La leve tendencia negativa en la PTF agregada entre máximos cíclicos se debe, principalmente, a la contribución negativa de los sectores no transables: servicios privados (comercio e intermediación financiera, servicios empresariales y hoteles y restaurantes) y construcción. El dinamismo positivo de la PTF de los sectores transables, junto con transporte y comunicaciones, fueron insuficientes como para generar ganancias de PTF a nivel agregado.

El crecimiento cíclico de la PTF durante la fase positiva inicial del ciclo económico de la década pasada se originó, en parte, en el importante dinamismo de los sectores no transables: principalmente intermediación financiera, comercio, construcción, transporte y comunicaciones y suministro de servicios públicos¹³⁹. Esto fue incentivado, en cierta manera, por la importante reducción en el tipo de

¹³⁸ La PTF agregada, en esta sección, corresponde a la agregación con ponderadores Domar de las PTF sectoriales ajustadas por utilización factorial. Las pequeñas diferencias en su tendencia (menores a medio punto porcentual anual) con la PTF análoga por contabilidad agregada de la sección anterior se debe a la exclusión de los sectores de la administración pública y educación y salud. Se debe tomar en cuenta, por lo tanto, que las cifras de PTF de esta sección están reflejando, además de variaciones de PTF estricta o neta, cambios de calidad laboral sectoriales. Actualmente, el autor está estimando el ajuste por calidad laboral por sector de actividad económica, siguiendo la metodología KLEMS, ver EUKLEMS (2007) y Mas y Quesada (2007).

¹³⁹ Tal como se señaló para el resto de las secciones, el análisis del período 1990-1998 resulta en cifras similares.

cambio real durante la etapa de la Convertibilidad; aunque resulta notable que la industria manufacturera presente la mayor contribución sectorial a la PTF agregada durante esta etapa.

Sin embargo, los años de depresión económica que siguieron al año 1998, máximo nivel del PIB alcanzado durante la década pasada, redujo el dinamismo para todo el período de vigencia del Plan de Convertibilidad, a menos de un cuarto de las ganancias iniciales del período 1990-1994. La industria, el transporte y las comunicaciones, la intermediación financiera y el suministro de servicios públicos fueron los principales sectores que generaron ganancias como para mantener positiva la PTF agregada durante la década pasada.

La fase cíclica 2002-2006, estuvo signada por un gran incremento inicial del tipo de cambio real, generó ganancias de PTF cercanas a la mitad del ritmo del crecimiento de la anterior fase positiva, que se originó, principalmente, en la industria, el transporte y las comunicaciones, la construcción, el comercio y la aparición del dinamismo del sector agropecuario.

Durante el total del período considerado, los sectores de industria manufacturera, y transporte y comunicaciones, fueron los sectores que más contribuyeron con la PTF agregada. El tamaño de las ganancias fueron notablemente menores durante las fases positivas del ciclo como consecuencia de considerar los años de recesión y depresión económica.

5. Conclusiones

Durante las fases positivas del ciclo económico argentino se puede observar cierta correspondencia entre variaciones en el tipo de cambio real y dinamismo sectorial de la PTF; mientras que durante el período de apreciación de la moneda doméstica (y menor nivel relativo de los precios internacionales de las *commodities*), los sectores no transables, además de la industria, son los que mayor contribución tuvieron a la PTF agregada.

Durante el período de magno nivel del tipo de cambio real y dinamismo de los precios internacionales de las *commodities*, los sectores transables (especialmente la industria y, con menor importancia, el sector agropecuario), junto con la construcción y el comercio, fueron los que más contribuyeron al dinamismo de la PTF agregada.

El escaso dinamismo de la PTF agregada durante todo el período analizado se debe, principalmente, a que la contribución del crecimiento de la PTF de la industria manufacturera y los sectores de transporte y comunicaciones no fueron suficientes como para traccionar al resto de los sectores.

Durante la década pasada se esperaba que los sectores no transables, principalmente de servicios, generaran un importante efecto “dinámico” sobre el conjunto de la economía argentina, sea por complementariedades o ventajas costos generadas por la PTF de estos sectores, en los sectores transables que lo utilizan.

Durante las fases positivas del ciclo económico argentino, se puede notar cierta correspondencia entre variaciones en el tipo de cambio real y dinamismo sectorial de la PTF; mientras que durante el período de apreciación de la moneda doméstica (y menor nivel relativo de los precios internacionales de las *commodities*), los sectores no transables, además de la industria, son los que mayor contribución tuvieron a la PTF agregada.

Durante el período de magno nivel del tipo de cambio real y dinamismo de los precios internacionales de las *commodities*, los sectores transables (especialmente, la industria, y con menor importancia el sector agropecuario) junto con construcción y comercio fueron los que más contribuyeron a los cambios en la PTF agregada.

Sin embargo, la contribución del crecimiento de la PTF de la industria manufacturera y los sectores de transporte y comunicaciones no fueron suficientes como para traccionar mayor dinamismo en el resto de los sectores, reflejando el escaso dinamismo de la PTF agregada durante todo el período analizado.

X. Conclusiones finales

El principal objetivo de este trabajo es realizar una estimación exhaustiva de las fuentes de crecimiento de la economía argentina, siguiendo las recomendaciones de la literatura económica de medición de la productividad y los factores productivos, y presentando su adaptación al caso particular de la República Argentina.

Para ello se encaró el estudio de los orígenes factoriales y sectoriales de la declinación de la productividad de la economía argentina durante el período 1990-2006, signado por una importante inestabilidad macroeconómica, fluctuaciones de precios relativos y cambios de política económica.

En este estudio se presenta una estimación propia del *stock* de capital, los bienes de capital de tecnología y comunicación (TIC), capital humano y recursos naturales, tanto en términos de valor riqueza como en términos de servicios productivos, así como la desagregación sectorial de la capitalización y la productividad total de los factores (PTF). Se siguieron las recomendaciones de la literatura económica reciente y de los principales organismos internacionales (OECD, EUKLEMS, BEA, ABS, IVIE, CSLS) subsanando, en parte, la falta de disponibilidad de series exhaustivas que permitan realizar un análisis consistente de las fuentes del crecimiento económico.

En los capítulos II a VII presentó la estimación de las fuentes del crecimiento económico, tomando en cuenta estimaciones propias basadas en series de Cuentas Nacionales disponibles para el PIB, *stock* de capital y empleo. Esto permitió realizar el análisis de contabilidad agregada del crecimiento para el período 1990-2004, enfatizando los efectos sustitución y composición y utilización cíclica del producto y los factores.

El papel especial de las TIC, el capital humano y los recursos naturales en el proceso de crecimiento argentino se estima y analiza en

capítulo VIII, y se extiende el análisis de contabilidad agregada del crecimiento al período 1990-2006, incluyendo, además, los efectos de precios relativos y cíclicos analizados anteriormente.

Por otro lado, en el capítulo IX se analiza la contabilidad sectorial del crecimiento mediante una estimación propia del *stock* de capital por sector usuario, así como del origen sectorial de las ganancias de productividad total de los factores.

La utilización de datos de distribución funcional del ingreso, insumo trabajo y *stock* de capital, así como del PIB de las Cuentas Nacionales de Argentina permite la consistencia metodológica y macroeconómica de los principales agregados que componen las fuentes del crecimiento económico en Argentina.

Particularmente importante resultan los capítulos en que se presenta la estimación del *stock* de capital, tanto en su noción riqueza como en su noción de servicios productivos. Esto es así no sólo porque es uno de los factores más difíciles de medir (parrafaseando a Hicks), por su exigencia de disponibilidad de datos estadísticos exhaustivos, sino también porque, tal como se comprueba más adelante, constituye uno de los principales fuentes del crecimiento económico en Argentina.

El capítulo IV presenta la metodología de medición y los principales resultados del capital neto o riqueza realizada por el autor en el ámbito de las Cuentas Nacionales en Argentina, adaptando recomendaciones internacionales (tales como las de la OECD e IVIE) para la medición del *stock* de capital. En ese capítulo se presenta una medición que trata de aproximar el nivel y dinámica del *stock* utilizando una base estadística desagregada en más de cien tipologías, sin contar, en algunos casos, las desagregaciones por modelo y cohorte. El enfoque utilizado ha sido tratar de valorar hedónicamente el *stock*, a partir de información de precios de mercado de bienes usados (*matching model*) e interpolando datos censales para la mayor cantidad de tipologías que presentaran datos disponibles (equipo de transporte, aeronaves, tractores y maquinaria agrícola, vivienda, construcción no residencial privada, activos cultivados). Ello permitió verificar, econométricamente, la forma funcional de la depreciación mediante el test de Box-Cox, análogamente a la metodología de Hulten y Wycof (1984) realizada para los Estados Unidos, y corroborar empíricamente el supuesto de forma funcional convexa y vida útil media utilizada en la medición.

El análisis de consistencia, que toma en cuenta la teoría del crecimiento económico, confirmaría que la República Argentina es menos intensiva en capital con respecto a las economías de mayor nivel de desarrollo.

La estimación del capital en términos de servicios productivos presentada en el capítulo V se realizó reponderando las tipologías por su costo de uso, según la OECD (2001a y 2008). Se estimaron, también, el efecto calidad y composición, y la corrección por utilización.

Uno de los principales resultados de ese capítulo es que el dinamismo presentado por las series de servicios de capital productivo muestran un mayor dinamismo que las series de capital neto o riqueza. Se comprueba así, para el caso argentino, que la falta de ajuste del insumo capital por su contribución en términos de servicios puede resultar en una sobreestimación de la PTF medida.

Por otra parte, en una primera aproximación, la medición del insumo trabajo, presentada en el capítulo VI, se realizó mediante el método de diferenciación implícita propuesto por OECD (2001b). Esto permitió incorporar los cambios de calidad y composición, o relocalización intersectorial del trabajo, en dicho factor. Asimismo, su medición en términos de horas trabajadas por sector permitió corregir por los importantes cambios cíclicos en la intensidad laboral ocurridos en el período analizado, que de otra manera hubieran quedado incorporados en la PTF residual, distorsionando su interpretación. La estimación del capital humano, en tanto índice calidad laboral desagregado por atributos, se presenta en el capítulo IX.

Uno de los aportes principales de este trabajo es brindar una metodología y estimación de la llamada Productividad Total de los Factores (PTF), en el sentido estricto de corrimiento de la función de producción o traslado de la frontera de posibilidades de producción, tal como se presenta la discusión en los capítulos iniciales.

Para ello se encaró una estimación exhaustiva de la contribución de la producción y los factores productivos primarios al crecimiento económico, que trata de desagregar los efectos sustitución y composición, como consecuencia de cambios de precios relativos en los componentes de cada uno de ellos, tomando en cuenta las recomendaciones de la teoría económica de números índices. En segundo

lugar, se realizó una corrección a la contribución de los factores primarios por su utilización efectiva. En consecuencia, el factor trabajo fue medido por horas trabajadas, en tanto que el factor capital fue estimado en términos de servicios efectivamente utilizados en el proceso productivo.

La desagregación de estos efectos cobra fundamental importancia, ya que permite descontar de la PTF residual una serie de componentes que no constituyen estrictamente a la PTF estricta o traslado de la frontera de producción: ganancias de eficiencia productiva generadas por reasignaciones de factores productivos entre sectores, efectos sustitución en la producción, variaciones procíclicas en la utilización de los factores como consecuencia de cambios en la producción, etc.

Los principales resultados en términos de contabilidad agregada del crecimiento, que enfatiza los efectos sustitución y composición y utilización presentados en el capítulo VII fueron:

- El efecto composición en el PIB (sustitución en la producción), que tuvo una magnitud moderada durante el conjunto del período 1990-2004 y fue especialmente marcado para el período posterior a la devaluación del año 2002. Los índices base fija habituales con que se miden la evolución del PIB a precios constantes subestimarían el crecimiento económico y las ganancias de productividad.
- Los efectos calidad y composición en el insumo trabajo, que resultaron relevantes para el período posdevaluación, reduciendo el dinamismo de este factor productivo. Su falta de exclusión de la PTF residual, por lo tanto, produciría una subestimación de la PTF en sentido estricto.
- Los efectos por cambios de precios relativos, que resultan particularmente importantes durante el período 2002-2004, y dan por resultado que la PTF aparente, con ajuste de precios relativos, crezca a tasas mayores que la PTF aparente sin ajuste.

La corrección por utilización del insumo trabajo, por cambios en la intensidad laboral, juega un papel fundamental en la medición de la contribución del factor trabajo al crecimiento, ya que la serie óptima de horas trabajadas presentaría un marcado comportamiento procíclico. De no corregirse por estos efectos, la PTF y la productividad laboral resultarían sobreestimadas en las fases positivas del ciclo económico y subestimadas en la fase negativa.

La utilización más tradicional del *stock* de capital neto por índice base fija subestimaría la contribución de los servicios de capital al crecimiento económico en Argentina, y produciría una sobrestimación del crecimiento de la PTF para todo el período analizado.

La falta de ajuste por utilización en el factor capital, similar al caso del factor trabajo, generaría una subestimación de su contribución al crecimiento durante las etapas de auge del ciclo económico e inversamente en las etapas recesivas. En consecuencia, la PTF estricta resultaría sobreestimada a inicios de la fase positiva del ciclo económico y subestimada en las fases negativas.

Durante el período 1990-2004, la PTF estricta es menos procíclica que la PTF aparente, principalmente como consecuencia de no descontar las variaciones cíclicas en la utilización de los factores productivos. Similares conclusiones se obtienen para la productividad laboral ajustada por intensidad laboral. Asimismo, el ajuste por utilización cíclica de los factores productivos reduce notablemente las ganancias de PTF residual, tanto durante la década del noventa, como durante el período posdevaluación.

La desagregación de los componentes cíclicos de la PTF residual, además de los efectos sustitución y composición en el producto y los factores, dio por resultado un dinamismo de la PTF estricta, indicador de la tendencia de largo plazo de la economía, mucho más moderado.

Ello constituye otra evidencia de las dificultades para identificar correctamente la tendencia de la economía y, con ello, su carácter sostenible -especialmente durante la década del noventa- tal como puntualizan Galiani y otros (2003).

Tanto en términos de productividad laboral como de productividad total, el perfil de crecimiento de la economía argentina resulta extensivo durante el total del período 1990-2004, sesgado a la

utilización e incorporación de capital durante la década del noventa, y sesgado al factor trabajo durante la etapa posdevaluación. Estos resultados son análogos a la evidencia encontrada por Young (1995) y Timmer and van Ark (2000) para la experiencias de los países del Sudeste Asiático.

Además de contabilizar las fuentes del crecimiento económico, distinguiendo los cambios en la PTF por virtud de fenómenos cíclicos de los de largo plazo (basado en Coremberg, 2008, y presentada extensivamente en los capítulos II a VII), este trabajo se propuso expandir el análisis a las particularidades que presenta la economía argentina en cuanto a la relevancia de la asignación sectorial del *stock* de capital, los recursos naturales, las posibles externalidades generadas por el capital humano y las TIC. Asimismo, se incluyen los importantes cambios de estructura productiva y su posible influencia sobre la productividad de los factores por sector de actividad económica, originados en las amplias fluctuaciones del tipo de cambio real durante el período estudiado.

La medición del capital humano mediante metodologías utilizadas en la literatura económica reciente, o sea, tomando en cuenta un índice de calidad laboral para el conjunto de la economía argentina en términos de atributos (género, edad, educación, categoría ocupacional) presenta un dinamismo importante durante todo el período analizado, que supera el crecimiento de los principales países desarrollados.

La estimación desagregada de los servicios de los bienes TIC, dada su mayor contribución relativa al crecimiento como consecuencia de sus variaciones de calidad (progreso técnico incorporado), se realizó adaptando al caso argentino las metodologías utilizadas por EUKLEMS y OECD, asegurando su comparabilidad internacional, y dando por resultado una menor (aunque creciente) intensidad de inversión en TIC, en comparación con los países más desarrollados.

A su vez, se aplicó la metodología propuesta para los bienes TIC al resto de los equipos no TIC (además de una estimación y consistencia de diversas fuentes exhaustivas de la desagregación sectorial de las construcciones y otros activos), a los fines de obtener una estimación preliminar del *stock* de capital por sector usuario (hasta ahora inédita en Argentina). Se ratificó, así, un menor *ratio* capital producto que otros países desarrollados y se observó un *ranking* sectorial de relaciones capital-producto y actividades capital intensivas similar a la de otros países desarrollados.

En el caso de los recursos naturales, se tomaron en cuenta recomendaciones del ABS, Statistics Canada y del World Bank para el caso de los activos del subsuelo, y se realizó una propuesta y estimación propia para el valor riqueza de la tierra de uso agropecuario. Sus servicios productivos, en tanto, fueron estimados según recomendaciones de la OECD (2008). Si bien la frontera agropecuaria y la disponibilidad de activos del subsuelo en Argentina presentan cierto dinamismo, sobre todo a comienzos de la década pasada, las cifras de producción de los sectores intensivos en su uso son mucho más dinámicas, y demuestran un crecimiento importante de su elasticidad de oferta.

Los principales resultados de la inclusión de las estimaciones propias de los servicios productivos de las TIC, el capital humano y los recursos naturales, así como de la capitalización y PTF por sector de actividad económica en la contabilidad del crecimiento realizados en los capítulos VIII y IX fueron:

- La extensión del análisis al período 1990-2006. La inclusión de los factores productivos especiales, así como del origen sectorial de la capitalización y productividad en la contabilidad del crecimiento ratificaron los resultados hallados anteriormente: los insumos primarios fueron los que mayor contribución generaron al crecimiento del PIB y de la productividad laboral, en tanto que la PTF estricta presenta una contribución negativa durante el conjunto del período analizado 1990-2006.
- El factor capital contribuyó con un 50% del crecimiento del PIB, mayormente generado por el capital no TIC, 35%. El 15% es la contribución del capital TIC (30% en el caso de la productividad laboral).
- Los recursos naturales (activos del subsuelo y tierra agropecuaria) tuvieron un crecimiento moderado en el primer ciclo de la Convertibilidad y nulo (principalmente por los activos del subsuelo) en la actual etapa postcrisis 2002. Sin embargo, tuvieron una escasa contribución factorial al crecimiento debido, principalmente, a la reducida ponderación de sus servicios productivos en el PIB agregado y a su moderado crecimiento durante todo el período analizado.

No obstante, los activos no producidos presentan una gran importancia para explicar los cambios en la función de producción de los sectores intensivos en recursos naturales y su impacto sobre la elasticidad de oferta de estos recursos tal como se analiza más abajo.

Los puestos de trabajo contribuyeron con un 30% del crecimiento del PIB, principalmente asociado a la duplicación de su dinamismo durante el período 2002-2006.

La calidad laboral contribuyó con un 26% del crecimiento del PIB y un importante aporte, del 90%, al dinamismo de la productividad laboral. Su dinamismo y contribución en Argentina es sustancialmente mayor que en los principales países desarrollados.

La tendencia negativa de la PTF estricta, e incluso el reducido dinamismo de las PTFs aparente, deja poco espacio para aprovechar las supuestas externalidades de factores productivos especiales: TIC, capital humano, mayor elasticidad de oferta de recursos naturales.

La convivencia de una contribución negativa de la PTF con la importante contribución positiva de la calidad laboral al PIB, sería evidencia del uso ineficiente de la calidad y externalidades que genera el capital humano en Argentina.

Asimismo, si bien durante todo el período estudiado, el incremento de la intensidad TIC de la inversión y su contribución positiva directa al crecimiento del PIB y productividad laboral fue relevante; el descenso de la PTF estricta demostraría que la economía argentina no permite que la mayor intensidad TIC se refleje en la PTF de la economía, sea por razones conceptuales o de medición (paradoja de Solow), por ejemplo, la inexistencia de externalidades relevantes de estos factores a nivel macroeconómico, la demora y el bajo aprovechamiento productivo de las TIC, etc.

La estimación de la asignación sectorial del *stock* de capital y de los recursos naturales permitió estudiar cuál fue el origen sectorial del declive de la PTF agregada.

Las contribuciones de las PTF sectoriales a la PTF agregada presentan cierta correspondencia con las fluctuaciones del tipo de cambio real a lo largo del ciclo económico.

Los sectores no transables, junto con la industria manufacturera, lideraron la contribución al crecimiento de la PTF agregada durante la fase positiva inicial de la década pasada, en tanto que los sectores transables, construcción, comercio y transporte y comunicaciones explican el dinamismo de la PTF durante el período 2002-2006.

La industria manufacturera, junto con transporte y comunicaciones, son los sectores que más contribuyeron al crecimiento de la PTF agregada en todos los subperíodos considerados. Sin embargo, el dinamismo y contribución de la PTF de estos sectores no fueron suficientes como para generar una PTF agregada de magnitud considerable, que evitara el descenso de la PTF estricta de la economía argentina.

Durante la década pasada se esperaba que los sectores no transables, principalmente de servicios, generaran un importante efecto “dinámico” sobre el conjunto de la economía argentina, sea por complementariedades o ventajas costos generadas por la PTF de estos sectores en los sectores transables que lo utilizan.

Sin embargo, si bien su dinamismo fue importante a comienzos de la década del noventa, durante toda la década pasada (y de 1990 a 2006), la contribución de aquellos sectores no transables que presentaron tasas positivas de crecimiento de PTF (intermediación financiera, servicios públicos, transporte y comunicaciones y construcción) no fueron suficientes como para generar ganancias significativas de PTF agregadas.

Más aún, si se toma en cuenta la comparación entre máximos cíclicos, los sectores de servicios presentaron contribuciones negativas importantes (comercio, intermediación financiera y servicios privados) que no fueron compensados por la contribución positiva, aunque insuficiente, de los sectores transables y transporte y comunicaciones. *Ceteris paribus* los problemas de medición, estos resultados ratificarían la existencia de la *Baumol disease*.

El importante crecimiento de la PTF en los sectores intensivos en recursos naturales sobre todo durante el período 2002-2006, al mismo tiempo que el menor dinamismo del ritmo de extracción de

activos del subsuelo y el crecimiento del rendimiento por hectárea en el sector agropecuario, generó un importante aumento en la elasticidad de oferta de los activos no producidos permitiendo la sostenibilidad del crecimiento de los sectores intensivos en recursos naturales en Argentina.

Este fenómeno de crecimiento de la PTF y del rendimiento por activo no producido insumido se dio en un contexto de alza de precios internacionales de las *commodities*, compensando la supuesta correlación negativa entre el ciclo de precios del *output* y productividad debido a los rendimientos decrecientes de los sectores intensivos en uso de recursos naturales.

No obstante el importante dinamismo de la PTF de estos sectores, una vez que se toma en cuenta sus efectos directos e indirectos, su contribución al crecimiento de la PTF agregada no sería de una magnitud considerable.

La convivencia de la declinación de la PTF estricta agregada (y las escasas ganancias de PTF aparentes) junto con la baja contribución de la PTF de estos sectores, estaría afectando la sostenibilidad del crecimiento a largo plazo, en cierto sentido fenómeno similar al *resource curse*.

La PTF agregada presenta un escaso dinamismo (declinante en el caso de la PTF estricta) dejando poco espacio como para aprovechar los supuestos efectos de complementariedad, externalidades, ventajas costos, rendimientos crecientes generados por el crecimiento de la PTF de los sectores “dinámicos” (no transables durante la pasada década y transables durante la presente) sobre el resto de la economía argentina.

A modo de conclusión final de este estudio se puede inferir que, si bien resulta innegable que las ganancias de competitividad de la economía argentina vía mejoras en la PTF aparente generadas tanto a principios de la década del noventa, como en la recuperación post2002 son importantes, surgen dudas acerca de la capacidad de la economía argentina para generar las necesarias ganancias productividad en el sentido estricto (independientes de los cambios precios relativos y las variaciones cíclicas en la utilización de los factores productivos) que permitan sustentar un sendero sostenible de crecimiento económico en el largo plazo.

Argentina generó importantes mejoras en la calidad de sus factores productivos, especialmente TIC y capital humano, y mayor elasticidad de oferta de sus recursos naturales, así como importantes ganancias de PTF en sectores “dinámicos”.

No obstante, estas mejoras no se reflejaron en suficientes ganancias de PTF agregada, como consecuencia de la inestabilidad y amplitud del ciclo económico, así como de las inconsistencias de las políticas macroeconómicas -características de la economía argentina- lo que impidió generar una trayectoria de crecimiento económico continuado.

Se puede inferir que esta conclusión se basa, no sólo en lo que Young (1995) señalaba como “tiranía de los números” al evaluar estrictamente la consistencia de la información estadística para realizar la contabilidad del crecimiento, sino también en la “tiranía de la consistencia macroeconómica y metodológica”.

Bibliografía

- Abramovitz, M. (1956), "Resource and Output Trends in the United States since 1870", *Papers and Proceedings of the American Economic Association*.
- Abramovitz, M. y P. David (2001), *Two Centuries of American Macroeconomic Growth From Exploitation of Resource Abundance to Knowledge-Driven Development*. Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford University.
- Aghion y Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*. MIT Press.
- Aulin-Ahmavaara, P. (2004), "The SNA93 Values as a Consistent Framework for Productivity Measurement: Unsolved Issues", *The Review of Income and Wealth*, Series 49, N° 1.
- Auty, R. M. (ed.) (2001), *Resource Abundance and Economic Development*, Oxford University Press, Oxford.
- Baily, M. N. y R. Z. Lawrence (2001), "Do we have a new e-economy?", NBER, W 8243.
- Baily, M. N. y R. J. Gordon (1988), "The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 19.
- Balboa, M.I y Fracchia A. (1959), "Fixed Reproducible Capital in Argentina, 1935-55", en *The Measurement of National Wealth*, Goldsmith y Saunders, ed., Income and Wealth series, Bowes & Bowes, Londres.
- Barro, R. y Sala i M. X. (1995), *Economic Growth*, Mc Graw-Hill Ed.
- Bosworth, B. P. y Triplett, J. E. (2003), *Services Productivity in the United States: Griliches' Services Volume Revisited*, The Brookings Institution
- Basu, S; Fernald, J.G. y Shapiro, M.D. (2001), "Productivity Growth in the 1990's: Technology, Utilization, or Adjustment?", *Working Paper* N° 8359, National Bureau of Economic Research.
- Baumol, W. J. (1967), "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis." *American Economic Review*.

- Bernanke, B. y Parkinson, M. (1990), "Procyclical Labor Productivity and Competing Theories of the Business Cycle: Some Evidence from Interwar US Manufacturing Industries", *Working Paper* N° 3503, NBER.
- Berndt, E. R. y L. R. Christensen (1973), "The Internal Structure of Functional Relationships: Separability, Substitution, and Aggregation", *Review of Economic Studies* N° 40.
- Bisang, R. (2007), El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿Volver a creer?, en *Crisis, recuperación y Nuevos dilemmas. La economía argentina 2002-2007*, B. Kosacoff (ed.) CEPAL Buenos Aires.
- Bölmström, M. y A. Kokko (2001), "From Natural Resources to High-Tech Production: the evolution of industrial competitiveness in Sweden and Finland". Stockholm School of Economics, Mimeo.
- Bravo-Ortega, C. y J. De Gregorio (2005), "The Relative Richness of the Poor. Natural Resource, Human Capital and Economic Growth". *Policy Research Working Paper* N° 3884. World Bank, Washington DC.
- Brynjofsson, E. y L. Hitt (2000), "Beyond Computation: "Information Technology, Organizational Transformation and Business Practices", *Journal of Economic Perspectives*.
- Bureau of Labor Statistics (1993), "Labor Composition and US Productivity Growth, 1948-1990", *Bureau of Labor Statistics Bulletin*, N°2426, Washington DC.
- Bureau of Labor Statistics (1993), *Labor Composition and U.S. Productivity Growth, 1948-90*, US Government Printing Office.
- Butera, M. y Kasacoff, L. (1997), "Evolución del stock de capital en la Argentina: el proceso de acumulación en las últimas tres décadas", *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*, Bahía Blanca, Argentina..
- CEP (1997), *Evolución del Stock de Capital en Argentina*, Centro de Estudios de la Producción, Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.
- Colecchia, A y Schreyer, P (2002), "The contribution of information and communication technologies to economic growth in nine OECD countries", *OECD Economic Studies*, No. 34.
- Coremberg, A. (1999), "Metodología para el cálculo del Valor Agregado e Inversión en Construcción", mimeo, DNCN.
- ____ (2000), "Metodología para el cálculo del Valor Agregado del Sector Propiedad de Viviendas", mimeo, DNCN.
- ____ (2001a), "Antecedentes del cálculo del stock de Capital en Argentina", mimeo, DNCN.
- ____ (2001b), "Metodología de cálculo del Stock de Vehículos Automotores", mimeo, DNCN.
- ____ (2002), "Capital Stock Contribution to the Productivity of the Argentine Economy During The 1990's." International Association for Research in Income and Wealth 27th Conference, Nancy Ruggles Travel Grant Prize for 2002 (en línea). Dirección URL: http://www.h.scb.se/scb/Projekt/iariw/program/8Acapital_stock.PDF.
- ____ (2004a), "TFP growth in Argentina. A Stylized Fact?", IARIW 2004, (en línea). Dirección URL: <http://www.iariw.org/papers/2004/coremberg.pdf>.
- ____ (2004b), "Estimación del stock de capital en Argentina. Fuentes, métodos y resultados", (en línea). Dirección URL: http://www.mecon.gov.ar/secpro/dir_cn/stock_capital.htm, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.
- ____ (2005), "Depreciación de Bienes Durables en Argentina: Una Evaluación Econométrica Preliminar", (en línea). Dirección URL: http://www.aep.org.ar/anales/works/works2004/CorembergCurva_DepCorembergAep04.PDF, AAEP XXXIX Reunión Anual, 10, 11 y 12 de noviembre del 2005-UCA.
- ____ (2008), The Measurement of TFP in Argentina In 1990-2004: A Case Of The Tyranny Of Numbers, Economic Cycles And Methodology". *International Productivity Monitor* N° 17, (en línea). Dirección URL: <http://www.csls.ca/ipm/17/IPM-17-coremberg.pdf>.
- CSLS (2003), *Productivity Trends in Natural Resources Industries in Canada*, Centre for the Study of Living Standards, Canadá.
- Denison, E. F. (1969), "Some Major Issues in Productivity Analysis: An Examination of Estimates by Jorgenson and Griliches", *Survey of Current Business*.
- ____ (1985), *Trends in American Economic Growth 1929-69*, The Brookings Institution, Washington, D.C.
- Diewert, E. W. (1976), "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*.
- ____ (1978), "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation", *Econometría* 46.
- ____ (1995), "Price and Volume Measures in the System of National Accounts", NBER WP: 5103.
- ____ (2003), "Notes on the Treatment of Obsolescence and Depreciation", presentado en la Second Meeting of the Canberra II Group on the Measurement of Non- Financial Assets, París, Francia.
- DNCN (1999), "Sistema de Cuentas Nacionales- Argentina-Año base 1993", Ministerio de Economía, Dirección de Cuentas Nacionales.

- DNCPM-SPE-MECON (2001), *El Stock de Capital y La Productividad Total de los Factores en la Argentina*- Dirección Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas- Secretaría de Política Económica y Regional, Ministerio de Economía.
- Elías, V. (1992), "Sources of Growth. A Study of Seven Latin American Economies", *International Center For Economic Growth*, ICS Press.
- EUKLEMS (2007), "Eu Klems Growth And Productivity Accounts", preparado para Timmer, M., T. van Moergastel, E. Stuivenwold, G. Ypma, M. O'Mahony y M. Kangasniemi (en línea). Dirección URL: <http://www.euklems.net>.
- Eurostat (2001), *Handbook on price and volume measures in national accounts*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- FIEL (2002), "Productividad, competitividad y empresas. Los engranajes del crecimiento", Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL)
- Fisher, F. (1965), *Embodied Technical Change and the Existence of an Aggregate Capital Stock. Review of Economic Studies*.
- Foss, M. F. (1963), *The Utilization of Capital Equipment: Post-war Compared with Pre-war*, *Survey of Current Business*, N° 43.
- Frank, R. (1977), *Costos y Administración de Maquinaria Agrícola*, Ed. Hemisferio Sur.
- _____ (1995), *Introducción al Cálculo de Costos Agropecuarios*, Ed. El Ateneo.
- Fraumeni, B. M. (1997), "The Measurement of Depreciation in the U.S. National Income and Product Accounts", *Survey of Current Business*.
- Fraumeni, B.M. y W. H. Shelby (2000), "The Measurement of Depreciation, Capital Stocks, and Changes in Stocks in the U.S. National Income and Product Accounts, documento preparado para 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW), Polonia.
- Galiani, S., Heymann, D. y M. Tommasi (2003), "Expectativas Frustradas: el ciclo de la convertibilidad", *Desarrollo Económico*, 2003.
- Galiani, S., Heymann, D., Dabus, C. y Tohmè, F. (2006), "Land Rich economies, education and economic development", en *Two Series on Development Economics*, CEPAL Buenos Aires.
- Gasparini, L. y Sosa Escudero, W. (2004), "Implicit Rents and Income Distribution. Estimates for Greater Buenos Aires", *Journal of Income Distribution*, en prensa.
- Goldberg, S. y Ianchilovici, B. (1988), "El Stock de Capital en la Argentina", *Desarrollo Económico*, Vol.28, N°110.
- Gordon, Robert J. (2000), "Does the 'New Economy' Measure Up to the Great Inventions of the Past?", *Journal of Economic Perspectives*.
- Grilliches, Z. (1990), "Hedonic Price Indexes and the Measurement of Capital and Productivity: Some Historical Reflections", en E. R. Berndt y J. Triplett (eds.), *Fifty Years of Economic Measurement, Studies in Income and Wealth*, Vol. 54, National Bureau of Economic Research.
- _____ed. (1992), "Output Measurement in the Service Sectors", *Studies in Income and Wealth*, Vol. 56, National Bureau of Economic Research.
- _____ (1996), "R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues", en Stoneman (ed.) (1996), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Handbooks in Economics.
- Hall, R. E. (1971), "The Measurement of Quality Change from Vintage Price Data", en *Price Indexes and Quality Change*, ed. Z.Griliches, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Hall, R. E. y D. W. Jorgenson (1967), "Tax Policy and Investment Behaviour", *American Economic Review*, Vol. 57.
- Heymann D., Coremberg, A. Goldzier, P., y Ramos, A. (2007), "Patrones De Ahorro E Inversión En Argentina 1950-2006", *Serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 63, CEPAL, Santiago de Chile.
- Hicks, J. (1981), *Wealth and Welfare: Collected Essays in Economic Theory*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- Hill, P. (1999), "The Productive Capital Stock and The Quantity Index for Flows of Capital Services", documento preparado para el Canberra Group on Capital Stock Statistics.
- _____ (2000), "Economic Depreciation and The SNA", documento preparado para la 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW), Polonia.
- Hobijn, B. y J., Boyan (2001), "The Information-Technology Revolution and The Stock Market: Evidence", *The American Economic Review*.
- Hofman, A. A. (1991), "The Role of Capital in Latin America: A Comparative Perspective of Six Countries for 1950-1989", *Working Paper* N.4, CEPAL.
- Hulten y Wykoff (1981), "The Estimation of Economic Depreciation using Vintage Asset Prices", *Journal of Econometrics* 15.

- Hulten, Ch; Corrado, C. y Sichel, D.(2005), "Intangible Capital and Economic Growth", CRIW/NBER Summer Institute.
- Hulten, C. R. (1990), "The Measurement of Capital", en *Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth*, Vol.54, Chicago University Press for the NBER.
- _____ (1999), "Problems in Accounting for Capital", documento preparado para el *Canberra Group on Capital Stock Statistics*.
- ISWGNA (1995), "System of National Accounts", The Inter-Secretariat Working Group on National Accounts- Commission of the European Communities-EUROSTAT, International Monetary Fund, OECD, World Bank, United Nations, Brussels/Luxembourg, New York, Paris, Washington, D.C. 1993.
- Jones, C. I. (1999), Growth: With or Without Scale Effects? *American Economic Review Papers and Proceedings*, Vol. 89.
- Jorgenson, D. y Stiroh, K. (2000), "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age. *Brookings Papers on Economic Activity* N° 1.
- Jorgenson, D. y Z. Griliches (1967), "The Explanation of Productivity Change", *Review of Economic Studies*, N° 34.
- Jorgenson, D. W., F. M. Gollop y B. M. Fraumeni (1987), "Productivity and US Economic Growth", *Harvard economic studies* ; Vol. 159, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Jorgenson, D. (1995), "Productivity", Volume 2: *International Comparisons of Economic Growth*, MIT Press
- _____ (1999), "New Methods for Measuring Capital", documento preparado para el *Canberra Group on Capital Stock Statistics*.
- Jorgenson, D, Ho, M. y Stiroh, K. (2005a), "Growth of US Industries and Investments in Information Technology and Higher Education", en Corrado, Haltiwanger y Sichel (eds) *Measuring Capital in the New Economy*, University of Chicago Press.
- Jorgenson, D., Mun S. H. y K. J. Stiroh (2005b), "*Productivity, Volume 3: Information Technology and the American Growth Resurgence*", Cambridge, MIT Press.
- Jorgenson, D., Mun S. H., J. D. Samuels y K. J. Stiroh (2007), "Industry Origins of the American Productivity Resurgence", *Economic Systems Research*, Vol. 19, N° 3.
- Kaldor, N. (1963), "Capital Accumulation and Economic Growth" en Friedrich A. Lutz and Douglas C. Hague Eds. *Proceedings of a Conference Held by the International Economic Association*, London, Mc Millan.
- Katz, A. y Herman Sh. (1997), "Improved Estimates of Fixed Reproducible Tangible Wealth, 1929-95", *Survey of Current Business*, N° 77.
- Katz, J. y B. Kosacoff (2003), "El aprendizaje tecnológico, el desarrollo institucional y la microeconomía de la sustitución de importaciones", en Enrique Cárdenas, José Antonio Ocampo y Rosemary Thorp (comps.), *Industrialización y Estado en América Latina: La Leyenda Negra de la posguerra*, Lecturas de El Trimestre Económico, N° 94, México.
- Keifman, S. (2007), "Un Marco Conceptual y Metodológico para el Análisis y Medición de la Brecha del Producto", *Documento de Trabajo*, DNPM-Ministerio de Economía y Producción.
- Koopmans, T. C. (1947), "Measurement Without Theory", *Review of Economic Statistics*, Vol. XXIX, N° 3.
- Krugman, P. (1994), "The Myth of Asia's Miracle", *Foreign Affairs*.
- Kydland, Finn y C. Zarazaga (2002), "Argentina's recovery and excess capital swallowing of the 1990's." Mimeo, Carnegie Mellon.
- Leontief, W. W. (1947a), "A Note on the Interrelation of Subsets of Independent Variables of a Continuous Function with Continuous First Derivatives", *Bulletin of the American Mathematical Society* N° 53.
- _____ (1947b), "Introduction to a Theory of the Internal Structure of Functional Relationships", *Econometrica* N°15.
- Levy, R. (1982), "Informe sobre la Cuenta Capital", Dirección Nacional de Planeamiento Global, INPE.
- Lucas, R. E. Jr.(1988), "On The Mechanics Of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* N° 22.
- Lysko, W. (1995), "Manufacturing Multifactor Productivity In Three Countries", *Monthly Labor Review*.
- Mankiw, N. G., D. Romer y D. N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of economics*, Vol. 107.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (2005a), "El *Stock* y Los Servicios Del Capital en España (1964-2002), *Nueva Metodología*, Fundación BBVA.
- Mas, M. y Quesada, J. (2005b), "Las Nuevas Tecnologías y el Crecimiento Económico en España". Fundación BBVA.
- Matsuyama, K. (1992), "Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth", *Journal of Economic Theory* N° 58: 317-334
- Milana, C. y Zeli, A. (2002), The Contribution Of Ict To Production Efficiency In Italy: Firm-Level Evidence Using Data Envelopment Analysis And Econometric Estimations. *STI Working Paper 2002/13*, OECD.

- Miller, E. (1983), "A Difficulty in Measuring Productivity with a Perpetual Inventory Capital *Stock* Measure", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*.
- _____ (1990), "Can a Perpetual Inventory Capital *Stock* Be Used for Production Function Parameter Estimation?", *Journal of the Review of Income and Wealth*.
- Moch, D. y J. E. Triplett (2002), "International Comparisons of Hedonic Price Indexes for Computers", International Association for Research in Income and Wealth 27th Conference, Estocolmo, Suecia.
- Ocampo (2008), La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo, *Revista de Trabajo*, Año 4, N° 5, MTSS, Bs.As., Argentina.
- OECD (2001a), "Measuring Capital. OECD Manual. Measurement of Capital *Stocks*, Consumption of Fixed Capital and Capital Services", *OECD Publications*, Francia.
- _____ (2001b), "Measuring Productivity. OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth", *OECD Publications*, Francia.
- _____ (2008), Measuring Capital. 2nd draft version. OECD, París.
- Okun (1962), "Potencial GNP: Its measurement and significance", *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*.
- Oleiwiler, N. (2002), "Natural Capital, Sustainability and Productivity: An Exploration of the Linkages", *The Review Of Economic Performance and Social Progress*.
- Oliner, S. y D. Sichel (2000), "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" *Journal of Economic Perspectives*.
- Pakes, A. (2001), "New Goods, Hedonics and Price Indices; With an Application to PC's", mimeo (en línea). Dirección URL: <http://post.economics.harvard.edu/faculty/pakes/papers.html>.
- Pérez, F. (2007), "Claves del Desarrollo a Largo Plazo de la Economía Española". Fundación BBVA.
- Propatto, J.C. A. (2003), *El Sistema de Cuentas Nacionales*, Ed. Macchi, Buenos Aires, Argentina.
- Romer, P. (1986), "Increasing returns and long run-growth, *Journal of Political Economy*.
- _____ (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*.
- Sachs, J. y A. M. Warner (1997), *Natural Resource Abundance And Economic Growth*, Harvard University.
- Schreyer, P. (2002), "Computer Price Indices and International Growth and Productivity Comparisons", *Review of Income and Wealth*, Vol. 48.
- _____ (2003), "Capital *Stocks*, Capital Services and Multifactor Productivity Measures", Draft 3, November 2003, OECD Statistics Directorate.
- Schwerdt, G. y Turunen, J. (2006), "Growth in Euro Area Labour Quality", *Working Paper*, European Central Bank
- Secretaría de Planificación (1991), "Stock de Capital y Productividad", Presidencia de la Nación, Argentina
- Solow, R. (1957), Technical Change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*, Vol.39.
- SPE-MECON (1999), "Crecimiento potencial y productividad en Argentina.", Secretaría de Política Económica y Regional, Ministerio de Economía, Argentina.
- Stiroh, K. (2002), "Are ICT spillovers driving the New Economy?", *Review of Income and Wealth Series*, Vol. 48.
- Suárez, L. (2000a), "Conceptos de *Stock* de Capital", mimeo, DNCN-INDEC.
- _____ (2000b), "Métodos de Depreciación", mimeo, DNCN-INDEC.
- Timmer, M. P. y B. van Ark (2000), "Capital Formation and Productivity Growth in South Korea and Taiwan", documento preparado para la 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW), Polonia.
- Timmer, M.P.(2000), "The Dynamics of Asian Manufacturing. A Comparative Perspective in the Late Twentieth Century, Edward Elga Publish, Cheltenham.
- Triplett, J. E. y B. P. Bosworth (2003), "Productivity Measurement Issues in Services Industries: "Baumol's Disease" Has Been Cured". *FRBNY Economic Policy Review*.
- _____ (2006), 'Baumol's Disease' Has Been Cured: IT and Multifactor Productivity in US Services Industries", en *The New Economy and Beyond: Past, Present and Future*, ed. D. W. Jansen, E. Elgar Publish, Cheltenham.
- Van Ark, B. y Timmer, M.(2006), "Computers and the Big Divide: Productivity Growth in the European Union and the United States", en *Growth, Capital and New Technologies*, FBBVA.
- Van Ark, B., M. O'Mahony y Timmer, M. (2008), "The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes". *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 22, N° 1.
- Ward, M. (1976), "The Measurement of Capital. The Methodology of Capital *Stock* Estimates in OECD Countries", OECD, París.
- World Bank (1995), "Where is the Wealth of Nations".

- Wyckoff, A.W. (1995), "The Impact of Computer Prices on International Comparisons of Labour Productivity", *Economics of Innovation and New Technology*, N° 3.
- Young, A. (1998). "Growth without scale effect", *Journal of Political Economy*..
- _____ (1992), "A Tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore" en O.J. Blanchard y S. Fischer, eds., *NBER Macroeconomics Annual 1992*, Cambridge, MA: MIT Press.
- _____ (1994), "Lessons from the East Asian NICs: A Contrarian View", *European Economic Review* 38.
- _____ (1995), "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience." *Quarterly Journal of Economics*.

Anexos

Anexo 1

Perfil etario de precios de bienes de capital en Argentina: test de la forma funcional de la curva de depreciación¹⁴⁰

Este anexo tiene como fin presentar brevemente los resultados econométricos del test de formas funcionales de la curva de depreciación. El estudio fue realizado para aquellas categorías de bienes de capital estimados por el método de Valuación Hedónica (VH), cuyas estadísticas presentan datos de perfil etario de precios para Argentina: aeronaves, equipo de transporte automotor (vehículos de transporte de carga y de pasajeros, automóviles y utilitarios utilizados por empresas) y tractores.

Cabe notar que el test de forma funcional de la curva de depreciación se realiza sobre la base de estadísticas de precios de mercado de bienes usados. Su utilización como curva de depreciación implica el supuesto de que el perfil etario de precios es equivalente al perfil etario de eficiencia^{141 142}.

La estimación de la curva de depreciación mediante el test de forma funcional sobre el perfil etario de precios tiene, además de sus implicaciones econométricas, una importancia práctica debido a que, en la aplicación del método VH, se utilizó en la imputación de precios a las cohortes de bienes de capital que no presentan cotizaciones en el mercado. También tiene implicancias para las categorías de bienes de capital cuyo *stock* fue estimado por el Método de Inventario Permanente (MIP), al verificar el predominio de determinada forma funcional de la depreciación¹⁴³.

En este anexo se analiza la forma funcional de la depreciación para los siguientes bienes que presentaban estadísticas disponibles, en Argentina, de precios en el mercado de bienes usados: aeronaves, tractores y equipo de transporte automotor: vehículos de transporte de carga y de pasajeros, autos y utilitarios.

El análisis de la forma funcional de la depreciación y del perfil etario de precios de los bienes de capital resulta relevante por su impacto en la determinación del valor del *stock* de capital y, en consecuencia, en la posición patrimonial de las empresas, así como por su vinculación con los servicios anuales del *stock* y el correspondiente impacto en la productividad de las firmas.

La estimación de la curva de depreciación permite verificar empíricamente el precio relativo de los bienes durables de acuerdo a su edad. La determinación econométrica de la tasa de depreciación y su forma funcional tendrá impacto directo en las estimaciones de *stock* de capital y otros activos durables, verificando econométricamente algunos de los supuestos más importantes utilizados (y habitualmente no verificados empíricamente) en el llamado Método de Inventario Permanente (PIM), generalmente utilizado en los cálculos de *stock*.

Los organismos internacionales de estadística, como el *OECD Canberra Group II: "On the Measurement of Non-Financial Assets"* y el Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (ISWGNA, 1995), recomiendan la valuación consistente de los activos no financieros, tomando en cuenta la heterogeneidad de los mismos. Se recomienda la valuación de este tipo de activos por su precio de mercado o costo de reposición equivalente, considerando sus atributos: modelo, edad, etc.

Para ello, es necesario disponer de información de precios del mercado de bienes de capital usados. La corroboración empírica de la forma funcional de la depreciación, el patrón de retiros y la estructura etaria implícita en la estadística del bien analizado reduce el elevado grado de incertidumbre

¹⁴⁰ Esta sección revisa y actualiza Coremberg (2005).

¹⁴¹ No obstante, este supuesto es implícitamente realizado en la práctica habitual de estimación del *stock* de capital por parte del BEA, y en los primeros estudios sobre el tema realizados por Hulten y Wycoff (1981).

¹⁴² Para estimar econométricamente la curva de depreciación sobre la base del perfil etario de eficiencia, sería necesario disponer de muestras estadísticas de datos de productividad y/o eficiencia física de los bienes en función de edad (estudios de ingeniería industrial).

¹⁴³ Cabe notar que la extrapolación de los resultados de las categorías estimadas por VH no son necesariamente extrapolables a las categorías estimadas por MIP.

respecto al nivel y evolución del *stock* de bienes durables originado en la cantidad y magnitud de los supuestos del PIM, y utilizado habitualmente debido a la deficiencia de los datos disponibles.

Dada la inestabilidad y variabilidad en los precios relativos de los bienes durables, características de la economía argentina, resulta relevante comprobar si la curva de depreciación estimada sobre la base de la información de precios de mercado resulta relativamente estable. Si se tiene el objetivo de actualizar el valor de este tipo de bienes, en caso de verificarse inflación no neutral, resultaría incorrecta la aplicación de índices de precios, e incluso la extrapolación a series temporales, del perfil etario de precios o estructura de precios relativos de las cohortes, estimado puntualmente para un año base.

En la sección A.1, se presenta una síntesis de la definición y terminología relacionada con la depreciación. En la sección A.2, se analiza brevemente el impacto en las estimaciones de la depreciación de posibles problemas asociados al uso alternativo de los bienes de capital, y la evolución de los precios relativos en períodos de inflación en el mercado de bienes de capital. En la sección A.3, se presentan los resultados econométricos de una estimación de la curva de depreciación para los grupos de activos durables con estadística disponible para Argentina: autos, utilitarios, vehículos de transporte de carga y de pasajeros, aeronaves y tractores. Por último, se presentan las conclusiones.

A.1 Depreciación: definiciones y terminología¹⁴⁴

La depreciación representa la pérdida de eficiencia prevista en el bien de capital, suponiendo un uso normal del mismo, como consecuencia del paso del tiempo. En ausencia de estadísticas básicas, se utilizan patrones de depreciación estándar: lineal, geométrico, etc.

No obstante, en un concepto más amplio de depreciación, se deberían incluir, además, los retiros que se producen como consecuencia de la rotura y/o fallas de los bienes debido al uso normal de los mismos¹⁴⁵. Los retiros producidos como consecuencia de la obsolescencia no prevista, guerra, desastres naturales, etc., se deberían dejar en el concepto de otras variaciones, en el volumen de activos, según las recomendaciones del SCN (93).

Uno de los problemas metodológicos en las estimaciones de la depreciación es la definición de uso normal. Aún suponiendo que pudiera definirse un ciclo económico típico, éste necesariamente sería idiosincrático al país, sector e incluso unidad económica en la que se encuentre instalado el bien durable.

Nótese que esta definición refiere exclusivamente a la evolución etaria de la eficiencia, sin hacer mención al concepto de obsolescencia no prevista. La definición de depreciación presentada anteriormente sería compatible con el concepto de obsolescencia prevista, siempre y cuando el usuario pueda definir y anticipar claramente el ciclo tecnológico del producto y/o servicios que genera el bien de capital.

No obstante, la definición restringida o amplia (incluyendo retiros previstos) de la depreciación excluye la obsolescencia no prevista como consecuencia de la aparición imprevista en el mercado de nuevos productos más avanzados tecnológicamente (con productividad incorporada mayor), y esto genera un mayor costo de oportunidad y una caída en los precios relativos de los bienes de capital previamente instalados.

En las estimaciones del valor del *stock* de capital, resulta relevante el concepto de patrón de retiros. Este concepto indica los retiros de bienes durables de la producción o del uso en el hogar que realiza el usuario como consecuencia de su obsolescencia, falla o rotura, etc. En el caso de la estimación del *stock*, en ausencia de datos estadísticos, se utilizan patrones de retiro estándar que indican las tasas de mortalidad promedio de las mismas tipologías del bien de capital para una industria¹⁴⁶. Es importante tomar en cuenta la diferencia entre perfil etario de eficiencia y perfil etario de precios.

El perfil etario de eficiencia es el perfil de productividad o eficiencia del bien de capital en función de su edad. Por otro lado, el perfil etario de precios es el perfil de precios de los bienes de capital en función de su edad. En tanto que el perfil de precios refleja la situación de los precios

¹⁴⁴ Para una explicación exhaustiva, véase OECD (2001) y Suárez (2000a) (2000b).

¹⁴⁵ De acuerdo a la definición del *Bureau of Economic Analysis* (BEA), ver Fraumeni y Herman (2000).

¹⁴⁶ Esto último junto con los supuestos acerca de vida útil y depreciación estándar, necesarios en las estimaciones por método PIM pueden no correlacionarse con la realidad del sector usuario. Ver sección 2.

relativos de los bienes durables en el mercado de bienes usados, el perfil etario de eficiencia refleja la productividad física de los bienes de capital, por edad, de acuerdo a su ingeniería implícita. Por lo tanto, ambos perfiles no son necesariamente equivalentes, aunque en la práctica habitual se adopte el supuesto de equivalencia entre ambos perfiles, suponiendo que hay cierta correlación entre productividades relativas y precios relativos por cohorte¹⁴⁷.

A.2 Depreciación: usos alternativos e inflación

A.2.1 Usos alternativos

El uso alternativo de un mismo bien durable puede generar un cambio, o quiebre, en la curva de depreciación. Por ejemplo, un camión de carga utilizado por una empresa de transporte, que había sido habitualmente utilizado para el transporte de mercancías pesadas a nivel nacional, es vendido a una empresa de transporte comercial de elementos livianos en zonas urbanas. El ritmo de depreciación del último usuario resultará menor que el anterior, aunque ambos usen el mismo vehículo.

Este problema es particularmente importante en el equipo de transporte automotor, aunque no necesariamente en el resto de los bienes durables. Según Hulten y Wykoff (1981), las estadísticas de precios de mercado reflejarán la depreciación promedio, y no necesariamente las diferencias en el perfil etario entre usos alternativos. Resulta probable que un estudio econométrico distorsione la forma funcional de la depreciación hacia el tipo geométrico, cuando, en realidad, resulta de la transferencia de un activo entre usos, y cuando, en general, el primer uso es el más productivo (ver Hulten y Wykoff, 1981).

A.2 Estabilidad de la curva de depreciación

La inestabilidad macroeconómica o *shocks* idiosincrásicos sobre el sector usuario puede generar cambios de precios relativos, no sólo entre bienes, sino también entre cohortes etarias para un mismo modelo de bien durable. En otros términos, el perfil etario de precios puede no ser constante ante cambios en el nivel de precios del activo, ya sea que éste se genere por cambios en el nivel general de precios, o por cambios particulares en la demanda y oferta relativa del mismo.

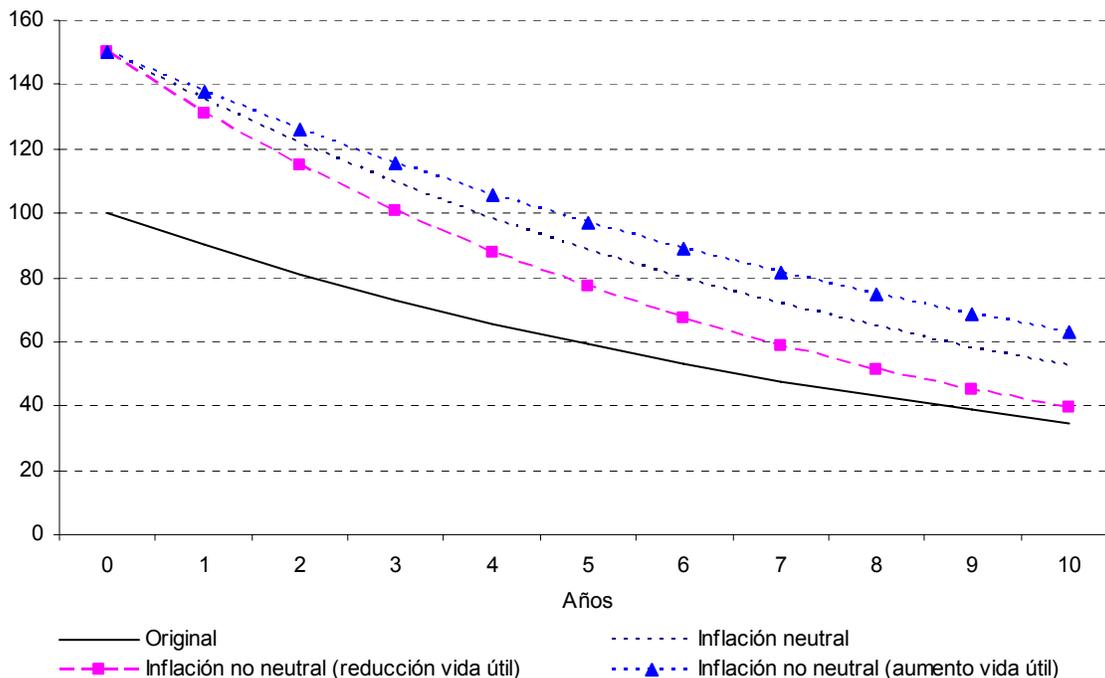
Un proceso inflacionario neutral origina una actualización de los precios de las cohortes del mercado de bienes usados por la misma tasa de variación que del modelo nuevo, la curva de depreciación se desplazará paralelamente hacia la derecha sin cambiar su pendiente. Sin embargo, si las variaciones de precios relativos a nivel micro o macroeconómico son de cierta magnitud, por ejemplo, ante un *shock* inflacionario imprevisto, estas variaciones pueden inducir al usuario a cambiar la vida útil de los bienes, alterando el proceso de retiros u otro cambio en los atributos relativos de las cohortes, lo que genera un cambio en la pendiente de la curva de depreciación.

Este punto resulta relevante a la hora de considerar la utilización de métodos de depreciación estándar, o la extrapolación de perfiles etarios de precios estimados para un año base o de referencia, para el cálculo del *stock* de bienes durables (y de bienes de capital) por el PIM, lo que puede resultar en una distorsión del nivel y evolución del *stock*, tal como vimos en la sección anterior. En el gráfico A.1 se presenta el efecto de la inflación neutral y no neutral sobre el perfil etario de precios.

Como se puede observar, para el caso de inflación neutral, el desplazamiento de la curva es paralelo, es decir, una misma variación de precios para todas las cohortes. Para el caso de inflación no neutral se presentan dos ejemplos: (i) cuando el usuario reacciona reduciendo la vida útil, la tasa de variación de los precios es decreciente con la edad; e ii) cuando el usuario aumenta la vida útil, la tasa de variación de precios es creciente con la edad.

¹⁴⁷ De hecho, se está suponiendo que las distorsiones en el mercado de bienes durables usados tienen un impacto menor en la depreciación estimada a partir del perfil etario de precios. Ver sección IV.

GRÁFICO A.1
EFFECTOS DE LA INFLACION SOBRE LA CURVA DE DEPRECIACION
(Precio del bien de capital. Año 0=100)



Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta estas prevenciones respecto a la información de precios de mercado (junto con las señaladas en el capítulo anterior), la subsección siguiente presenta un estudio econométrico de la depreciación de bienes durables para las categorías con datos disponibles en Argentina a partir del perfil etario de precios.

A.3 La curva de depreciación de bienes durables en Argentina: análisis econométrico de la forma funcional

Esta sección tiene por objeto presentar brevemente los resultados econométricos del test de formas funcionales de la curva de depreciación. El estudio fue realizado para aquellas categorías de bienes durables cuyas estadísticas presentan datos del perfil etario de precios para Argentina: aeronaves, tractores y equipo de transporte automotor: automóviles, utilitarios, vehículos de transporte de carga y de pasajeros.

El test de forma funcional de la curva de depreciación se realiza sobre la base de estadísticas de precios de mercado de bienes usados. Tal como señalamos anteriormente, su utilización como curva de depreciación implica el supuesto de que el perfil etario de precios es equivalente y/o está correlacionado con el perfil etario de eficiencia¹⁴⁸.

La metodología a estimar se basa en el principal antecedente sobre este tema: Hulten y Wykoff (1981), en el se aplica los llamados test de Box Cox que permiten testear una serie de formas funcionales estándar, además de estimar la forma funcional óptima de acuerdo al test.

¹⁴⁸ Para estimar econométricamente la curva de depreciación sobre la base del perfil etario de eficiencia, sería necesario disponer de muestras estadísticas de datos de productividad y/o eficiencia física de los bienes en función de edad (estudios de ingeniería industrial).

A.3.1 Test de Box-Cox Simple

El test de Box-Cox, en su versión más simple, tiene por objeto comprobar la siguiente transformación de la variable endógena:

$$p^{(\lambda)} = \alpha + \beta_1 e + \varepsilon$$

Siendo p : precio; e : edad; ε : error aleatorio, donde $p^{(\lambda)}$ es una transformación no lineal de p de la familia general:

$$p^{(\lambda)} = \frac{(p^\lambda - 1)}{\lambda}$$

El test verifica la hipótesis semilog vs las formas funcionales recíproca y lineal:

Forma Funcional	λ
(I) Semilogarítmica	0
(II) Lineal	1
(III) Recíproca	-1

En el caso de disponer una muestra en datos de panel (como en el caso de vehículos de transporte automotor), la ecuación simple que se debe estimar es la siguiente:

$$p^{(\lambda)} = \alpha + \beta_1 e + \beta_2 t + \varepsilon$$

t : tiempo, indica el año de la observación

Resulta importante testear si la forma funcional óptima es aproximadamente semilogarítmica, dado que ella se correspondería con un perfil etario de precios geométrico. Este resultado permitiría verificar la hipótesis de que el perfil etario de precios es, no solamente convexo, sino exactamente geométrico, supuesto comúnmente utilizado en la literatura empírica de estimación de *stock* de bienes durables y de capital por el PIM, debido a que sólo en este caso el monto de depreciación es independiente de la estructura etaria del *stock* (ver sección IV).

Las tipologías de bienes durables que presentan estadísticas de precios del mercado de bienes usados en Argentina son:

CUADRO A.1
FUENTES DE INFORMACIÓN DEL PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE BIENES DURABLES

	Fuentes	Período de referencia
Aeronaves	Aircraft Bluebook Price Digest	2002
Autos	DGI (en base ACARA)	1998-2002
Utilitarios	DGI (en base ACARA)	1998-2002
Pasajeros	DGI (en base ACARA)	1998-2002
Carga	DGI (en base ACARA)	1998-2002
Tractores	Ctas. Nac.-INDEC en base a Enc. a Fabric. y Comercializ. Rev. Márgenes Agropecuarios y Agromercado+	1997

Fuente: elaboración propia.

^a en este caso implica la adopción de la metodología de precios internacionales. Se realiza el supuesto implícito de que el perfil etario de precios está correlacionado con las características de los modelos independientemente del lugar geográfico de su ubicación (no se valida hipótesis hedónica débil). Ver Pakes (2001) y Moch y Triplett (2002).

En el siguiente cuadro se presentan los principales resultados para la forma simple:

CUADRO A.2
TEST DE BOX-COX DE FORMA SIMPLE

	λ	α	β_1	β_2	Log-likelihood	n. obs.
Aeronaves	-0,17	5,34	-0,01		-36 935	2 783
Autos	-0,17	-11,45	-0,03	0,01	-22 2518	20 675
Utilitarios	-0,03	-37,21	-0,10	0,02	-47 642 Semilog	4 636
Pasajeros	-0,15	-19,71	-0,04	0,01	-12 601	1 148
Carga	0,39	-1 244 ^a	-3,88 ^a	0,71	-38 351	3 293
Tractores	-0,06 ^a	7,56	-0,03		-6 200 semilog	571

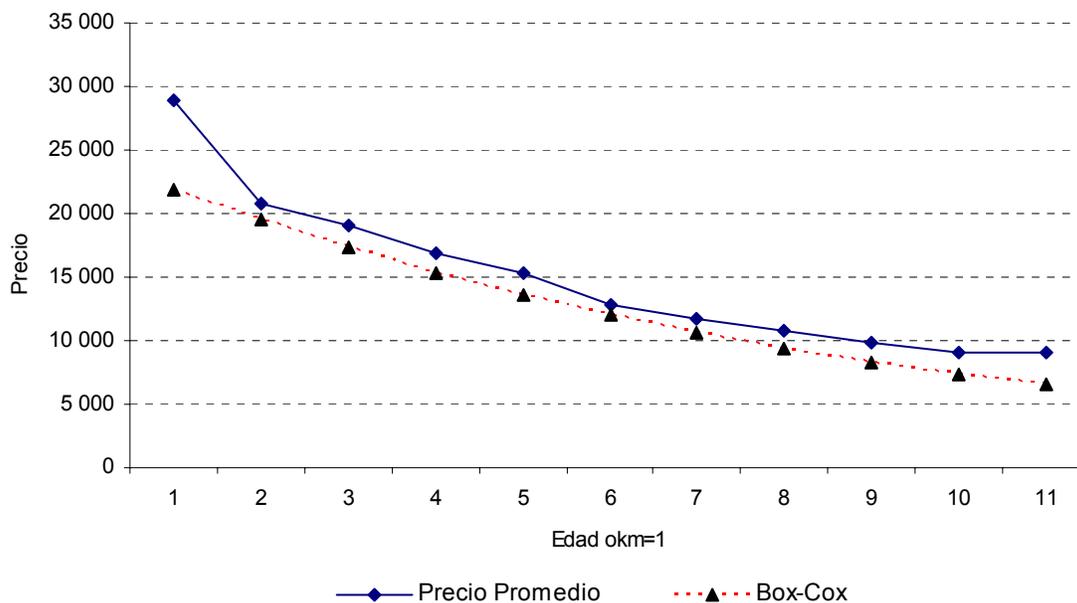
Fuente: elaboración propia.

^a Los parámetros presentan un nivel de significatividad no menor al 10%, excepto estos. En caso de aeronaves y tractores, el test es para datos de corte transversal; automotores, utilitarios, transporte de pasajeros y carga, datos de panel.

En todos los casos se detectan formas funcionales convexas, aunque se rechaza la hipótesis nula de identificación de las formas funcionales planteadas (geométrica, recíproca y lineal), excepto en utilitarios y tractores. En este último caso, se acepta la forma geométrica ($\lambda=0$).

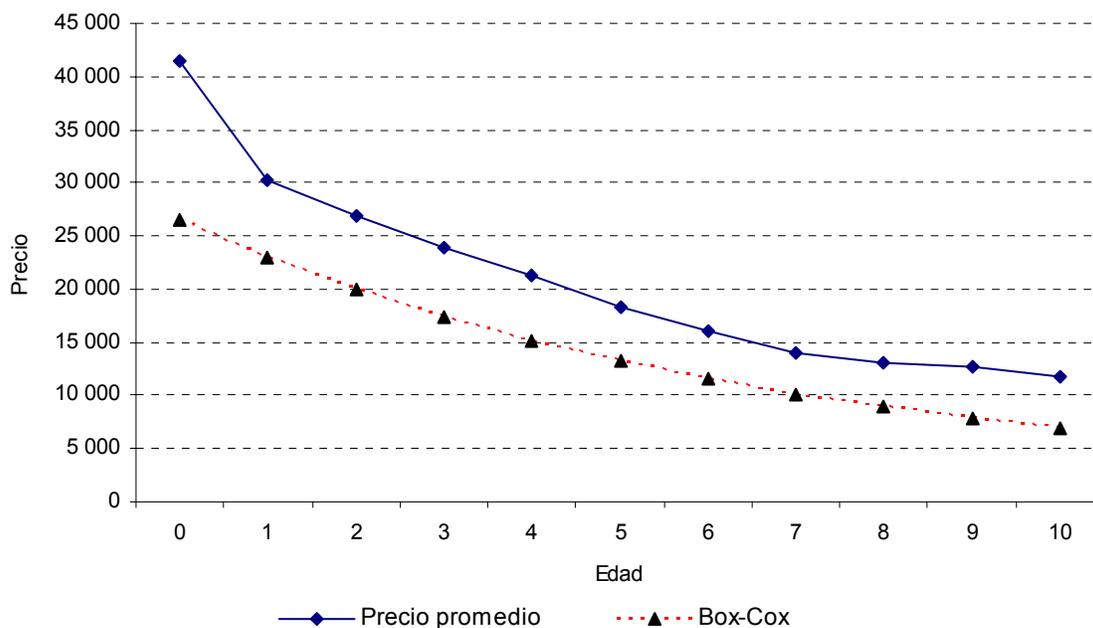
En los siguientes gráficos se presentan los perfiles etarios de precios promedio para cada caso.

GRÁFICO A.2
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE UTILITARIOS 1998-2002
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



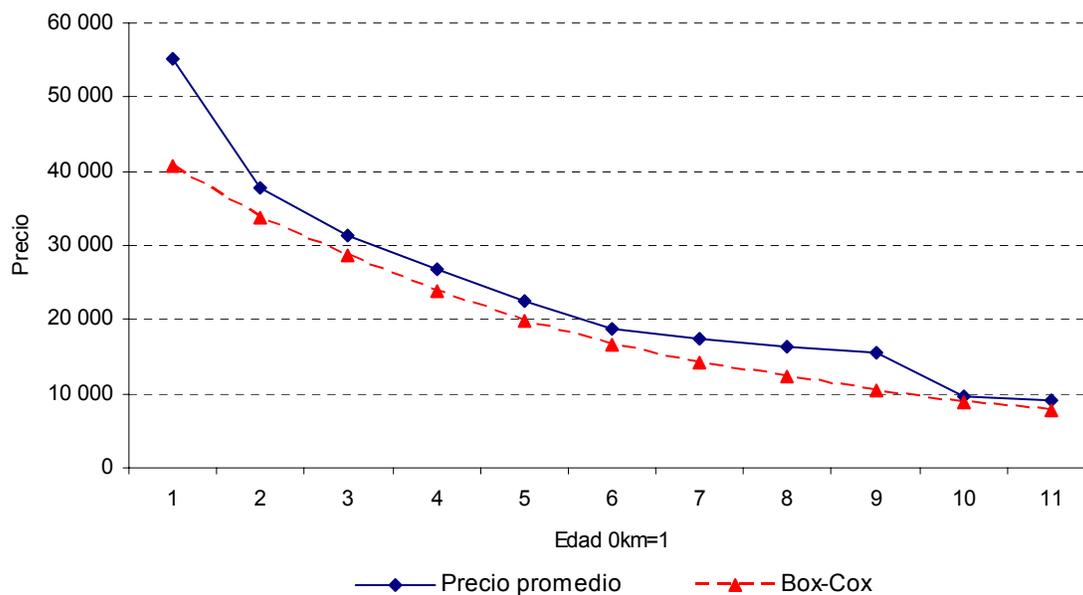
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.3
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE AUTOMOTORES 1998-2002
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



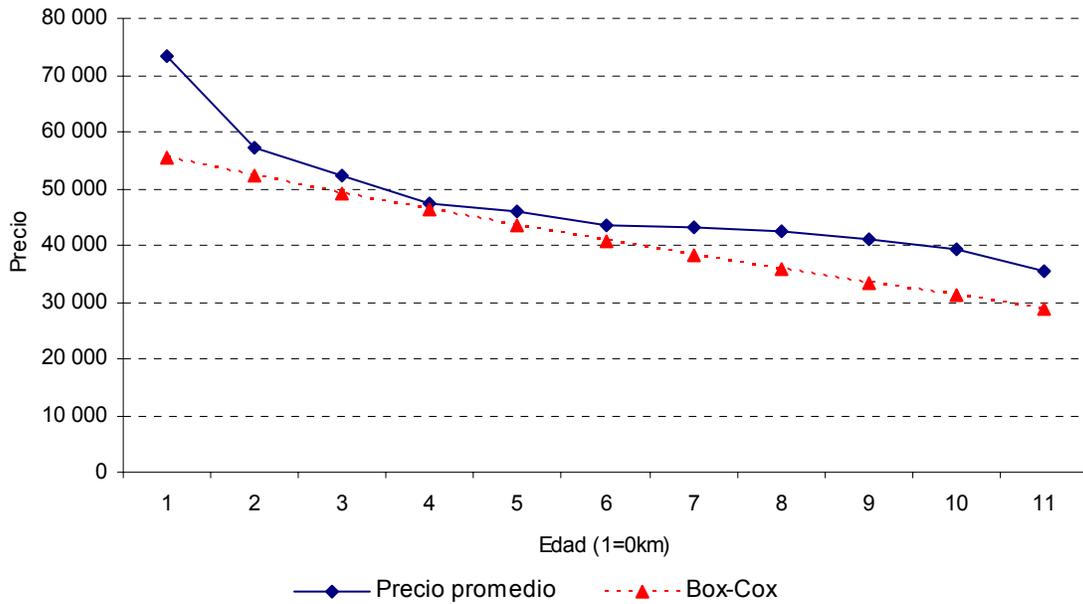
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.4
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS 1998-2002
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



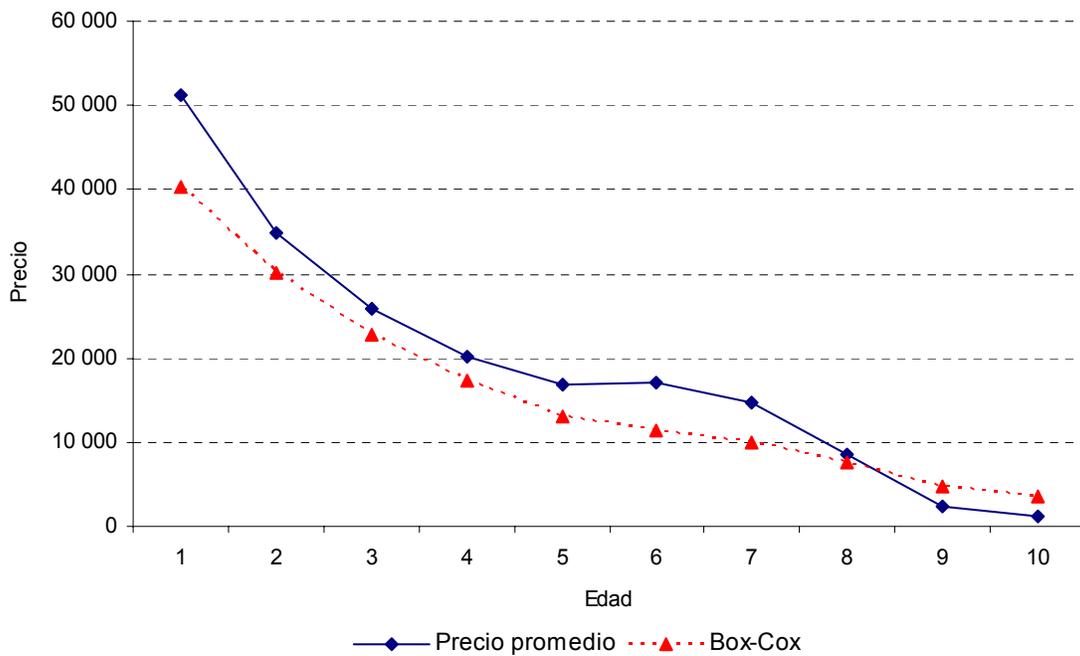
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.5
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE TRANSPORTE DE CARGA 1998-2002
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



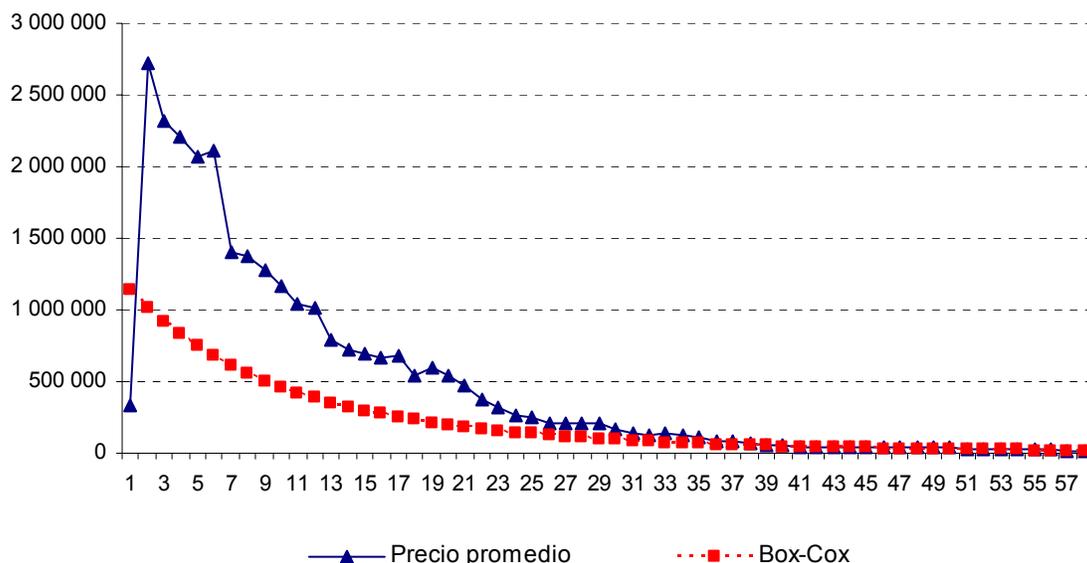
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.6
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE TRACTORES
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.7
PERFIL ETARIO DE PRECIOS AVIONES
(Precios medios por cohorte original vs estimaciones Box-Cox)



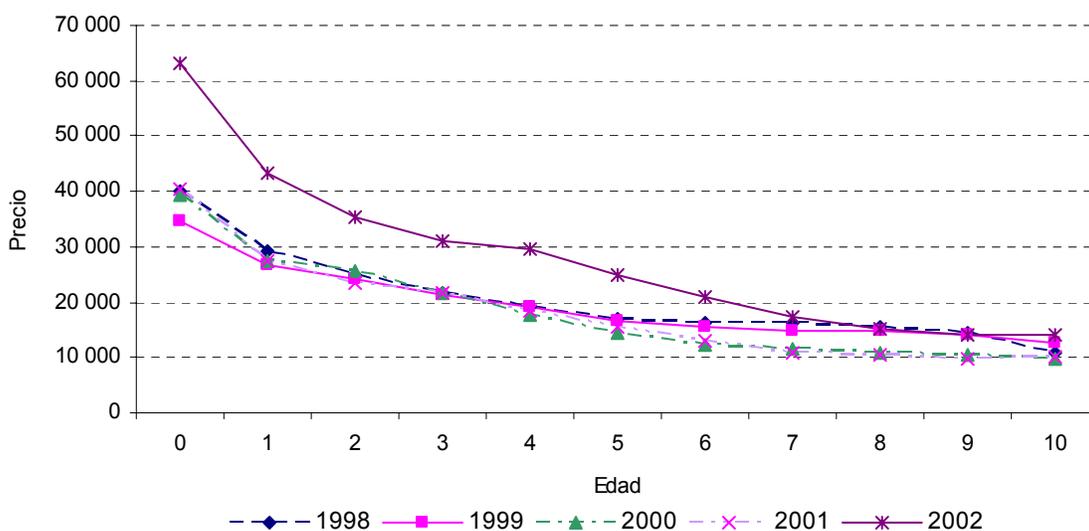
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

A.3.2 Estabilidad del perfil etario de precios: caso de los automotores

En el caso de equipo de transporte automotor, las regresiones en datos de panel suponen que las curvas de depreciación no cambian su pendiente con el paso del tiempo o, en otros términos, que la inflación es neutral respecto a los precios relativos de los bienes usados.

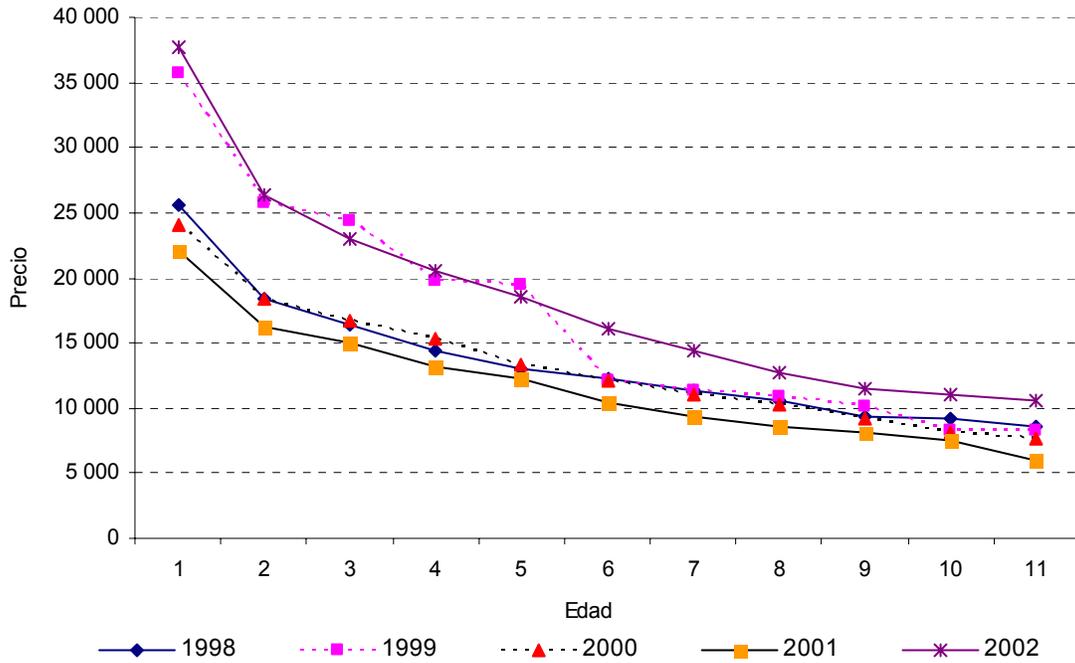
En los siguientes gráficos se puede comprobar que el efecto de la inflación sobre el perfil etario de precios anual por categoría de automotor no ha sido necesariamente neutral:

GRÁFICO A.8
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE AUTOS POR AÑO



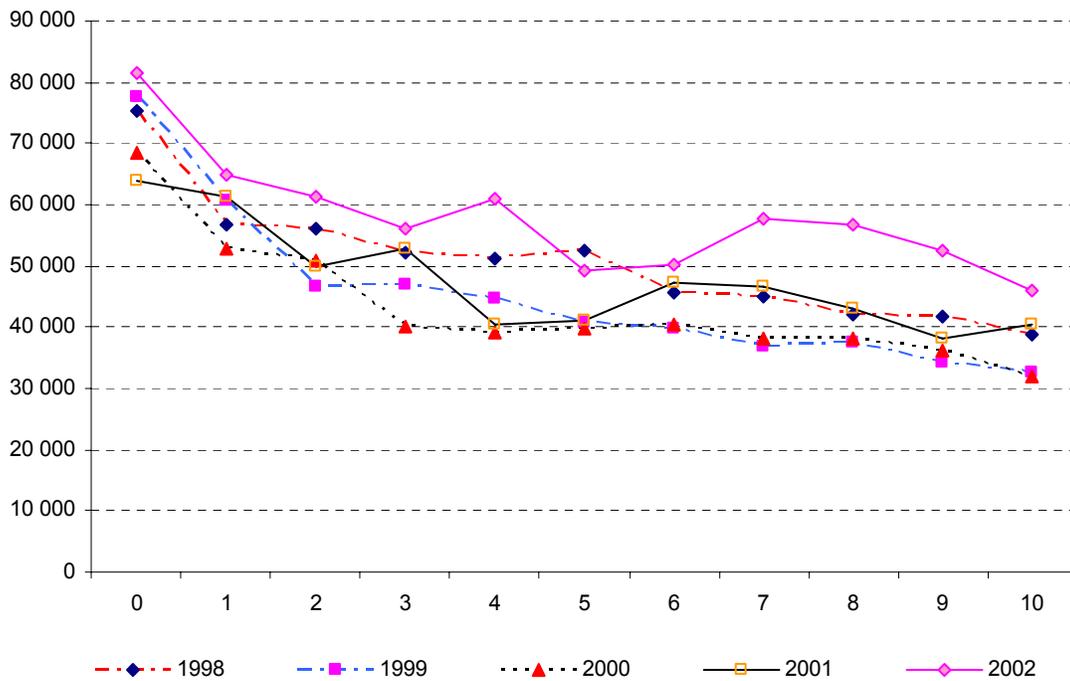
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.9
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE UTILITARIOS POR AÑO



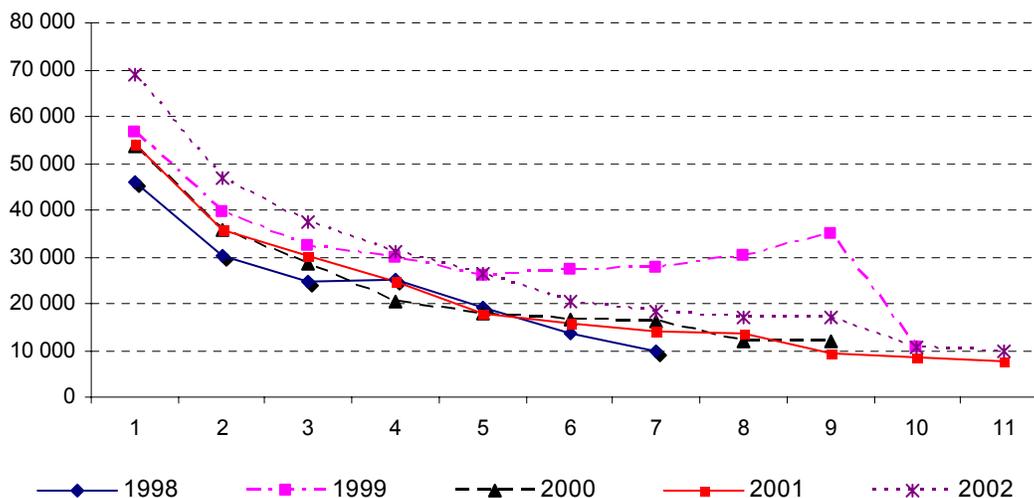
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.10
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE TRANSPORTE DE CARGA POR AÑO



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

GRÁFICO A.11
PERFIL ETARIO DE PRECIOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR AÑO



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales, RNPA y ACARA.

El siguiente cuadro presenta las tasas de variación anual de los precios por cohorte etaria y por categoría:

CUADRO A.3
VARIACIÓN DE PRECIOS POR COHORTE POR CATEGORÍA DE AUTOMOTOR
(En porcentaje)

Autos	1999	2000	2001	2002	Utilitarios	1999	2000	2001	2002
0	-13,7	13,1	3,0	56,6	0	39,6	-32,6	-8,7	71,2
1	-8,2	2,6	-0,2	57,7	1	39,9	-28,7	-11,3	62,0
2	-2,6	5,6	-8,1	49,8	2	49,1	-31,5	-9,9	52,4
3	-1,7	1,7	0,6	43,2	3	37,5	-23,0	-13,3	55,1
4	-0,4	-6,0	3,4	60,4	4	48,7	-31,7	-8,3	51,9
5	-2,2	-13,5	7,4	60,1	5	-1,2	-0,1	-13,8	55,2
6	-3,7	-21,8	7,3	58,4	6	-1,1	-2,6	-14,5	53,4
7	-10,4	-20,7	-6,5	58,1	7	3,4	-5,4	-17,2	49,1
8	-5,9	-25,6	-6,0	47,9	8	6,9	-8,4	-12,1	42,6
9	-2,6	-25,5	-5,9	43,6	9	-10,8	-0,9	-7,5	46,3
10	15,4	-23,1	3,2	40,2	10	-4,1	-6,6	-21,7	76,4
Pasajeros	1999	2000	2001	2002	Carga	1999	2000	2001	2002
0	23,9	-5,6	1,0	27,8	0	3,0	-11,6	-6,7	27,7
1	30,9	-9,8	-0,1	31,1	1	6,8	-12,9	16,5	5,9
2	31,7	-12,4	5,7	24,1	2	-16,6	8,9	-2,1	22,8
3	17,5	-31,3	20,5	26,9	3	-10,0	-14,5	31,6	6,4
4	33,5	-30,5	-1,0	49,6	4	-12,7	-12,5	3,3	51,1
5	97,8	-39,8	-5,3	32,0	5	-22,4	-2,0	3,4	19,5
6	175,0	-41,1	-12,9	28,1	6	-12,8	1,4	17,5	6,4
7		-60,3	15,2	22,6	7	-18,4	4,0	22,2	23,3
8		-66,2	-20,4	81,8	8	-11,5	2,0	13,3	31,0
9		-100,0		23,6	9	-17,4	5,5	5,6	37,2
10				32,9	10	-15,8	-2,1	26,3	13,5

Fuente: elaboración propia.

Los desplazamientos en la curva de depreciación generados por la inflación no serían neutrales respecto del perfil etario. El cambio de precios relativos inducido por la devaluación del 2002, e incluso la profundización de la recesión a partir del último trimestre del año 1999, pareciera haber alterado el perfil etario de precios en los mercados analizados. Cabe notar que, en el caso de los bienes durables, autos y utilitarios, demandados tanto por los hogares como por las firmas, la inflación en los respectivos mercados generó claramente un cambio del tipo (i) señalado en la sección A.2, en tanto que en el equipo de transporte de carga y pasajeros pareciera haberse generado un cambio de tipo (ii).

Las variaciones de precios detectadas mediante una lista exhaustiva de precios de mercado resultan, incluso, muy distintas de las variaciones de precios presentadas por los índices de INDEC. En tanto que, para las categorías nacionales, el Sistema de Precios Mayoristas de INDEC utiliza la metodología de índice representativo. En el caso del equipo de transporte automotor, Comercio Exterior de INDEC utiliza la metodología de precios internacionales.

CUADRO A.4
TASAS DE VARIACIÓN ANUAL DE ÍNDICES DE PRECIOS DE INDEC
(En porcentaje)

	IPIM Nacional por categoría-INDEC				IP Cio. Exterior-INDEC
	Autos	Utilitarios	Pasajeros	Carga	Importado
1999	-1,3	-2,3	0,2	0,5	-2,8
2000	1,9	0,7	19,4	0,0	-6,7
2001	-7,0	-11,0	-4,2	-8,0	0,1
2002	78,3	86,1	193,0	64,7	213,2

Fuente: elaboración propia.

Aún comparando las variaciones de los modelos 0km que figuran en el cuadro A.4, los índices de INDEC del cuadro A.5 resultan distintos a las variaciones de los precios presentada por la lista exhaustiva para la misma categoría, lo cual pondría en cuestionamiento la metodología de índice por producto representativo.

A los fines de la actualización del valor de este tipo de bienes, en caso de verificarse inflación no neutral, resultaría incorrecta la aplicación de índices de precios de base fija, e incluso la extrapolación a series temporales del perfil etario de precios estimado puntualmente para un año base, dadas las variaciones de precios relativos entre cohortes etarias de un mismo bien¹⁴⁹.

Si el objetivo es detectar las variaciones de precios de los flujos vendidos en el mercado de bienes usados o la valorización del *stock*, se debería construir un índice que no sólo tome en cuenta la composición etaria, sino también el resto de las características de los bienes y la ponderación por modelo. Dada la variabilidad en los modelos vendidos o el problema de datos censurados señalado en la sección A.3.3, resulta importante determinar un índice de precios hedónico que permita analizar la verdadera variación de precios *ceteris paribus* variaciones de calidad y/o modelos.

Tomando en cuenta la no neutralidad de la inflación, resulta relevante estudiar la forma funcional de la depreciación, mediante un análisis de corte transversal.

En el siguiente cuadro se presentan los principales resultados:

¹⁴⁹ En INDEC(2004), la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales presenta una estimación del *stock* de capital mediante valuación directa de datos censales de las categorías más importantes del *stock* utilizando lista exhaustiva de precios, tratando de evitar los problemas de índice de precios y los supuestos del PIM citados en el texto.

CUADRO A.5
TEST DE BOX-COX SIMPLE DE AUTOMOTORES POR CATEGORÍA CON FRECUENCIA ANUAL

Autos	1998	1999	2000	2001	2002
λ	-0,21	-0,17	-0,05	-0,27	-0,28
β_1	-0,02	-0,03	-0,10	-0,01	-0,01
α	4,14	4,82	8,14	3,42	3,37
Log-likelihood	-33 456 498	-39 501 799	-45 261 191	-49 357 153	-54 690
n. obs.	3 098	3 673	4 243	4 682	4 998
Utilitarios	1998	1999	2000	2001	2002
λ	0,16	-0,30	0,39	0,30	0,07
β_1	-0,58	-0,01	-4,85	-0,20	-0,16
α	25,29	3,21	120,58	62,59	14,69
Log-likelihood	-62 671 616	-79 786 978	-97 504 504	-10 810	-12 615 189
n. obs.	623	763	972	1 093	1 197
Pasajeros	1998	1999	2000	2001	2002
λ	-0,78	0,06*	-0,26	-0,41	-0,13
β_1	0,00	-0,29	-0,01	0,00	-0,05
α	1,29	14,93	3,64	2,40	5,77
Log-likelihood	-135 843	-217 627	-25 888	-31 478	-3 260
n. obs.	recíproco 127	semilog 191	242	293	308
Carga	1998	1999	2000	2001	2002
λ	0,31	-4,85	0,27	0,37	0,61
β_1	-1,63	0,00	-1,15	-2,12	-30,24
α	98,99	0,21	65,47	151,05	1 475
Log-likelihood	-8 059*	-21 887*	-1 225*	-4 576	-5 071
n. obs.	692	743	1065	392	429

Fuente: elaboración propia.

^a Los parámetros presentan un nivel de significatividad no menor al 10%.

En todos los casos, se detectan formas funcionales convexas. Excepto transporte de pasajeros años 1998 y 1999, en todas las categorías de vehículos, en todos los años, se rechazan las formas funcionales estándar planteadas. En el caso del transporte de pasajeros, el test de Box-Cox detecta significatividad de la forma funcional recíproca para el año 1998 y la semilogarítmica para el año 1999.

A.3.3 Test de Box-Cox sobre variable endógena y variable exógena

Sin embargo, las regresiones presentadas presuponen que la forma funcional de la variable exógena es lineal. Una variación del test de Box-Cox permite testear, independientemente, la forma funcional de la variable endógena y la variable exógena:

$$p^{(\lambda_1)} = \alpha + \beta_1 e^{(\lambda_2)} + \varepsilon$$

Realizar este tipo de análisis nos permite testear la robustez de las conclusiones del test anterior.

CUADRO A.6
TEST DE BOX-COX DE FORMA DOBLE PARA AERONAVES Y TRACTORES

	λ_1	λ_2	α	β_1	Log-likelihood	n. obs.
Aeronaves	-2,58	3,83	0,39	0,00	-31 057	2 783
Tractores	-0,05 ^a	0,87	8,18	-0,05	-6 198	571

Fuente: elaboración propia.

^a Los parámetros presentan un nivel de significatividad no menor al 10%, excepto en este caso.

Los resultados para el caso de aeronaves y tractores se presentaron en el cuadro A.6. En tanto que en el caso de automotores por categoría se presentan los resultados con frecuencia anual en el cuadro A.7.

CUADRO A.7
TEST DE BOX-COX DE FORMA DOBLE DE AUTOMOTORES POR CATEGORÍA
CON FRECUENCIA ANUAL

Autos	1998	1999	2000	2001	2002
λ_1	-0,20	-0,16	-2079,05	-0,27	-0,28
λ_2	0,40	0,51	0,02*	0,76	0,80
β_1	-0,05	-0,06	-1 317,15	-0,02	-0,01
α	4,40	5,03	9,27	3,49	3,41
Log-likelihood	-33 439	-39 489	-45 689	-49 353	-54 688
n. obs.	3 098	3 673	4 243	4 682	4 998
Utilitarios	1998	1999	2000	2001	2002
λ_1	0,22	-2,10	0,45	0,34	0,09
λ_2	0,14*	18 707	0,17*	0,35	0,26
β_1	-3,12	0,00	-27,29	-7,55	-0,89
α	37,39	0,48	204,88	83,71	17,06
Log-likelihood	-6 250	-7 508	-9 729	-10 797	-12 523
n. obs.	623	763	972	1 093	1 197
Pasajeros	1998	1999	2000	2001	2002
λ_1	-0,79	0,10	-0,21	-0,37	-0,09*
λ_2	1,13*	-2 156 209*	0,22*	0,66	0,59
β_1	0,00	-395,11	-0,06	-0,01	-0,13
α	1,26	19,74	4,27	2,68	6,92
Log-likelihood	-1358	-2178	-2 584	-3 146	-3 258
n. obs.	127	191	242	293	308
Carga	1998	1999	2000	2001	2002
λ_1	0,06*	-2,31	0,53	0,53	0,77
λ_2	-1 091	775,30	-9,39	19,79	-10,19
β_1	-2 143	0,00	-8,78E+07	0,00	-5,20E+13
α	15,31	0,43	9 351 476	500,82	5,10E+12
Log-likelihood	-8 083	-8 090	-12 321	-4 461	-4 868
n. obs.	692	743	1 065	392	429

Fuente: elaboración propia.

^a Los parámetros presentan un nivel de significatividad no menor al 10%.

En casi todos los casos se detectaron formas funcionales convexas, $\lambda_1 < 1$ y $\lambda_2 < 1$; excepto en el caso de utilitarios (1999), transporte de pasajeros (1999) y transporte de carga (1999 y 2001) que presentan formas funcionales de depreciación atípicas similares al tipo *backward S*, depreciación acelerada o en dos etapas¹⁵⁰. Cabe mencionar el caso de utilitarios, donde el test de forma simple con datos de panel, aparentemente validaba la forma funcional geométrica (ver cuadro A.2)¹⁵¹; pero que en su testeo con frecuencia anual tanto simple como doble, no sólo se rechaza la forma geométrica, sino que también la forma funcional de la depreciación presenta una marcada inestabilidad.

El análisis conjunto de los resultados econométricos corroboraría débilmente la hipótesis de forma funcional convexa, para la depreciación de las categorías de bienes durables analizados.

El análisis conjunto de los resultados de corte transversal permitiría afirmar la no neutralidad de la inflación sobre las curvas de depreciación de las categorías de equipo de transporte automotor en Argentina. En otros términos, habría una inestabilidad anual del perfil etario de precios con variaciones

¹⁵⁰ Nótese que estas formas funcionales se podrían originar en el *lemmons problem*, sobre todo en bienes inmuebles, donde el comprador no presenta dudas respecto a la calidad del bien recién construido, pero aumenta la incertidumbre respecto de su estado o calidad con la edad. Ver Hulten y Wykoff (1981) y nota al pie 9.

¹⁵¹ Aunque el test de significatividad individual del parámetro funcional de la variable endógena indicaba que era significativamente distinto de 0.

en la forma funcional de la depreciación, particularmente a partir de la profundización de la depresión económica de fines del año 1999 y la devaluación del año 2002¹⁵².

Como todo trabajo econométrico, estos resultados tienen carácter preliminar por las siguientes razones¹⁵³:

- i. No se ha corregido por el problema de datos censurados. No obstante Hulten y Wykoff (1981) presentan una corrección del perfil de precios que toma en cuenta su probabilidad de supervivencia. Los autores encuentran que esta corrección resulta neutral respecto al test de forma funcional¹⁵⁴.
- ii. La forma funcional y la correlación entre precio y edad, en el test de Box-Cox, puede estar influida no sólo por la evolución temporal del nivel de precios del bien analizado sino también por otras variables exógenas; principalmente, otros atributos hedónicos pueden estar correlacionadas con la edad. Resultaría importante englobar el estudio de forma funcional en un contexto de análisis econométrico de precios hedónicos, individualizando el parámetro funcional para cada variable¹⁵⁵.
- iii. El estudio citado debería ser de tipo panel data y de corte transversal, realizando un test econométrico de estabilidad del perfil etario de precios y aislando el efecto del resto de las variables exógenas.

A.4 Conclusiones

Este trabajo presenta un análisis sintético de la depreciación de bienes durables en Argentina. Este tema resulta relevante por su importancia en la valorización de bienes durables consumidos por el hogar, y del subconjunto de bienes de capital utilizados como medios de producción por las firmas, debido a su impacto en el análisis económico del bienestar, la evolución de la productividad y la riqueza de una economía.

Se realizó una breve síntesis de la relevancia de la detección del perfil de la depreciación económica para la estimación del *stock* de bienes durables y del *stock* de capital en particular. El estudio econométrico de la depreciación permite validar, empíricamente, la utilización de supuestos sobre la forma funcional de la depreciación; supuestos necesarios en el proceso de estimación del *stock* por el método PIM, que no se correlacionan con la realidad de la firma, sector o país y que, por lo general, distorsionan el nivel y evolución del *stock* estimado.

Dado que la estimación de la depreciación se basa en datos del perfil etario de precios del mercado de bienes durables, se analiza brevemente las implicancias de las distorsiones que puede generar el perfil etario de precios de mercado en la estimación de la depreciación: información asimétrica, datos censurados, usos alternativos e inestabilidad anual de los precios relativos entre cohortes.

Aplicando la metodología de Hulten y Wykoff (1981), para Argentina, el análisis econométrico pareciera corroborar débilmente la hipótesis de forma funcional convexa de la depreciación en Argentina, para las categorías de bienes durables analizados. Recuérdese que, sólo en el caso geométrico, la depreciación es independiente de la estructura etaria del *stock*, propiedad deseable de las estimaciones del *stock* de durables por el método PIM.

Sin embargo, la aparente inestabilidad del perfil etario de precios, para el caso de los automotores, no permitiría la extrapolación de una forma funcional estable en el caso de utilizar estos resultados en estimaciones del *stock* de durables por método PIM.

¹⁵² Hulten y Wykoff (1981) encuentran estabilidad en los perfiles etarios de precios de distintas categorías de bienes inmuebles en Estados Unidos, para el período 1956-1971. El resultado hallado por los autores se correspondería con bienes inmuebles con precios relativos por cohorte más estable que el equipo durable, una economía mucho más estable que la Argentina, y para un período de relativa estabilidad de precios previo a la crisis del petróleo.

¹⁵³ Aunque intuitivamente suponemos que no rechazarían contundentemente las conclusiones expuestas.

¹⁵⁴ El patrón de retiros adoptado por los autores para el estudio de bienes inmuebles no proviene de la misma fuente estadística del estudio. En una futura extensión de la investigación, se incluirá esta corrección.

¹⁵⁵ Ver Hulten (1990), Jorgenson (1999) y Hill (2000) para una discusión y revisión de la literatura reciente acerca de la valuación hedónica de los bienes de capital.

La no corroboración de la forma geométrica y la inestabilidad del perfil etario otorga relevancia a la valorización del *stock* de bienes durables, tomando en cuenta la evolución de su estructura etaria y su perfil etario de precios con frecuencia anual. Esto es así, a los fines de evitar la imputación de curvas de depreciación no corroboradas empíricamente y/o la extrapolación del perfil etario de precios al conjunto de la serie bajo el supuesto de estabilidad del mismo.

Anexo 2

Series de fuentes del crecimiento y stock de capital por tipo de activo

CUADRO A. 8
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA ARGENTINA
MÉTODO DE CONTABILIDAD AGREGADA
(Tasas de Variación Anual)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PIB	9,65	7,63	6,30	6,22	-2,89	5,22	7,73	4,36
Insumo capital	4,43	6,02	4,72	5,49	2,04	0,51	6,72	5,05
Efecto utilización K	2,87	1,47	0,85	0,15	-1,46	-3,18	1,00	-0,25
Servicios KTIC	4,91	15,48	15,47	15,30	8,10	13,43	20,92	21,54
Servicios KNOTIC	1,16	3,28	3,01	4,77	3,16	3,03	4,56	4,21
Servicios KRN	1,90	5,73	0,95	1,42	3,44	2,54	4,75	-1,77
Insumo Trabajo	13,13	11,94	4,02	2,21	-2,19	1,02	9,18	4,35
Efecto intensidad laboral	2,92	2,93	-0,31	0,94	-0,79	-2,77	2,07	0,08
Puestos	5,51	4,51	2,10	-0,77	-2,85	2,47	6,52	3,55
Calidad laboral	4,70	4,51	2,23	2,04	1,45	1,33	0,59	0,71
PTF aparente 1 ^a	6,38	2,85	3,36	4,26	-3,09	2,18	1,67	-0,12
PTF aparente 2 ^b	3,70	0,95	3,20	3,69	-1,95	5,12	0,12	-0,02
PTF estricta ^c	1,92	-1,19	1,97	2,56	-2,71	4,46	-0,16	-0,36
Servicios de cap. agreg. pot.	1,56	4,55	3,87	5,34	3,50	3,70	5,71	5,30
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PIB	-2,99	-0,51	-4,26	-10,80	7,90	7,28	8,45	7,83
Insumo capital	2,78	2,72	0,89	-7,74	6,10	3,62	5,45	7,84
Efecto utilización K	-1,52	-0,10	-0,81	-5,10	6,60	1,62	1,27	2,24
Servicios KTIC	17,88	17,24	9,17	-12,96	-4,44	4,82	13,60	13,81
Servicios KNOTIC	3,11	1,74	1,18	-1,81	0,16	2,07	4,08	4,69
Servicios KRN	4,31	-1,46	-0,94	-0,47	-1,98	-1,24	-3,83	5,72
Insumo trabajo	2,47	0,57	-2,00	-11,49	11,40	8,69	8,20	8,20
Efecto intensidad laboral	-1,64	-0,56	-1,29	-5,00	5,43	0,92	0,51	0,14
Puestos	1,51	-0,10	-2,37	-6,91	6,27	6,85	4,90	6,24
Calidad laboral	2,60	1,22	1,67	0,42	-0,31	0,92	2,79	1,82
PTF aparente 1 a	-5,93	-1,86	-3,88	-6,49	5,54	3,12	3,88	1,84
PTF aparente 2 b	-4,33	-1,53	-2,83	-1,11	-0,56	1,87	3,02	0,69
PTF estricta c	-5,61	-2,15	-3,68	-1,31	-0,43	1,47	1,75	-0,18
Servicios de cap. agreg. pot.	4,30	2,82	1,70	-2,63	-0,50	2,00	4,19	5,60

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

^a sin ajustes

^b (ajustada por utilización factorial)

^c ajustada por utilización factorial y calidad laboral

KTIC: capital TIC

KNOTIC: capital noTIC

KRN: capital recursos naturales

CUADRO A. 9
FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL DE LA ECONOMÍA ARGENTINA
MÉTODO DE CONTABILIDAD AGREGADA
(Tasas de variación anual)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Productividad laboral	1,22	0,20	4,51	6,05	0,75	5,53	-0,86	0,72
Intensidad de capital	-3,99	-1,42	2,93	5,32	5,68	0,82	-1,88	1,41
Efecto utilización K	2,87	1,47	0,85	0,15	-1,46	-3,18	1,00	-0,25
Servicios KTIC	-3,30	7,22	12,62	14,06	11,50	12,91	10,75	15,93
Servicios KNOTIC	-6,94	-3,94	1,19	4,49	6,82	3,29	-3,78	0,55
Servicios KRN	-6,21	-1,60	-0,82	1,23	7,09	2,81	-3,60	-5,36
Calidad laboral	4,70	4,51	2,23	2,04	1,45	1,33	0,59	0,71
PTF estricta ***	1,92	-1,19	1,97	2,56	-2,71	4,46	-0,16	-0,36
Inten. de servic. de capital agreg.pot.	-3,99	-1,42	2,93	5,32	5,68	0,82	-1,88	1,41
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Productividad laboral	-2,86	0,14	-0,60	1,11	-3,81	-0,49	3,04	1,44
Intensidad de capital	2,91	3,37	4,56	4,17	-5,61	-4,15	0,04	1,46
Efecto utilización K	-1,52	-0,10	-0,81	-5,10	6,60	1,62	1,27	2,24
Servicios KTIC	16,58	16,56	12,51	-1,20	-15,61	-2,78	7,48	6,75
Servicios KNOTIC	3,19	2,38	4,91	10,85	-10,91	-5,44	-1,27	-1,60
Servicios KRN	4,35	-0,82	2,79	12,21	-13,07	-8,74	-9,18	-0,62
Calidad laboral	2,60	1,22	1,67	0,42	-0,31	0,92	2,79	1,82
PTF estricta ^a	-5,61	-2,15	-3,68	-1,31	-0,43	1,47	1,75	-0,18
Inten. de servic. de capital agreg.pot.	2,91	3,37	4,56	4,17	-5,61	-4,15	0,04	1,46

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

^a Ajustada por utilización factorial y calidad laboral

KTIC: capital TIC

KNOTIC: capital no TIC

KRN: capital recursos naturales

CUADRO A. 10
STOCK DE CAPITAL NETO POR TIPO DE ACTIVO A PRECIOS CORRIENTES
(En millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total	251 930	479 267	549 914	613 180	634 626	685 189	704 003	731 148	745 718
Capital TIC	7 954	13 885	15 339	16 041	16 692	16 270	16 661	18 369	19 642
Cap.I no TIC	190 363	400 962	463 398	536 099	558 820	599 727	604 002	618 187	635 536
Total RR.NN.	53 613	64 420	71 177	61 040	59 114	69 192	83 341	94 592	90 540
Tierra de uso agrop.	38 596	46 376	51 240	43 943	41 900	45 492	55 763	70 204	73 091
Activ. del subs.	15 017	18 044	19 937	17 097	17 213	23 700	27 577	24 387	17 448
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Total	754 121	749 818	733 195	1 198 812	1 324 846	1 567 504	1 779 495	2 165 452	
Capital TIC	20 035	20 761	19 733	43 078	38 716	37 754	39 237	43 148	
Cap.I no TIC	642 467	628 752	619 336	901 486	1 003 470	1 136 365	1 297 569	1 554 555	
Total RR.NN.	91 618	100 305	94 125	254 248	282 660	393 385	442 688	567 748	
Tierra de uso agrop.	70 043	65 282	60 363	141 547	169 035	260 306	286 443	360 405	
Activ. del subs.	21 575	35 023	33 762	112 700	113 625	133 079	156 245	207 344	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

CUADRO A. 11
STOCK DE CAPITAL NETO POR TIPO DE ACTIVO A PRECIOS CONSTANTES
(En millones de pesos de 1993)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total	573 885	579 584	592 165	613 180	638 976	656 918	674 247	701 400	729 253
Capital TIC	14 195	14 436	16 057	18 142	21 195	23 092	26 265	32 748	41 498
Capital noTIC	503 853	508 314	515 900	533 998	556 134	571 587	585 786	606 396	626 570
Total recursos naturales	55 837	56 835	60 208	61 040	61 646	62 239	62 196	62 256	61 185
Tierra de uso agropecuario	43 728	43 852	44 648	43 943	44 272	43 834	42 140	42 040	39 948
Activos del subsuelo	12 109	12 983	15 560	17 097	17 374	18 405	20 056	20 216	21 236
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Total	758 246	777 266	790 873	780 929	785 055	803 133	835 598	888 026	
Capital TIC	51 018	63 333	70 587	64 131	63 782	70 047	83 589	104 007	
Capital noTIC	642 461	650 338	657 378	654 528	660 025	672 927	694 322	723 078	
Total recursos naturales	64 767	63 595	62 907	62 270	61 248	60 159	57 687	60 941	
Tierra de uso agropecuario	41 080	40 660	40 705	40 516	40 621	40 948	40 751	40 990	
Activos del subsuelo	23 687	22 935	22 202	21 754	20 628	19 211	16 935	19 951	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

Anexo 3

Series de productividad total de factores y stock de capital por sector de actividad económica

CUADRO A. 12
STOCK DE CAPITAL NETO POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA A PRECIOS CORRIENTES
(En millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total	251 930	479 267	549 914	613 180	634 626	685 189	704 003	731 148	745 718
Agropecuario	50 460	70 773	76 900	66 489	65 550	70 019	81 173	98 793	103 740
Pesca	397	581	646	676	638	677	714	714	682
Minería	16 781	21 770	24 458	22 706	23 215	30 299	34 386	31 522	24 943
Industria manufacturera	28 855	59 904	65 030	69 801	71 678	74 275	74 889	76 343	77 461
Suministro elec., gas y agua	18 297	38 616	42 396	47 150	48 362	50 268	49 015	48 888	49 422
Construcción	5 582	11 838	13 320	15 180	15 914	17 308	18 333	18 702	19 034
Comercio y reparaciones	6 508	14 217	17 697	22 620	24 351	27 118	27 876	29 102	30 667
Hoteles y restaurantes	2 954	6 378	7 814	9 889	10 609	11 761	12 062	12 569	13 223
Transporte, almac y comunic.	38 482	74 748	83 476	95 092	100 470	105 292	106 589	111 589	116 434
Intermediación financiera	2 866	6 279	7 845	10 051	10 829	12 071	12 415	12 966	13 669
Scios. empresariales e inmob.	61 634	134 056	163 943	198 080	204 949	224 961	226 455	229 015	233 912
Administración pública	5 546	11 653	13 314	15 776	16 372	16 894	16 228	16 202	16 410
Educación y salud	9 760	20 291	23 317	27 629	28 938	30 514	30 154	30 687	31 540
Otros servicios	3 807	8 163	9 755	12 041	12 751	13 731	13 714	14 057	14 580
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Total	754 121	749 818	733 195	1 198 812	1 324 846	1 567 504	1 779 495	2 165 452	
Agropecuario	100 486	93 960	88 833	193 222	231 165	326 653	358 117	439 031	
Pesca	588	622	589	1 431	1 382	1 571	1 993	1 908	
Minería	29 300	42 676	41 335	123 622	125 473	146 711	172 028	226 749	
Industria manufacturera	77 848	74 906	72 040	126 146	127 359	139 673	154 615	178 315	
Suministro elec., gas y agua	49 463	47 921	46 503	70 918	76 582	85 396	98 263	120 140	
Construcción	19 000	18 513	18 002	27 088	28 734	32 584	37 017	45 171	
Comercio y reparaciones	31 738	31 696	31 507	43 864	48 135	55 496	64 668	79 245	
Hoteles y restaurantes	13 662	13 631	13 538	18 856	20 668	23 807	27 745	33 993	
Transporte, almac y comunic.	116 269	114 456	113 080	176 490	192 907	211 664	237 197	283 497	
Intermediación financiera	14 152	14 136	14 054	19 564	21 474	24 762	28 854	35 359	
Scios. empresariales e inmob.	237 865	234 255	231 414	313 776	357 414	411 932	473 758	567 235	
Administración pública	16 634	16 366	16 150	20 370	23 526	27 275	32 412	40 536	
Educación y salud	32 148	31 815	31 418	43 706	47 922	54 440	62 843	77 238	
Otros Servicios	14 969	14 863	14 734	19 759	22 103	25 540	29 984	37 035	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

CUADRO A. 13
STOCK DE CAPITAL NETO POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA A PRECIOS CONSTANTES
(En millones de pesos de 1993)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total	573 885	579 584	592 165	613 180	638 976	656 918	674 247	701 400	729 253
Agropecuario	66 816	67 945	68 131	66 489	69 273	69 775	67 367	68 776	66 753
Pesca	617	625	659	676	677	692	713	710	712
Minería	16 755	17 789	20 656	22 706	23 439	24 787	26 815	27 550	29 252
Industria manufacturera	66 055	66 183	67 693	69 801	72 014	73 470	75 621	78 696	81 701
Suministro elec., gas y agua	48 693	47 914	46 818	47 150	47 616	47 909	48 132	48 794	49 809
Construcción	13 457	13 754	14 265	15 180	16 000	16 438	16 898	17 809	18 847
Comercio y reparaciones	18 278	19 021	20 351	22 620	24 546	25 985	27 652	30 016	32 972
Hoteles y restaurantes	8 104	8 412	8 944	9 889	10 688	11 276	11 969	12 964	14 213
Transporte, almac y comunic.	90 942	89 825	90 309	95 092	100 818	104 686	108 751	115 318	122 813
Intermediación financiera	8 095	8 429	9 032	10 051	10 917	11 565	12 314	13 374	14 697
Scios. empresariales e inmov.	181 995	185 770	191 813	198 080	205 631	211 699	218 106	225 215	232 612
Administración pública	16 402	16 166	15 586	15 776	16 009	16 154	16 213	16 435	16 650
Educación y salud	26 661	26 608	26 587	27 629	28 669	29 338	30 053	31 345	32 898
Otros servicios	11 014	11 143	11 322	12 041	12 678	13 144	13 644	14 400	15 323
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Total	758 246	777 266	790 873	780 929	785 055	803 133	835 598	888 026	
Agropecuario	69 152	68 274	69 019	68 434	69 908	70 812	71 173	72 172	
Pesca	705	693	675	662	672	655	690	686	
Minería	32 307	32 068	31 758	31 008	29 992	29 072	27 786	32 250	
Industria manufacturera	83 994	85 493	86 137	83 313	83 137	85 561	90 402	97 363	
Suministro elec., gas y agua	50 331	50 376	50 207	49 537	49 456	50 254	52 025	54 438	
Construcción	19 648	20 242	20 690	19 882	19 844	20 543	22 146	24 581	
Comercio y reparaciones	35 728	38 161	40 186	39 005	39 593	41 754	46 024	52 271	
Hoteles y restaurantes	15 375	16 401	17 255	16 729	16 973	17 891	19 713	22 383	
Transporte, almac y comunic.	129 098	135 427	137 879	136 198	136 678	140 679	147 762	157 020	
Intermediación financiera	15 932	17 022	17 929	17 406	17 670	18 636	20 543	23 333	
Scios. empresariales e inmov.	238 610	243 839	248 406	249 370	251 314	255 352	261 023	268 796	
Administración pública	16 858	16 889	16 915	16 791	16 857	17 130	17 706	18 480	
Educación y salud	34 322	35 489	36 334	35 489	35 663	36 780	39 168	42 758	
Otros servicios	16 186	16 894	17 483	17 105	17 298	18 012	19 436	21 495	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.

CUADRO A. 14
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
(1993=100)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Agropecuario	105,14	99,76	90,87	100,00	103,58	106,68	106,37	105,45	112,38
Pesca	114,10	105,20	89,93	100,00	99,28	99,26	104,37	106,32	102,18
Minería	107,63	101,66	95,41	100,00	103,62	107,73	109,87	107,04	97,79
Industria manufacturera	94,57	97,03	98,03	100,00	101,79	100,98	103,39	103,98	103,84
Suministro elec., gas y agua	93,09	90,17	92,51	100,00	105,15	107,43	110,23	116,28	115,77
Construcción	84,10	91,57	95,38	100,00	100,38	95,83	99,95	100,64	100,30

(Continúa)

Cuadro A.14 (conclusión)

Comercio y reparaciones	94,42	100,64	103,15	100,00	104,88	101,11	107,39	106,53	105,74
Hoteles y restaurantes	102,04	98,80	99,71	100,00	101,71	98,14	102,31	103,33	107,05
Transporte, almac y comunic.	92,95	99,00	101,02	100,00	102,66	103,00	106,62	108,43	107,25
Intermediación financiera	75,71	86,94	98,67	100,00	108,62	104,54	113,63	116,64	125,32
Scios. empresariales e inmob.	97,20	99,33	94,20	100,00	99,06	99,60	101,52	99,50	98,79
Otros servicios	99,31	98,96	97,91	100,00	103,77	101,26	103,15	105,12	104,63
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Agropecuario	113,35	113,18	113,17	113,05	116,23	114,10	122,62	122,26	
Pesca	103,17	103,66	111,38	99,17	97,04	83,58	73,75	94,99	
Mineria	96,29	96,29	105,88	101,43	105,10	106,08	108,22	95,71	
Industria manufacturera	102,75	101,69	99,57	100,24	102,21	104,21	104,59	105,37	
Suministro elec., gas y agua	118,61	122,82	121,54	122,15	124,64	126,37	127,52	128,33	
Construcción	94,49	93,44	90,12	85,57	89,11	92,86	94,95	96,21	
Comercio y reparaciones	96,58	93,20	88,15	81,34	78,90	82,60	85,23	86,10	
Hoteles y restaurantes	100,72	98,01	95,70	97,55	92,88	90,13	91,41	89,22	
Transporte, almac y comunic.	104,12	105,18	103,93	104,01	103,01	106,68	112,40	116,24	
Intermediación financiera	122,05	119,67	109,20	99,99	85,52	81,08	86,19	89,71	
Scios. empresariales e inmob.	99,14	95,83	94,64	95,99	91,78	92,28	91,26	91,35	
Otros servicios	99,42	97,35	97,63	97,81	97,10	97,50	98,92	100,42	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos oficiales (estimaciones preliminares). Ver metodología en texto principal.



Serie

 OFICINA
 DE LA CEPAL
 EN
 BUENOS AIRES

CEPAL

estudios y perspectivas

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

www.cepal.org/argentina

41. Midiendo las fuentes del crecimiento en una economía inestable: Argentina. Productividad y factores productivos por sector de actividad económica y por tipo de activo, Ariel Coremberg, (LC/L.3084-P, LC/BUE/L.220), N° de venta: S.09.II.G.70 (US\$ 10.00), julio 2008.
40. Development of technological capabilities in an extremely volatile economy. The industrial sector in Argentina, Bernardo Kosacoff (LC/L.2875-P, LC/BUE/L.219), N° de venta: E.08.II.G.16 (US\$ 10.00), March 2008.
39. Comercio, inversión y fragmentación del mercado global: ¿está quedando atrás América Latina?, Bernardo Kosacoff, Andrés López, Mara Pedrazzoli (LC/L.2755-P, LC/BUE/L.218), N° de venta: S.07.II.G.94 (US\$ 10.00), julio de 2007.
Trade, investment and fragmentation of the global market: Is Latin America lagging behind?, Bernardo Kosacoff, Andrés López, Mara Pedrazzoli (LC/L.2755i-P, LC/BUE/L.218i), Sales No.: E.07.II.G.94 (US\$ 10.00), January 2008.
38. Política tributaria en Argentina. Entre la solvencia y la emergencia, Oscar Cetrángolo y Juan Carlos Gómez Sabaini (LC/L.2754-P, LC/BUE/L.217), N° de venta: S.07.II.G.90 (US\$ 10.00), junio de 2007.
37. Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM): una evaluación cuantitativa de la provincia de San Juan, Ricardo Martínez (coord.) y Daniel Oyarzún (coord.) (LC/L.2682-P, LC/BUE/L.216), N° de venta: S.07.II.G.33 (US\$ 10.00), mayo de 2007.
36. Innovation and Technology Policy (ITP) for catching up: a Three Phase Life Cycle Framework for Industrializing Economies, Gil Avnimelech, Morris Teubal (LC/L.2685-P, LC/BUE/L.215), N° de venta: E.07.II.G.36 (US\$ 10.00), February 2007.
35. Argentina y el mercado mundial de sus productos, Lucas Llach (LC/L.2582-P, LC/BUE/L.214), Sales No.: S.06.II.G.112 (US\$ 10.00), August, 2006.
34. Two essays on development economics, Daniel Heymann (LC/L.2571-P, LC/BUE/L.212), Sales No.: E.06.II.G.100 (US\$ 10.00), July, 2006.
33. El mercado de trabajo argentino en el largo plazo: los años de la economía agro-exportadora, Luis Beccaria (LC/L.2551-P, LC/BUE/L.211), Sales No.: S.06.II.G.78 (US\$ 10.00), June, 2006.
32. La economía argentina entre la gran guerra y la gran depresión, Pablo Gerchunoff and Horacio Aguirre (LC/L.2538-P, LC/BUE/L.209), Sales No.: S.06.II.G.65 (US\$ 10.00), May, 2006.
31. Buscando la tendencia: crisis macroeconómica y recuperación en la Argentina, Daniel Heymann (LC/L.2504-P, LC/BUE/L.208), Sales No.: S.06.II.G.14 (US\$ 10.00), April, 2006.
30. La calidad en alimentos como barrera para-arancelaria, Gustavo Secilio (LC/L.2403-P, LC/BUE/L.201), Sales No.: S.05.II.G.150 (US\$ 10.00), November, 2005.
29. La posición de activos y pasivos externos de la República Argentina entre 1946 y 1948 (LC/L.2312-P, LC/BUE/L.198), Sales No.: S.05.II.G.66 (US\$ 10.00), August, 2005.
28. Defensa de la competencia en Latinoamérica: aplicación sobre conductas y estrategias, Marcelo Celani and Leonardo Stanley (LC/L.2311-P, LC/BUE/L.197), Sales No.: S.05.II.G.65 (US\$ 10.00), June, 2005.
27. Competitividad y complejos productivos: teoría y lecciones de política, Gala Gómez Minujín (LC/L.2301-P, LC/BUE/L.196), Sales No.: S.05.II.G.49 (US\$ 10.00), June, 2005.
26. Financiamiento para pequeñas y medianas empresas (pyme). El caso de Alemania. Enseñanzas para Argentina, Rubén Ascúa (LC/L.2300-P, LC/BUE/L.195), Sales No.: S.05.II.G.48 (US\$ 10.00), August, 2005.
25. La Política de Cohesión Económica y Social de la Unión Europea y la problemática tras su quinta ampliación: el caso español, Isabel Vega Mocoora (LC/L.2285-P, LC/BUE/L.194), Sales No.: S.05.II.G.37 (US\$ 10.00), April, 2005.
24. Una introducción a la política de competencia en la nueva economía (LC/L.2284-P, LC/BUE/L.193), Sales No.: S.05.II.G.36 (US\$ 10.00), April, 2005.
23. Instituciones de apoyo a la tecnología y estrategias regionales basadas en la innovación, by several authors (LC/L.2266-P, LC/BUE/L.192), Sales No.: S.05.II.G.17 (US\$ 10.00), April de 2005.
22. Una mirada a los Sistemas Nacionales de Innovación en el Mercosur: análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay, Guillermo Anlló and Fernando Peirano (LC/L.2231-P, LC/BUE/L.191), Sales No.: S.05.II.G.11 (US\$ 10.00), March, 2005.

21. Propuestas para la formulación de políticas para el desarrollo de tramas productivas regionales. El caso de la lechería caprina en Argentina, Graciela E. Gutman, María Eugenia Iturregui and Ariel Filadoro (LC/L.2118-P, LC/BUE/L.190), Sales No.: S.04.II.G.46 (US\$ 10.00), May, 2004.
20. La inserción externa de las provincias argentinas. Rasgos centrales y tendencias a comienzos de 200 (LC/L.2100-P, LC/BUE/L.189), Sales No.: S.04.II.G.38 (US\$ 10.00), May, 2004.
19. Perfil y características de la estructura industrial actual de la provincia de Mendoza. Volume I, by several authors (LC/L.2099-P, LC/BUE/L.188), Sales No.: S.04.II.G.36 (US\$ 10.00), May, 2004.
Perfil y características de la estructura industrial actual de la provincia de Mendoza. Volume II. Anexo Estadístico, by several authors (LC/L.2099/Add.1-P, LC/BUE/L.188), Sales No.: S.04.II.G.37 (US\$ 10.00), May, 2004.
18. Desarrollo turístico en Ushuaia, Liliana Artesi, (LC/L.1985-P, LC/BUE/L.187), Sales No.: S.03.II.G.145 (US\$ 10.00), January, 2004.
17. Orientación del financiamiento de organismos internacionales a provincias, Luis Lucioni, (LC/L.1984-P, LC/BUE/L.186), Sales No.: S.03.II.G.144 (US\$ 10.00), January, 2004.
16. Expectativas frustradas: el ciclo de la convertibilidad, Sebastián Galiani, Daniel Heymann and Mariano Tomassi, (LC/L.1942-P, LC/BUE/L.185), Sales No.: S.03.II.G.101 (US\$ 10.00), August, 2003.
15. Desarrollo turístico en El Calafate, Liliana Artesi, (LC/L.1872-P, LC/BUE/L.184), Sales No.: S.03.III.G.42 (US\$ 10.00), January, 2003
14. Dinámica productiva provincial a fines de los noventa, Francisco Gatto and Oscar Cetrángolo, (LC/L.1848-P, LC/BUE/L.183), Sales No.: S.03.II.G.19 (US\$ 10.00), January, 2003
13. Small- and medium-sized enterprises' restructuring in a context of transition: a shared process. Inter-player effects on efficient boundary choice in the Argentine manufacturing sector. Michel Hermans (LC/L.1835-P, LC/BUE/L.182), Sales No.: E.02.II.G.138 (US\$ 10.00), February, 2003.
12. Las finanzas públicas provinciales: situación actual y perspectivas. Oscar Cetrángolo, Juan Pablo Jiménez, Florencia Devoto, Daniel Vega (LC/L.1800-P, LC/BUE/L.181), Sales No.: S.02.II.G.110 (US\$ 10.00), December, 2002.
11. Mar del Plata productiva: diagnóstico y elementos para una propuesta de desarrollo local. Carlo Ferraro and Anna G. de Rearte (comp.) (LC/L.1778-P, LC/BUE/L.180), Sales No.: S.02.II.G.93 (US\$ 10.00).
10. Inversión extranjera y empresas transnacionales en la economía argentina, Matías Kulfas, Fernando Porta and Adrián Ramos. (LC/L.1776-P, LC/BUE/L.179) Sales No.: S.02.II.G.80 (US\$ 10.00), September, 2002
9. Dinámica del empleo y rotación de empresas: La experiencia en el sector industrial de Argentina desde mediados de los noventa. V. Castillo, V. Cesa, A. Filippo, S. Rojo Brizuela, D. Schleser and G. Yoguel. (LC/L.1765-P, LC/BUE/L.178), Sales No.: S.02.II.G.79 (US\$ 10.00), July, 2002.
8. Competitividad territorial e instituciones de apoyo a la producción en Mar del Plata, Carlo Ferraro and Pablo Costamagna, (LC/L.1763-P; LC/BUE/L.177), Sales No.: S.02.II.G.77 (US\$ 10.00), July, 2002.
7. Monetary dilemmas: Argentina in Mercosur, Daniel Heymann, (LC/L.1726-P; LC/BUE/L.176), Sales No.: E.02.II.G.36 (US\$ 10.00), April 2002.
6. Las relaciones comerciales Argentina-Estados Unidos en el marco de las negociaciones con el ALCA, Roberto Bouzas (Coord.), Paula Gosis, Hernán Soltz and Emiliano Pagnotta, (LC/L.1722-P; LC/BUE/L.175), Sales No.: S.02.II.G.33 (US\$ 10.00), April, 2002.
5. Regional Interdependencies and Macroeconomic Crises. Notes on Mercosur, Daniel Heymann (LC/L.1627-P; LC/BUE/L.174), Sales No.: E.01.II.G.165 (US\$ 10.00), November 2001.
4. Estrategia económica regional. Los casos de Escocia y la Región de Yorkshire y Humber, Francisco Gatto (comp.), (LC/L.1626-P; LC/BUE/L.173), Sales No.: S.01.II.G.164 (US\$ 10.00), November, 2001.
3. Construcción regional y política de desarrollo productivo en el marco de la economía política de la globalidad, Leandro Sepúlveda Ramírez, (LC/L.1595-P; LC/BUE/L.172), Sales number: S.01.II.G.136 (US\$ 10.00), September, 2001.
2. El impacto del proceso de fusiones y adquisiciones en la Argentina sobre el mapa de grandes empresas. Factores determinantes y transformaciones en el universo de las grandes empresas de calidad local, Matías Kulfas, (LC/L.1530-P; LC/BUE/L.171), Sales No.: S.01.II.G.76 (US\$ 10.00), April, 2001
1. Política de apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas: análisis del Programa de Reversión Empresarial para las Exportaciones, Juan Pablo Ventura, february, 2001.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@cepal.org.

Nombre:

Actividad:

Dirección:

Código postal, ciudad, país:

Tel.: Fax: E.mail: