



Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República

Documentos de Trabajo

**Productividad total de factores:
Desempeño sectorial heterogéneo**

Gastón Carracelas, Carlos Casacuberta y Marcel Vaillant

Documento No. 21/09
Octubre 2009

Productividad total de factores: Desempeño sectorial heterogéneo

Gastón Carracelas¹

Carlos Casacuberta²

Marcel Vaillant³

¹ Departamento de Economía, FCS, UdelaR. Email: gaston@decon.edu.uy

² Departamento de Economía, FCS, UdelaR. Email: carlosc@decon.edu.uy

³ Departamento de Economía, FCS, UdelaR. Email: marcel@decon.edu.uy

RESUMEN

Numerosos estudios han estimado la PTF para la economía uruguaya a nivel agregado (Bucacos, 2000; Blyde et al, 2004; Fossati et al, 2005; De Brum, 2004). Si bien utilizan en general metodologías relativamente similares, encuentran evidencias contradictorias. En el presente documento se discute las posibles causas de estas contradicciones, y se realiza un ejercicio de descomposición de las fuentes de crecimiento económico de la economía uruguaya desde una perspectiva sectorial, estimando la PTF con base en índices de Törnqvist, para el sector industrial entre 1988 y 2005 y para algunos subsectores del sector servicios (Comercio y reparaciones; Restaurantes y hoteles; Transporte y comunicaciones) para el período 1997-2005. Para el sector agropecuario se presentan las estimaciones realizadas por Arancet y Calvete (2003). Se obtiene evidencia sobre la heterogeneidad en el desempeño productivo de los principales sectores económicos del país, la que sugiere que la PTF tuvo una contribución al crecimiento más importante en los sectores comercializables internacionalmente –agrícolas y manufacturados, sometidos a mayor competencia– que en aquellos volcados al mercado interno. El sector servicios –considerado globalmente– ha estado rezagado en esta transformación: la contribución de la PTF al crecimiento fue menor en los servicios que en el agro y la manufactura.

Palabras Claves: Productividad Total de Factores, Desempeño sectorial, Crecimiento Económico.

ABSTRACT

Several studies estimate TFP for the Uruguayan economy at an aggregate level (Bucacos, 2000; Blyde et al, 2004; Fossati et al, 2005; De Brum, 2004). Though they use generally similar estimation methodologies they find contradictory evidence. In this paper we discuss possible explanations to these contradictions, and provide a decomposition exercise of the Uruguayan economy sources growth from a sectoral perspective, using Törnqvist indices for manufacturing between 1988-2005 and for some service sectors (commerce and repairs; restaurants and hotels; transport and communications) for the 1997-2005 period. For the agricultural sector we reproduce estimations by Arancet and Calvete (2003). We obtain evidence about heterogeneity in the productive performance of the country's key economic sectors, suggesting that TFP had a larger growth contribution in tradable sectors –manufacturing and agriculture, more exposed to competition, than those domestically oriented. The service sector, globally considered, has lagged behind this transformation, showing a smaller TFP contribution to growth than manufacturing and agriculture.

Keywords: Total Factor Productivity, Sectorial performance, Economic growth.

JEL Classifications: O47

1. INTRODUCCIÓN

La economía uruguaya se ha caracterizado por un magro e inestable crecimiento económico de largo plazo. El PIB per cápita creció a una tasa acumulativa anual de 1% entre 1870 y 2006. Sin embargo, el crecimiento no fue homogéneo a lo largo del siglo XX, existiendo cierto consenso en la identificación de etapas o fases del crecimiento y en la presencia de limitaciones importantes para alcanzar niveles elevados y sostenidos de crecimiento económico al menos desde la segunda mitad del siglo XX.

En particular, en la última década del siglo pasado el país vivió un profundo proceso de apertura comercial unilateral y de integración regional. Luego de la denominada “Década Pérdida”, se retorna a una senda de crecimiento económico caracterizada por la expansión dentro del MERCOSUR. El PIB real per cápita crece entre 1991 y 2001 a un 1.5% promedio anual. A partir de la sucesión de shocks regionales externos desfavorables, en particular la devaluación de Brasil en 1999 y la recesión y crisis de Argentina, la economía uruguaya entra en un proceso de recesión que deviene en una profunda crisis económica y financiera en el año 2002. En este año el PBI per capita cayó un 11,5 %. En 2003 se observó una incipiente recuperación que se consolidó en el 2004 y se transformó en una fuerte expansión en los años siguientes. El PBI per capita creció a 6,6% anual entre 2003 y 2007, mientras que las exportaciones en dólares corrientes crecieron al 20% anual. Por tanto, este período al igual que el anterior, se caracteriza por una etapa de crecimiento orientada hacia el exterior, pero esta vez la participación de la región en el comercio exterior del país se reduce significativamente.

Esta dinámica de crecimiento se vio reflejada en la estructura productiva de la economía uruguaya. En particular, a partir de la década del noventa el sector manufacturero ha perdido peso relativo en el producto, a costa de una creciente participación del sector servicios, el cuál alcanza a representar el 62% del PIB en el período 2002-2007. Por su parte, la participación del sector agropecuario se mantiene en las últimas dos décadas en niveles relativamente estables, apenas superiores al 10%.

El objetivo es realizar un ejercicio de descomposición de las fuentes de crecimiento económico de la economía uruguaya distinguiendo en comportamiento por sectores de la actividad económica. A partir del trabajo pionero de Solow (1956) se ha desarrollado una abundante literatura empírica que mide una parte del crecimiento económico que no puede

ser atribuida a la acumulación de factores productivos (capital y trabajo): el denominado “Residuo de Solow” o Productividad Total de Factores (PTF). Si bien surge como un residuo, la PTF tiene una importante interpretación económica ya que capta la “eficiencia” en el uso de los factores productivos.

El trabajo se encuentra organizado en esta introducción y tres secciones más. La segunda sección, esta referida a los antecedentes de la literatura. Se compararan los principales resultados empíricos sobre descomposición del crecimiento para la economía uruguaya. En la tercera sección se estudian las fuentes de crecimiento económico pero empleando una desagregación sectorial (agricultura, manufactura y servicios). Por último, en la Sección IV se presentan las principales conclusiones.

2. EVIDENCIAS CONTRADICTORIAS EN LAS MEDIDAS MACRO

Diversos autores han contribuido a la discusión empírica sobre la importancia de la acumulación de factores productivos en el crecimiento económico. Solimano y Soto (2006) analizan las fuentes del crecimiento para 12 países de América Latina. Encuentran que la caída de la tasa de acumulación de capital explica aproximadamente un tercio de la disminución en la tasa de crecimiento de la región en el período 1981-2002 comparado con el período 1960-1980. La evolución de la población en edad de trabajar tiene un impacto menor, por lo cual concluyen que el factor fundamental es el cambio en la PTF.

El papel de la inversión en el crecimiento está todavía sujeto a debate. Desde Solow (1956) por lo menos, existe una fuerte tradición que pone el énfasis en el aumento de la productividad. En esta visión, la acumulación de capital juega un rol secundario en el crecimiento a largo plazo. Hay sin embargo un activo debate sobre la medición del capital y el trabajo en los estudios de fuentes del crecimiento. Jorgensen (2005) por ejemplo propone ajustes a las medidas de los *inputs* que reducen significativamente el papel de la productividad en la explicación del crecimiento. Young (1993, 1995) encuentra que la acumulación de capital y la incorporación de trabajo explican la mayor parte del crecimiento en el sudeste asiático. En cambio Easterly (2002) argumenta enfáticamente que la acumulación de capital no ha jugado un papel preponderante en el crecimiento.

Tampoco la literatura reciente que centra su atención en los episodios de aceleración del crecimiento ha llegado a conclusiones claras respecto al papel de la

inversión en dichos episodios. Mientras Hausmann et. Al. (2005) encuentran que las aceleraciones se asocian con aumentos de las tasas de inversión, Jones y Olken (2005) no encuentran cambios significativos en la inversión asociados con aceleraciones del crecimiento. No obstante, Jones y Olken (2005) sí encuentran caídas de la inversión durante los colapsos del producto.

Los estudios de fuentes del crecimiento de Uruguay tampoco han llegado a resultados concluyentes. En esta sección se presenta una revisión sistemática de estos estudios. En la Tabla 1 se reseñan los trabajos y se detallan las principales características de cada uno. Todos emplean funciones de producción de tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala. El parámetro utilizado (α) presenta diferencias. Los períodos analizados rondan los 40 años, comenzando en el período de estancamiento generalizado de mitad de los años cincuenta y principios de los sesenta.

Tabla 1: **Estudios de fuentes del crecimiento para Uruguay y cálculo de la PTF**

| Autor y Año | Identificación | Período | Especificación | Parámetro α | Estimación GDP |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| Bucacos, 1999 | B99 | 1960-1998 | $Y = AK^\alpha (HL)^{(1-\alpha)}$ | 0,3 | por trabajador |
| De Brum, 2004 | Br04 | 1957-1999 | | 0,28 | En niveles |
| Thedoluz, 2005 | T05 | 1978-2003 | | 0,38 | En niveles |
| Fossati et al, 2005 | F05 | 1956-2003 | | 0,35 | En niveles |
| Chumacero et al, 2006 | Ch06 | 1961-2000 | | 0,35 | por trabajador |

Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A (Anexo)

Los resultados obtenidos por los trabajos reseñados presentan evidencias contradictorias (Tabla 2). De hecho, mientras dos de ellos señalan que la PTF ha realizado una contribución negativa al crecimiento del producto, los otros tres sostienen que la PTF no solo ha contribuido positivamente al crecimiento, sino que incluso ha sido un factor decisivo para el mismo. A su vez, existe acuerdo en que la acumulación de capital humano ha contribuido siempre en forma positiva al crecimiento del producto por trabajador.

A la luz de esta controvertida evidencia, es imprescindible buscar algunas líneas explicativas de las diferencias existentes. Las diferencias en las tasas de crecimiento del producto por trabajador estimadas se deben básicamente a los distintos períodos

considerados⁴, sin embargo, las fuertes contradicciones en los signos de las contribuciones de sus fuentes difícilmente puedan ser adjudicadas totalmente a las diferencias en los períodos de análisis. Debe recordarse que la productividad se calcula como un residuo, por lo que son las diferencias en las estimaciones de los factores productivos las que inevitablemente conducen a diferentes estimaciones de productividad. En el Anexo se reseña con mayor detalle las distintas fuentes y metodologías utilizadas en la estimación de los factores. Como puede apreciarse, son diversas las posibles causas que pueden estar originando la divergencia en los resultados alcanzados.

Tabla 2: **Resultados de los estudios recientes sobre PTF** ⁱ⁾ (%)

| | Tasas de variación (en %) | | | Contribuciones (en %) | | | |
|-------------|---------------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|-------|
| | y | k | h | y | k | h | a |
| B99 | 0,90 | -0,01 | 0,70 | 0,90 | 0,00 | 0,49 | 0,40 |
| Br04 | 1,12 | 3,23 | 1,25 | 1,12 | 0,91 | 0,90 | -0,69 |
| T05 | 0,56 | -0,62 | 0,65 | 0,56 | -0,24 | 0,40 | 0,41 |
| F05 | 0,20 | -0,17 | 0,63 | 0,20 | -0,06 | 0,41 | -0,16 |
| ch06 | 0,83 | -0,19 | 0,42 | 0,83 | -0,07 | 0,27 | 0,63 |

i) Todas las variables expresadas en términos por trabajador.

Fuente: Elaboración propia en base al Cuadro A (Anexo).

Por un lado, existen ciertas diferencias en las estimaciones de la mano de obra⁵ y algunos ajustes y modificaciones a los métodos utilizados para la construcción del índice de capital humano. Por otro lado, también se observan diferencias en las metodologías de estimación del capital. En particular, las estimaciones del capital físico y del capital humano utilizadas por De Brum (2004) son significativamente mayores a todas las demás, siendo éste un factor determinante para que este autor obtenga una PTF negativa. El otro trabajo que estima una contribución negativa de la PTF es el de Fossatti, et al (2005). Se destaca en este caso la existencia de una tasa de crecimiento del producto por trabajador relativamente baja, lo que seguramente se encuentre relacionado con la extensión del período de análisis hasta la crisis.

Se realizó un ejercicio de comparación entre el trabajo de Fossatti, et al (2005) que como fue mencionado obtiene una contribución negativa de la PTF y el realizado por

⁴ Obsérvese que mientras varios trabajos finalizan el período de análisis en los años previos a la crisis económica, otros se extienden hasta el año 2003. De hecho, éstos últimos son los que estiman las menores tasas de crecimiento.

⁵ Si bien todos aproximan la mano de obra por la oferta laboral, parten de distintas estimaciones de la población total e incorporan distintos ajustes (algunos consideran sólo la población urbana, realizan ajustes por migración, entre otros).

Chumacero (2006) que estima una contribución positiva. En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos. En la parte a) de la Tabla 3 se mantiene en ambos casos la metodología de Chumacero⁶, en tanto que se estima con las distintas series de datos utilizadas. En la parte b) se mantienen los datos de Fossati en ambos casos, pero se estiman con las distintas metodologías. Es decir, en la parte a) se cambian los datos en tanto que en la parte b) se cambian las metodologías.

Tabla 3: Comparación entre dos estimaciones Chumacero (2006) y Fossati (2005) tasas de crecimiento y contribución de los factores

| | pea ⁱ⁾ | pib | k | h | ptf |
|---|-------------------|------|-------|------|-------|
| a) Período 1961-2000 (por trabajador). | | | | | |
| Metodología y datos chumacero (publicados) | 1,19 | 0,83 | -0,07 | 0,27 | 0,63 |
| Metodología Chumacero y datos Fossati | 1,19 | 0,63 | 0,12 | 1,26 | -0,75 |
| b) Período 1955-2003 (en niveles). | | | | | |
| Metodología y datos Fossati (publicados) | 1,07 | 1,33 | 0,34 | 1,15 | -0,16 |
| Metodología Chumacero y datos Fossati | 1,07 | 1,24 | 0,31 | 1,11 | -0,17 |

i) Tasa de Crecimiento de la PEA utilizada por Fossati, et al (2005).

Fuente: Elaboración propia en base a Chumacero (2006) y Fossati, et al (2005)

Se desprende de la Tabla 3 que las diferencias entre estos dos trabajos se encuentran en las fuentes y series de datos, y no en las distintas metodologías de cálculo de las tasas de variación. Las diferencias más significativas se encuentran en las estimaciones del capital humano, sin embargo ambos utilizan metodologías de base bastante similares. Además, las diferencias en las tasas de crecimiento del producto por trabajador sugieren la existencia de diferencias en la estimación de la PEA utilizada.

En síntesis, los resultados que obtienen los distintos trabajos son muy sensibles a las estimaciones de los factores productivos, y a los ajustes y metodologías utilizados en su construcción. Además, teniendo en cuenta de que más allá de las diferencias, hay acuerdo en que el producto por trabajador del país creció a una tasa muy reducida en las últimas décadas, que se ubica en el entorno de un magro 1%, las diferencias en la estimación de los factores termina afectando el signo de la contribución de la PTF al crecimiento del producto.

⁶ No nos referimos en este caso a las metodologías utilizadas en la construcción de las respectivas series, sino simplemente a las distintas metodologías utilizadas para calcular la tasa de crecimiento. Mientras Chumacero trabaja promediando las diferencias en logaritmos, Fossati promedia directamente las variaciones anuales.

3. DESEMPEÑO HETEROGÉNEO POR SECTORES

Esta sección se organizó en cuatro subsecciones. Primero se presenta la evolución del producto sectorial de la economía desde una perspectiva de largo plazo. Luego se describe la metodología y se presentan las fuentes de datos utilizadas. En tercer término se realiza un ejercicio de descomposición de las fuentes de crecimiento del producto desde una perspectiva sectorial. Por último se discute a partir de las estimaciones obtenidas y desde una visión de conjunto de la economía uruguaya, la existencia de un desempeño sectorial heterogéneo en los últimos años.

3.1 Evolución del producto por sectores

Una hipótesis de este trabajo es que el desempeño sectorial de la PTF ha sido heterogéneo. En primer término se realiza una descripción histórica de la evolución sectorial (agricultura, manufactura y servicios) y se busca asociar con un indicador global de apertura. Luego se presenta la descomposición del crecimiento de acuerdo a las fuentes del crecimiento para cada gran sector en el período reciente. En el caso de la agricultura se recurre a un trabajo ya hecho y para los otros dos sectores se realiza una estimación propia.

Tal como se esperaba el crecimiento ha estado acompañado con cambios en la composición sectorial de la producción. Como se observa en la Tabla 4, el sector agropecuario ha ido perdiendo peso relativo desde inicios del siglo XX por lo menos. Durante la “década perdida” (1982-1990) la participación del agro en el PBI llega a un mínimo de 11% y en los períodos siguientes se mantiene aproximadamente en ese nivel. La manufactura aumenta su participación en el producto en la primera mitad del siglo. En los años cincuenta alcanza a representar aproximadamente un tercio del PBI. En los períodos más recientes (1991 en adelante) la manufactura ha ido perdiendo peso, ubicándose en el último período analizado (2002-2007) en aproximadamente un cuarto del PBI. Finalmente, los servicios representaron algo más de la mitad del producto durante la mayor parte del siglo XX, pero a partir de la década de los ochenta han ido creciendo, llegando en el período 2002-2007 al 62 % del PBI.

Tabla 4: Estructura sectorial del producto y coeficiente de apertura (en %)

| Fase | Agricultura /PBI | Manufactura/PBI | Servicios/PBI | X+M/PBI ⁱⁱⁱ⁾ |
|--------------------------|------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| 1903-1929 ⁱ⁾ | 29 | 16 | 55 | . |
| 1930-1956 ⁱ⁾ | 21 | 23 | 55 | . |
| 1957-1967 ⁱ⁾ | 16 | 31 | 53 | 28 |
| 1968-1981 ⁱ⁾ | 14 | 33 | 53 | 33 |
| 1982-1990 ⁱ⁾ | 11 | 31 | 58 | 43 |
| 1983-1990 ⁱⁱ⁾ | 12 | 33 | 59 | 44 |
| 1991-2001 ⁱⁱ⁾ | 11 | 27 | 61 | 39 |
| 2002-2007 ⁱⁱ⁾ | 12 | 25 | 62 | 55 |

ⁱ⁾ Estructura por sectores estimada por Willebald (2006). Coeficiente de apertura estimado por los autores en base a información del BCU.

ⁱⁱ⁾ Estimación de los autores en base a información del BCU.

ⁱⁱⁱ⁾ PWT a precios constantes.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Willebald (2006) y BCU.

Después del período de sustitución de importaciones 1930-1956, Uruguay se fue abriendo al mundo en forma muy gradual. El coeficiente de apertura que en promedio fue 28% en el período 1957-1967 llegó al 55% en el período más reciente (Tabla 4). El coeficiente de apertura crece a lo largo de los cincuenta años para los que tenemos datos con la excepción de la reversión que se observa en el período 1991-2001, es decir el período de crecimiento hacia el MERCOSUR. Cabe notar, sin embargo, que en este período operó un efecto precios que puede estar distorsionando la medición: el precio de los bienes no comercializables internacionalmente creció significativamente en estos años, lo cual impactó positivamente en el valor del PBI y no en el valor de las exportaciones e importaciones.⁷

Jones y Olken (2005) encuentran alguna evidencia de que las aceleraciones del crecimiento se asocian con reasignación de recursos hacia actividades más productivas. Los períodos en que se producen aceleraciones del crecimiento se caracterizan por aumentos en la participación del comercio exterior y de la manufactura en el PBI. Los autores interpretan estos hallazgos como evidencia de que las aceleraciones están asociadas con aumentos de la eficiencia derivados de la reasignación de recursos en actividades más productivas. Hausmann et. al. (2005) también encuentran mayores coeficientes de exportaciones e importaciones a PBI durante las aceleraciones del crecimiento.

⁷ El tipo de cambio real promedio pasó de 120 en 1982-1990 a 87 en 1991-2001 y a 137 en 2002-2007.

3.2 Metodología y Datos

Se dispone de un pequeño número de observaciones (entre 1991 y 2007 para la manufactura y a partir de 1997 para los servicios) de las variables que describen la producción en términos reales y el uso de factores de producción. Por tanto se usará el método de números índice en lugar de estimaciones econométricas. Los índices de Törnqvist consisten en un cociente de índices de cantidades para productos y_t y factores x_t .⁸ Son consistentes con especificaciones de funciones de producción relativamente generales.

Los ponderadores de los índices de Törnqvist no son fijos y reflejan cambios en cantidades y precios en cada período, y en general se considera una canasta de productos i ($i = 1, \dots, n$). Usando las cantidades físicas q_{it} y los precios p_{it} en el período t , se calcula la participación en las ventas totales⁹. Las ponderaciones en el índice de cantidad son el promedio entre la participación en el período actual y el período anterior ($w_{it} = 1/2(s_{it} + s_{it-1})$), y los índices de cantidad se calculan como:

$$y_t = Q_t/Q_{t-1} = \exp\left(\sum_1^n w_{it} \ln[q_t/q_{t-1}]\right)$$

En tasas de crecimiento se tendría $\ln y_t = \ln Q_t - \ln Q_{t-1} = \sum_1^n w_{it} \ln[q_t/q_{t-1}]$. Este procedimiento arroja un índice para el período t con base en el período $t-1$.¹⁰ En nuestro caso no tenemos más que un único producto, que es en cada caso el valor agregado manufacturero y el valor agregado de comercio y servicios, por lo que el índice se condensa en la expresión $y_t = q_t/q_{t-1}$

A su vez los índices para los factores comprenden al trabajo y los servicios de capital. En nuestro caso no se dispone de información sobre los insumos intermedios. Para el índice del uso de trabajo usamos el empleo total, con una medida del nivel educativo de los empleados. En general no se dispone una medición de unidades físicas de capital, por lo que se estimará los servicios a través del supuesto que es usual acerca de la

⁸ Véase Diewert y Nakamura (2002).

⁹ $s_{it} = p_{it} q_{it} / \sum_1^n p_{it} q_{it}$.

proporcionalidad entre stocks y flujos. El índice de cantidad de factores pondera índices de cantidad de cada uno de ellos de acuerdo a la expresión:

$$x_t = I_t / I_{t-1} = \exp(\omega_{Kt} \ln[k_t / k_{t-1}] + \omega_{Lt} \ln[L_t / L_{t-1}])$$

Los ponderadores ω_{jt} son en este caso los promedios de la participación en el valor agregado de cada factor en el período anterior y el corriente. Para este trabajo se construye promediando la relación de la masa salarial total al valor agregado, mientras que el ponderador del capital surge como un residuo (1 menos el del trabajo). Análogamente al caso de los productos, tenemos:

$$s_{Kt} = \frac{r_{kt} k_t}{(r_{kt} k_t + W_t L_t)}; \quad s_{Lt} = \frac{W_t L_t}{(r_{kt} k_t + W_t L_t)}.$$

Cada período se promedia con el anterior.

$$\omega_{Kt} = 1/2(s_{Kt} + s_{Kt-1}); \quad \omega_{Lt} = 1/2(s_{Lt} + s_{Lt-1}).$$

La expresión para la productividad total de los factores es:

$$\ln PTF_t = \ln y_t - \ln x_t = \ln Q_t - \ln Q_{t-1} - (\ln I_t - \ln I_{t-1})$$

$$\ln PTF_t = \ln[q_t / q_{t-1}] - (\omega_{Kt} \ln[k_t / k_{t-1}] + \omega_{Lt} \ln[L_t / L_{t-1}]).$$

Las fuentes de información de que se dispone son las siguientes. El Banco Central de Uruguay publica junto con las cuentas nacionales una estimación a precios constantes y corrientes del PBI a costo de factores tanto de la industria manufacturera como del sector comercio y servicios. Un trabajo inédito de Vigorito y Perazzo estima el personal ocupado total y la masa salarial usando datos de la Encuestas Continua de Hogares y proyecciones de población total. Los Censos Económicos de 1988 y 1997 publican estimaciones del stock de capital por tipo de activo para la industria manufacturera, en tanto que solamente el Censo de 1997 publica estimaciones para algunos subsectores seleccionados del sector

¹⁰ Para obtener una serie de índices éstos deben encadenarse período a período. Comenzando en el período 0 tendríamos:

$$y_2^0 = \frac{Q_2}{Q_0} = \frac{Q_2}{Q_1} \frac{Q_1}{Q_0}; \quad y_3^0 = \frac{Q_3}{Q_0} = \frac{Q_3}{Q_2} \frac{Q_2}{Q_1} \frac{Q_1}{Q_0};$$

y así sucesivamente.

comercio y servicios, según los registros de libros de las empresas al 31 de diciembre de cada año.

Las Encuestas Industriales y Encuestas de Actividad Económica publican la estimación anual de la inversión de las empresas manufactureras por tipo de activo entre 1998 y 2005, en tanto que para algunos servicios se encuentran recién disponibles a partir del Censo 1997. Por tanto, en función de las limitaciones y diversas fuentes utilizadas, en el caso de los Servicios se incluyen únicamente los siguientes subsectores: i) Comercio; ii) Restaurantes y Hoteles y iii) Transportes, Almacenamientos y Comunicaciones. La escolaridad de los ocupados se obtuvo de las Encuestas Continuas de hogares entre 1988 y 2006.

El stock de capital de cada año se obtiene sumando al valor de libros al final del año anterior (1988 y 1997 para la Industria Manufacturera y Comercio y Servicios, respectivamente) la inversión del año y depreciando el stock según los coeficientes que propone la OCDE: 2,5% anual para edificios y 13% anual para maquinaria. La inversión a precios constantes se obtiene deflactando los valores corrientes con los deflatores implícitos en las cuentas nacionales. Se usa los correspondientes al sector privado ya que si bien existen algunas empresas públicas el grueso de la inversión es privada. Nos limitamos a construcciones y maquinaria pues son los únicos agrupamientos que mantienen homogeneidad a lo largo del período.

Las series de inversión que surgen de deflactar la serie del INE con el deflactor implícito de la inversión privada de las cuentas nacionales difieren largamente especialmente en dos puntos, 1995 y 2003, donde en la serie del INE se observa fuertes picos de inversión de ANCAP (refinería) y quizás haya un tratamiento diferente. En 2002 debido a dificultades en la recolección de datos no se cuenta con los datos de inversión. Se prefirió mantener la única referencia a los valores de libros en 1988 para la Industria Manufacturera y en 1997 para los Servicios, de manera que la depreciación vaya diluyendo su impacto sobre el valor del stock conforme pasa el tiempo, e imputar una inversión en 2002 que cayera en términos reales en 2002 en la misma magnitud que cae la inversión privada en las cuentas nacionales.

Asimismo se obtiene un índice simple de capital humano consistente en multiplicar la escolaridad promedio por el número total de ocupados, lo que es la suma de todas las

escolaridades de los trabajadores. Ello permite descomponerlo en dos aspectos de cantidad y calidad del factor trabajo.

El ponderador de los insumos de trabajo y capital construido a partir de la relación entre masa salarial y valor agregado presenta importantes fluctuaciones particularmente para la industria manufacturera, relacionadas muy fuertemente con el ciclo, tendiendo a caer fuertemente en las depresiones, alcanzando un mínimo de 19% y un máximo de 40%.

3.3 Productividad Total de Factores por sector

En la presente sub sección se presenta la evolución de la productividad total de factores a nivel sectorial. Se realizan nuevas estimaciones de la descomposición del crecimiento para la industria manufacturera y algunos sub-sectores de servicios, en tanto que para la agricultura se presentan las estimaciones realizadas por Arancel-Calvete (2003).

3.3.1. Sector Agropecuario

Para el análisis del sector agropecuario, se presentan los resultados obtenidos por Arancet y Calvete (2003)¹¹. Las mencionadas autoras realizan un ejercicio de contabilización del crecimiento del producto agropecuario para el período 1960-2001, a partir de la especificación de una función de producción Cobb-Douglas. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5: Fuentes de Crecimiento PBI Agropecuario 1960-2001 (%)

| Período/Fuentes de crecimiento | Tasa de Crecimiento | | | | Contribución | | |
|--------------------------------|---------------------|-------|------|-------|--------------|------|-----|
| | y | H | K | PTF | h | K | PTF |
| 1960-1968 | -0.99 | -0.63 | 1.58 | -1.94 | 25 | -97 | 172 |
| 1969-1973 | -0.4 | -0.47 | 0.98 | -0.92 | 45 | -148 | 203 |
| 1974-1982 | 2.61 | -0.25 | 0.48 | 2.38 | -4 | 11 | 93 |
| 1983-1990 | 1.17 | -0.3 | 0.54 | 0.93 | -10 | 28 | 82 |
| 1991-2001 | 1.6 | -0.25 | 0.43 | 1.42 | -6 | 16 | 90 |
| 1960-2001 | 1.54 | -0.4 | 0.85 | 1.09 | -7 | 29 | 78 |

Fuente: Arancet y Calvete (2003)

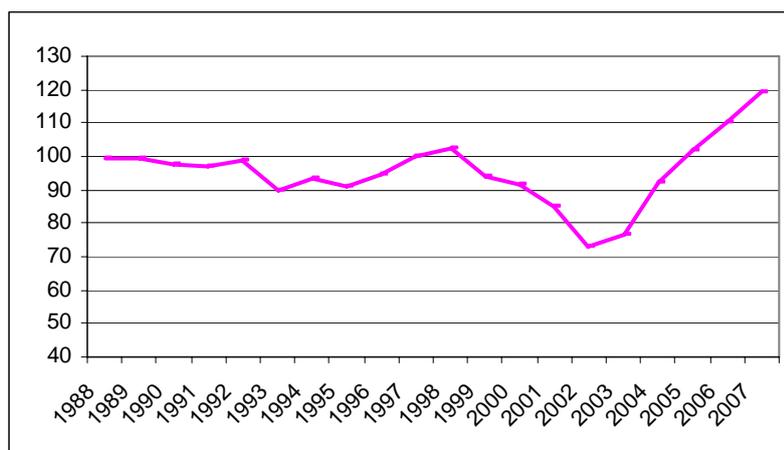
¹¹ Cristina Arancet Baraibar y Serrana Calvete Ranguis: “Evolución, Determinantes y Contribución de la Productividad Total de los Factores al Crecimiento del Producto Agropecuario Uruguayo”, Trabajo de Investigación Monográfico para la Obtención del Título de Licenciado en Economía. Montevideo, Julio del 2003.

El producto agropecuario creció a lo largo del período analizado a una tasa promedio anual de 1.54%. Sin embargo, su evolución no fue homogénea. Hasta 1973 el producto agropecuario se encontraba estancado, asociado principalmente a una evolución negativa tanto del capital humano como de la productividad total de factores, que no pudo ser contrarrestada con las bajas tasas de crecimiento del capital físico. Es recién a mediados de la década del setenta, cuando el sector agropecuario retorna a tasas positivas de crecimiento, las cuáles se encuentran fuertemente asociadas a las tasas de crecimiento de la productividad total de factores y en menor medida al crecimiento del capital físico. Por su parte, la evolución de la mano de obra ajustada por calidad fue negativa a lo largo de todo el período, lo que se encuentra asociado con el proceso de migración campo-ciudad, operando por tanto como un freno permanente al crecimiento del producto agropecuario.

3.3.2. *Industria Manufacturera*

En este ejercicio se usa la información disponible acerca de la producción de la industria manufacturera uruguaya, su inversión y stock de capital y su empleo y nivel de calificación para obtener una evaluación del desempeño del sector en términos de productividad total de los factores. La metodología empleada es la de los índices de Törnqvist presentada en la Sección III.1. Para exponer los resultados conviene mostrar el comportamiento de cada una de las series que contribuyen al desempeño de la PTF. En primer lugar se presenta el PBI de la manufactura (Figura 1), caracterizado por fuertes fluctuaciones, en particular a mediados de la década de 1990 asociada al efecto tequila, y la profunda recesión entre 2001 y 2003, seguida de una vigorosa recuperación que llega hasta el presente.

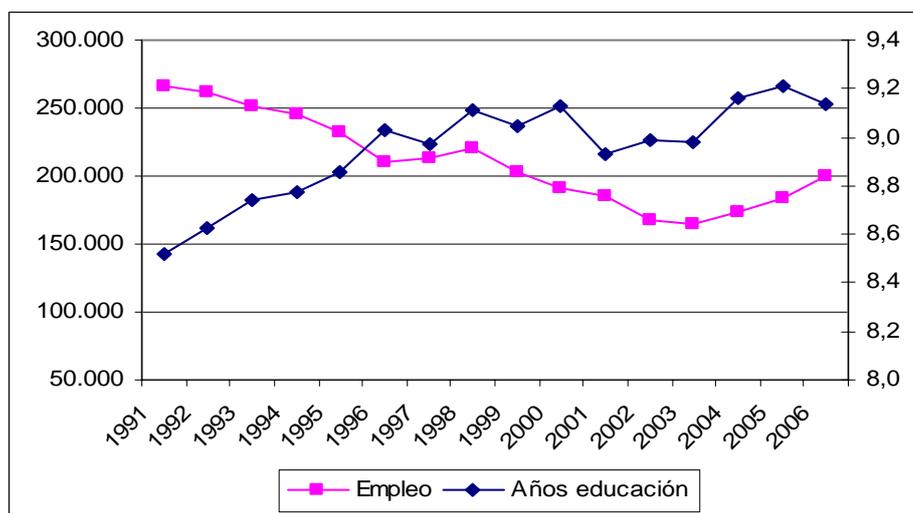
Figura 1: **PBI Manufactura 1987-2007 (Índice base 1997=100)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCU.

El empleo manufacturero a su vez había venido cayendo desde antes de la crisis, unido a una reestructuración intensa en los 90, y se contrajo profundamente en la crisis, mostrando signos de una recuperación reciente. El nivel de escolaridad por el contrario siempre continuó creciendo. Sin embargo, hay indicios de que en los años de la crisis desciende levemente el nivel de escolaridad de los ocupados, para retomar la tendencia creciente con la recuperación (Figura 2).

Figura 2: **Empleo y nivel de escolaridad en la manufactura, 1991-2006.**



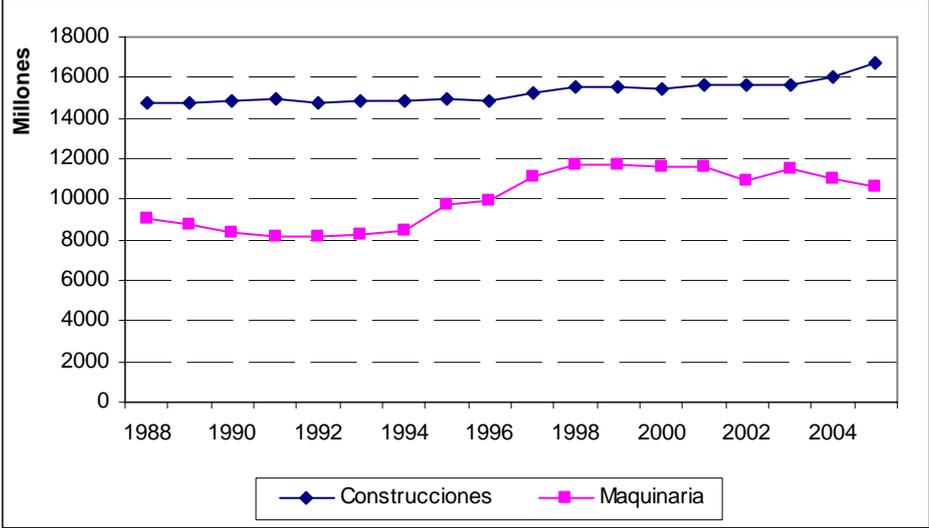
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Perazzo et al (2007) y ECH.

Los datos sobre capital provienen de los Censos Económicos y las Encuestas de actividad (Figura 3), las que tienen una representación más importante de las empresas de

mayor tamaño en términos de empleo y ventas. Sin embargo en el caso de la inversión se podría estar relativamente más confiado en que estos totales capturen razonablemente el comportamiento del conjunto del sector que, por ejemplo, en el caso del empleo.

En resumen se tiene una caída del PBI que se revierte en los últimos años, vinculada a menor empleo y más calificado, mientras que el capital crece muy pausadamente en términos de construcciones, al tiempo que la maquinaria y equipo experimenta un empuje importante hacia fines de los 90, que se detiene con la crisis. La inversión posterior en maquinaria no alcanza para superar la reposición del stock depreciado. Deberíamos ver un boom importante de la PTF con posterioridad a la crisis. Se produce por encima de los niveles anteriores, con un uso de recursos menor.

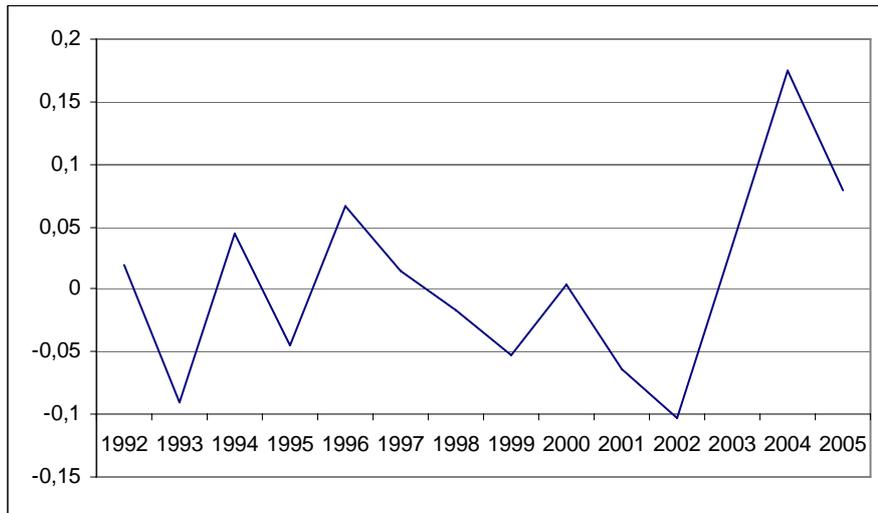
Figura 3: **Stock de capital de la manufactura, construcciones y maquinaria, 1988-2005 (millones de pesos constantes 1988)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE.

La construcción del índice de productividad total de los factores arroja como resultado una descomposición del crecimiento (o caída) del producto en la manufactura uruguaya en las dos últimas décadas. El índice de PTF muestra cuánto creció el producto en la manufactura más allá de lo que resulta razonable explicar por el incremento en una combinación adecuadamente ponderada de capital, trabajo y calificaciones. Esta intuición se puede recuperar del siguiente gráfico.

Figura 4: **Industria manufacturera: Índice de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores (%), 1992-2005.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE, BCU y IECON

La figura 4 muestra el crecimiento de la productividad total de factores referida al período anterior, según la expresión:

$$\ln PTF_t = \ln[q_t/q_{t-1}] - (\omega_{Kt} \ln[k_t/k_{t-1}] + \omega_{Lt} \ln[L_t/L_{t-1}])$$

En este sentido, solamente en algunos años de la década de 1990 y en particular después de 2002 el crecimiento de la producción resulta mayor que el crecimiento del uso agregado de factores. En términos de descomposición del crecimiento, la intensidad factorial más que explica el crecimiento o caída del producto manufacturero en los demás períodos.

Tiene sentido además de plantearse la relación entre intensidad factorial y productividad total de los factores, descomponer el crecimiento año a año en sus componentes de intensidad factorial y productividad total de los factores.

Tabla 6: **Fuentes del crecimiento del PBI manufacturero (%) 1992-2005**

| Año | PBI | Empleo | Capital Humano a) | Capital | Productividad total de factores |
|------|------|--------|-------------------|---------|---------------------------------|
| 1992 | 1,5 | -0,6 | 0,4 | -0,3 | 2 |
| 1993 | -9,4 | -1,4 | 0,5 | 0,5 | -9 |
| 1994 | 4 | -1,1 | 0,2 | 0,5 | 4,4 |
| 1995 | -2,9 | -2,2 | 0,4 | 3,4 | -4,4 |
| 1996 | 3,9 | -3,6 | 0,7 | 0,3 | 6,6 |
| 1997 | 5,7 | 0,4 | -0,2 | 4,1 | 1,4 |
| 1998 | 2,3 | 1,3 | 0,5 | 2,2 | -1,6 |
| 1999 | -8,8 | -3,1 | -0,3 | -0,1 | -5,3 |
| 2000 | -2,1 | -2,4 | 0,3 | -0,4 | 0,4 |
| 2001 | -7,9 | -1,1 | -0,8 | 0,5 | -6,4 |
| 2002 | -15 | -3,3 | 0,2 | -1,7 | -10,3 |
| 2003 | 4,6 | -0,5 | 0 | 1,5 | 3,6 |
| 2004 | 18,9 | 1 | 0,4 | 0,1 | 17,4 |
| 2005 | 9,6 | 1 | 0,1 | 0,6 | 7,9 |

a) medido por la escolaridad promedio

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE, BCU y IECON

Para ello se aprovecha que la expresión logarítmica de la productividad total de factores es aditiva. La forma multiplicativa que se adoptó para la interacción de los elementos de escolaridad y empleo genera un término más. La tabla muestra la tasa de crecimiento del producto como la suma de las tasas de crecimiento de la utilización de factores ponderadas más el crecimiento de la PTF.

Se observa que la evolución de la PTF fue muy oscilante hasta 1997, en el período 1998-2002 realiza casi ininterrumpidamente una contribución negativa al crecimiento del producto industrial, en tanto que a partir del 2003 muestra una evolución muy favorable, que acompaña muy de cerca el crecimiento industrial. Si bien los factores productivos evolucionan en forma positiva en estos últimos años, es la evolución de la PTF la que explica casi en su totalidad el fuerte crecimiento industrial post crisis.

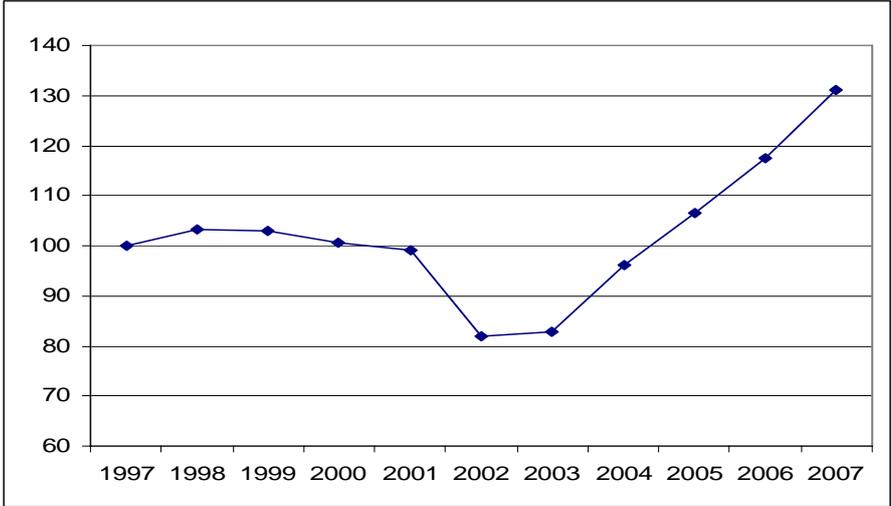
3.3.3. Sector Servicios

Siguiendo la misma metodología utilizada para la estimación de la PTF manufacturera, se estimó la PTF del sector servicios. En este caso, y en función de la información disponible, se incluyen únicamente los siguientes subsectores: Comercio y Reparaciones; Restaurantes y hoteles; y Transportes y comunicaciones. Asimismo, y dado que el Instituto Nacional de

Estadística comienza a relevar información sobre el sector servicios a partir del Censo Económico 1997 y las posteriores Encuestas de Actividad Económica, el período analizado comprende únicamente los años 1997-2005.

La evolución en el período del PBI de los servicios analizados se caracteriza por un relativo estancamiento hasta la profunda caída de la crisis económica que vivió el país en los años 2002-2003, presentando una fuerte y constante recuperación desde el año 2004 (Figura 5).

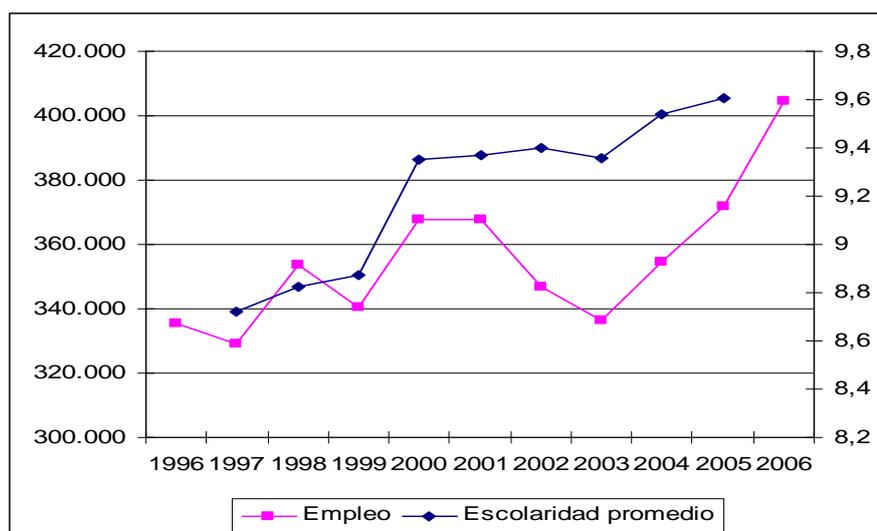
Figura 5: **PBI Servicios período 1997-2007 (índice 1997=100)**



Fuente: elaboración propia en base a INE.

El empleo de los servicios muestra una evolución muy similar a la evolución del producto del sector: mantiene una tendencia creciente pero con importantes altibajos hasta el año 2000, año en el que se estanca para contraerse fuertemente en la crisis económica. Luego, a partir del año 2004 crece fuertemente generando alrededor de 70.000 nuevos puestos de trabajo en el período 2003-2006. La escolaridad promedio del sector crece fuertemente hasta el año 2000, se mantiene relativamente estable en los años de crisis, y retorna a una tendencia creciente más leve a partir del 2004 (Figura 6).

Figura 6: Sector Servicios: Empleo y escolaridad promedio 1996-2006.

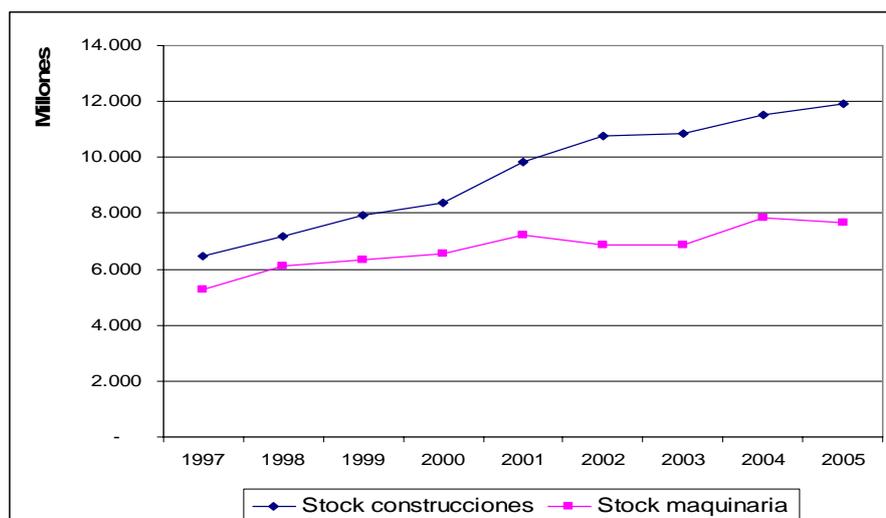


Fuente: elaboración propia en base a datos de INE y IECON.

En cuanto a la evolución en términos constantes del stock de capital, se observa un crecimiento ininterrumpido del stock de construcciones, al tiempo que el stock de maquinaria y equipo también aumenta durante todo el período, pero con una leve caída en los años 2002 y 2005. El importante aumento de las construcciones en el año 2001, se encuentra asociado a un aumento considerable de la inversión en Hoteles y Restaurantes y en Transporte y Comunicaciones. Por su parte, el aumento del stock de maquinaria y equipo del año 2004 se origina básicamente en el sector de Transporte, almacenamiento y comunicaciones (Figura 7).

En síntesis, la evolución de los servicios considerados se caracteriza por un relativo estancamiento en los años previos a la crisis, una profunda caída en la crisis y un posterior proceso de crecimiento fuerte e ininterrumpido. Sin embargo, solamente la evolución del empleo parece acompañar de cerca el ciclo del producto, en tanto que el capital y la escolaridad promedio mantienen una tendencia creciente –aunque suavizada en la crisis- en todo el período.

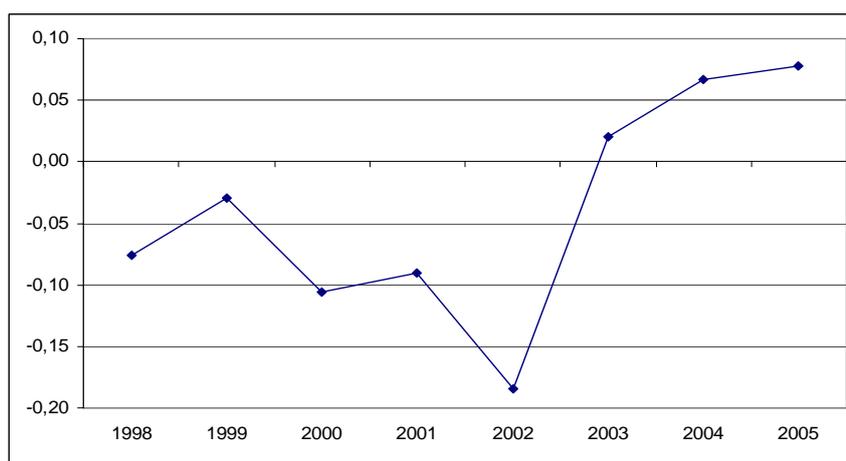
Figura 7: **Sector Servicios. Stock de Capital: Construcciones y Maquinaria.**
1997-2005 (millones de \$ constantes 1997)



Fuente: elaboración propia en base a datos de INE.

Por tanto, teniendo en cuenta que la PTF permite explicar el proceso de crecimiento económico más allá del aporte realizado por los factores productivos utilizados en la producción, y en función de la evolución comentada de los factores productivos, la productividad total de los factores realizó una contribución negativa al crecimiento de los servicios hasta la crisis económica, mostrando un aporte positivo al crecimiento del sector recién en los tres últimos años del período.

Figura 8: **Sector Servicios. Índice de Productividad Total de los Factores 1998-2005.**



Fuente: elaboración propia en base a datos de INE, BCU y IECON.

Se presenta en la siguiente tabla la descomposición de las fuentes del crecimiento anual del PBI del sector servicios. En la misma se observa que la caída de la PTF fue un factor explicativo determinante en la recesión del sector. A su vez, es destacable el aporte positivo al crecimiento realizado por el capital incluso en aquellos años en los que el producto del sector disminuyó, constituyéndose luego y en forma conjunta con la PTF, en el motor principal de la rápida recuperación verificada en los dos últimos años.

Tabla 7: **Fuentes de Crecimiento 1998-2005, PBI Servicios (%)**

| Año | Tasa de crecimiento | Empleo | Escolaridad promedio | Capital | Productividad total de factores |
|------|---------------------|--------|----------------------|---------|---------------------------------|
| 1998 | 3,22% | 2,91% | 0,48% | 7,45% | -7,62% |
| 1999 | -0,36% | -1,65% | 0,23% | 3,97% | -2,90% |
| 2000 | -2,30% | 3,41% | 2,33% | 2,58% | -10,62% |
| 2001 | -1,58% | -0,02% | 0,09% | 7,43% | -9,08% |
| 2002 | -18,91% | -2,44% | 0,13% | 1,81% | -18,40% |
| 2003 | 1,12% | -1,10% | -0,16% | 0,38% | 2,01% |
| 2004 | 14,97% | 1,59% | 0,59% | 6,16% | 6,63% |
| 2005 | 10,07% | 1,38% | 0,19% | 0,74% | 7,75% |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE, BCU y IECON

3.4 Una visión de conjunto de la evolución sectorial

Se presenta en la Tabla 8 la evolución sectorial de la PTF para el período 1997-2005. Tanto la industria como los servicios seleccionados crecieron a tasas promedio anuales inferiores al 1% (0.20% y 0.78% respectivamente). Si bien las tasas de crecimiento son muy similares, la contribución de los factores es muy diferente. La industria se caracteriza por una contribución negativa del capital humano –explicada principalmente por la caída en el nivel de empleo y no por la calidad del mismo-, una contribución positiva pero muy magra del capital físico y un aporte muy importante de la PTF. El sector agropecuario, creció en la década del noventa en base a las contribuciones de la PTF y en menor medida del capital físico, al tiempo que la contribución del capital humano fue negativa.

En la década del noventa, operó una reestructuración del sector industrial donde a partir de la profundización de la apertura externa, perdieron peso relativo las industrias intensivas en trabajo, tales como la industria textil y del cuero, con una creciente

importancia de las industrias de alimentos, más cercanas a la base primaria. Estos cambios, se ven reflejados en la caída del nivel de empleo del sector, que si bien se recupera en la post crisis, lo hace a tasas menores a las observadas en el sector servicios.

A su vez, la evidencia encontrada en el ejercicio realizado sugiere que ante la mayor exposición del sector industrial a la competencia internacional, los cambios operados al interior de la industria son el resultado de la reasignación de recursos productivos hacia aquellos subsectores más competitivos a nivel internacional. Esto último se ve reflejado en la importancia de la PTF para el crecimiento del sector, particularmente importante en la recuperación reciente.

Tabla 8: **Evolución sectorial de la PTF, tasas de crecimiento promedio anual y contribución de los factores (%)**

| Período | Sector | y | H | K | PTF |
|-----------|---------------|-------|--------|-------|--------|
| 1997-2005 | Industria | 0,20% | -0,98% | 0,16% | 1,02% |
| 1997-2005 | Servicios (*) | 0,78% | 1,77% | 2,24% | -3,23% |
| 1991-2001 | Agro | 1,60% | -0,25% | 0,43% | 1,42% |

(*) Servicios incluye Comercio y Reparaciones; Restaurantes y Hoteles; y Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones. Nota: Parámetro $\alpha=0.35$.

Fuente: Industria y Servicios: elaboración propia en base a datos del BCU, IECON e INE., Agro: Arancet y Calvete (2003).

Los servicios por el contrario, presentan una acumulación considerable en los dos factores productivos, que no logran capitalizarse en mayores tasas de crecimiento sectorial debido a la contribución marcadamente negativa de la PTF. Si bien dentro de los servicios analizados, se encuentran aquellos que de alguna manera son más transables internacionalmente, como los transportes o los servicios asociado al sector turismo, en general este sector se encuentra menos expuesto a la competencia internacional que el sector industrial, por lo que la apertura comercial no presiona tanto sobre la competitividad del mismo.

En los últimos años, la economía uruguaya reasigno en gran medida factores productivos hacia los servicios, presentando tasas de acumulación del trabajo y del capital muy superiores a las observadas en el sector industrial. Pero esta mayor acumulación factorial, si bien se vio reflejada en una mayor tasa de crecimiento en relación a la registrada en la industria manufacturera, no logró capitalizar en su totalidad la acumulación factorial dado que los recursos fueron utilizados en forma menos productiva.

Por tanto, el crecimiento del sector típicamente transable de la economía se basó en el comportamiento positivo de la PTF, en tanto que el crecimiento de los sectores menos transables se apoya en la acumulación de los factores productivos y en una evolución negativa de la PTF.

4. CONCLUSIONES

Los numerosos trabajos de fuentes de crecimiento económico analizados no son concluyentes respecto al papel que tuvo la acumulación de factores de producción (capital, capital humano y trabajo) *vis a vis* los cambios en la PTF. La mayoría de los trabajos abarcan parte o la totalidad de la segunda mitad del siglo XX. Dentro de las discrepancias que tienen –efecto positivo o efecto negativo- un punto en común es no otorgarle a los cambios en la PTF un poder explicativo relevante para explicar el crecimiento económico. Es posible que los resultados no concluyentes obtenidos en los análisis de fuentes del crecimiento se deban, al menos en parte, a que distintos sectores tuvieron comportamientos diferentes. De ser así, el análisis agregado podría estar ocultando tendencias más claras a nivel de ramas de actividad.

A los efectos de evaluar esta posibilidad, en el presente trabajo se avanzó en el análisis de las fuentes de crecimiento a nivel sectorial. Encontramos evidencia que sugiere que la PTF tuvo una contribución mayor al crecimiento en los sectores comercializables internacionalmente –agrícolas y manufacturados-, sectores que están sometidos a mayor competencia que los sectores volcados al mercado interno. El sector servicios –considerado globalmente- ha estado rezagado de esta transformación: la contribución de la PTF al crecimiento fue menor en los servicios que en el agro y en la manufactura. Una posible explicación es que los servicios han estado menos sometidos a la competencia internacional y más condicionados por variables domésticas (mercado interno reducido y participación del sector público en algunos subsectores).¹²

La economía del Uruguay ha venido experimentando, una mayor especialización en el sector servicios basada en la acumulación de factores productivos pero en cierta medida amortiguada” por el bajo desempeño de la productividad del sector. Las reformas

¹² Es importante reconocer, no obstante, que el sector servicios es muy heterogéneo. Algunos subsectores como los vinculados a la logística han mostrado un fuerte dinamismo que probablemente involucre aumentos importantes de la PTF. Se trata de actividades que han mostrado una creciente orientación exportadora.

aperturistas de la década del noventa impactaron al sector agropecuario y al industrial, los que desarrollaron una fuerte reestructuración, basando su crecimiento en una mayor productividad.

En síntesis, en la dinámica de la evolución de la PTF, los servicios, que son mayoritariamente no comercializables, registraron un peor desempeño en relación a la producción de bienes comercializables, que fueron sometidos a la presión de la apertura comercial. Es necesaria más investigación para lograr determinar si en aquellos servicios provistos por el sector público este problema es más agudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aghion and Steven Durlauf (editors) *Handbook of Economic Growth*, North Holland, Amsterdam, pp. 744-815.
- Arancet, C. y Calvete, S.: “Evolución, Determinantes y Contribución de la Productividad Total de Factores al Crecimiento del Producto Agropecuario Uruguayo”. *Trabajo de Investigación Monográfico para la obtención del Título de Licenciado en Economía, FCEyA (UDELAR)*. Montevideo, Julio 2003.
- Bértola, Luis y Gabriel Porcile, (2009), “*Convergence, Trade and Industrial Policy: Argentina, Brazil and Uruguay in the International Economy, 1900-1980*”, Universidad de la República, Uruguay y Universidad Federal do Parana, Brasil.
- Bértola, Luis. (1995). “*Fases, tendencias y ciclos en las economías de Argentina, Brasil y Uruguay (1870-1990)*.” FCS-UDELAR.
- Blyde, J., A. Castelar, C. Daude, and E. Fernández-Arias (2007): *Competitiveness and Growth in Brazil*. Manuscript.
- Blyde, J. y Fernández-Arias, E. (2004): “Economic Growth in the southern cone”. *Economic and Social study series*, Inter-American Development Bank. April, 2004.
- Bucacos, E. (2001): “Tendencia y Ciclo en el producto uruguayo”. *Revista de Economía*, Segunda Epoca, Vol. VIII, Número 2, pp. 35-81. BCU. Montevideo, Noviembre 2001.
- Bucacos, E (2000): “Sobre los determinantes de la productividad en Uruguay: 1960-1999”. *Revista de Economía*, Segunda Época, Vol. VII, Número 1. BCU. Montevideo, Noviembre 2000.

- Bucacos, E. (1999): "Fuentes del Crecimiento Económico en Uruguay: 1960-98". *Revista de Economía*, Segunda Epoca, Vol. VI, Número 2, pp. 39-79. BCU. Montevideo, Noviembre 1999.
- Chumacero, R. y Fuentes, J. (2006): "Economic Growth in Latin America: Structural Breaks or Fundamentals?". *Estudios de Economía*, Vol. 33, Nº 2. Diciembre 2006.
- De Brum, J. (2004): "Growth in Uruguay: Factor Accumulation or Productivity Gains?". *Economic and Social study series*, Inter-American Development Bank. Mayo, 2004.
- Diewert, W. E. y A. Nakamura, (2007), "The Measurement of Productivity for Nations," en: Heckman, J. y E. Leamer (ed.), *Handbook of Econometrics*, volumen 6, cap 66, Elsevier.
- Duryea, S. y C. Pagés (2002), Human Capital Policies: What they can and cannot do for productivity and poverty reduction in Latin America. BID, Research Department Working paper series, No. 468.
- Easterly, W. (2002), "The Elusive Quest for Growth. Economists". *Adventures and Misadventures in the Tropics*. The MIT Press.
- Ferreira – Coimbra, Natalia y Vaillant, Marcel (2008) "Especialización productiva y el espacio internacional de productos: una economía pequeña en proceso de apertura", Departamento de Economía, Working Paper, sin número.
- Fossati, F., Mantero, R. y Olivella, V. (2005): "Determinants of Economic Growth in Uruguay: 1955-2003". Abril, 2005.
- Hirschman, A. 1958: *The strategy of economic development*. New Haven, Conn.: Yale Press.
- Hausmann, Ricardo, Lant Pritchett, and Dani Rodrik. (2005). "Growth Accelerations." *Journal of Economic Growth*, 10:4, pp. 303-29.
- Hausmann, R., A. Rodríguez-Clare y D. Rodrik [Feb 2005]: "Towards a Strategy for Economic Growth in Uruguay". *Economic and Social Studies Series* RE1-05-003. IADB.
- Heston, Alan; Robert Summers and Bettina Aten, (2006), Penn World Table Version 6.2, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, September.
- Jones, Benjamin F. and Benjamin A. Olken. (2005). "The Anatomy of Start-Stop Growth." NBER.

- Jorgensen, Dale (2005) "Accounting for Growth in the Information Age." in Philippe Maddison(2009): Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2006 AD en <http://www.ggdc.net/maddison/>
- Maddison, A. (1991): Dynamic Forces in Capitalist Development. A Long-Run Comparative View. Oxford, Oxford University Press.
- OECD (2001) Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth. OECD Manual.
- Perazzo, I., V. Amarante y G. Salas (2007), Estimaciones de matrices de empleo y remuneraciones. Uruguay 1991-2006. Mimeo, IECON, Uruguay.
- Solimano, A. y R. Soto (2006), "Latin America Economic Growth in the Late 20th Century: Evidence and Interpretation", in A. Solimano, (Eds), *Vanishing Growth in Latin America*, Edward Elgar Publishers, Cheltenham
- Solow, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth". Quarterly Journal of Economics. Vol. 70, N° 1, pp. 65-94, Febrero de 1956.
- Theoduloz, T. (): "El Producto Potencial en la Economía Uruguaya: 1978-2003"
- Young, Alwyn (1993) "Invention and Bounded Learning by Doing." *Journal of Political Economy*, 101, pp. 443-472.
- Young, Alwyn (1995) "The Tyranny of Numbers." *Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 641-680
- World Bank (2003), World Development Report 2003.

Anexo

Cuadro A: Estudios de fuentes del crecimiento para Uruguay y cálculo de la PTF

| | Bucacos, 1999 | De Brum, 2004 | Blyde, 2005 | Thedoluz, 2005 | Fossati, 2005 | Chumacero, 2006 |
|------------------------------|--|---|--|--|---|---|
| Función de Producción | Cobb-Douglas | Cobb-Douglas | Cobb-Douglas | Cobb-Douglas | Cobb-Douglas | Cobb-Douglas |
| Período | 1960-1998 | 1957-1999 | 1960-1999 | 1978-2003 | 1956-2003 | 1961-2000 |
| Producto | Por trabajador | Niveles | Per cápita (Penn World Table) | Niveles | Niveles | Por trabajador |
| Fuente | Cuentas Nacionales | Cuentas Nacionales | Penn World Table | Cuentas Nacionales | | Penn World Table |
| Alfa | 0,3 | 0,28 | 0,33 | 0,38 | 0,35 | 0,35 |
| Empleo L | Estimación propia de la PEA total como suma de la rural y de la Urbana. La construye a partir de datos censales, estimaciones del INE de la PEA y estimaciones del BCU. | PEA (INE) | PEA (World Development Indicators by World Bank). | PEA (INE). Estimaciones a partir de proyecciones de población. Aplican TA publicada por INE a las proyecciones de Población de CELADE (hasta 1985) y MTSS (desde 1985). Ajusta por saldos migratorios a partir del 2000. | Es aproximado por la PEA. No aclara la metodología de estimación, ni las fuentes de PET utilizadas. | Es aproximado por la PEA. No aclara la metodología de estimación, ni las fuentes de PET utilizadas. |
| Capital K | Estimación siguiendo metodología de Harberger y Wisecarver (1978). En el stock de activos se incluyen maq y equipos, construcciones públicas y privadas, inventarios y tierra. Ver pág 44, | Utiliza una serie construida por Elias (1996): "El capital físico y humano en Uruguay" | Método de Inventario perpetuo. Estimación de capital inicial surge del método propuesto por Easterly Levine. Utilizan una tasa de depreciación de 0,07. Fuente: WDI | Metodología muy similar a Bucacos. Toman inventario inicial de estimaciones de Harberger y Wisecarver (1978). Luego aplican método de inventario perpetuo. Incluye construcciones, maquinaria y equipo, y plantaciones y cultivos. | No aclara metodología de construcción de la serie. | No aclara metodología de construcción de la serie. |
| Capital Humano H | Trabaja con 9 niveles de instrucción siguiendo a Collings y Bosworth (1996) y Oulton (1997); para el total de la PEA urbana y rural. | Construye índice basado en la medida de ingreso laboral sugerida por Mulligan y Sala-i-Martin (1995). Antes del 82 utiliza la variable de años de escolarización de Barro y Lee. Ver pág 11 | El Human Capital se calcula según Barro-Lee & Hall-Jones, asignando valores a los parametros de ponderacion (0.135, 0.101, 0.068). En realidad corresponden a las tasas de retorno estimadas (Mincer) para los que tienen hasta 4 años de educ, para los que tienen entre 4 y 8 años de educ, y los que tienen más de 8. | El índice de KH se construye siguiendo a Collings y Bosworth (1996), utilizando 5 niveles de instrucción. Se ajusta por instrucción de la emigración en años 2000-2003, | Siguen a Collings y Bosworth (1996) y Gallego & Loayza (2002). | Siguen la metodología de Bosworth & Collings (2003) |