

Ensayos Económicos

**Evolución del poder de mercado en los servicios
de intermediación financiera en Argentina:
Un análisis estructural aplicado (I 2005 – I 2007)**
Karina Otero

Anatomía de los modelos de credit scoring
Matías Alfredo Gutiérrez Girault

**Contabilidad del ciclo económico para la Argentina
utilizando la utilización del capital**
Tiago V. de V. Cavalcanti, Pedro Elosegui,
George McCandless y Emilio Blanco

**Dinámica inflacionaria y persistencia: Implicancias
para la política monetaria**
Laura D'Amato, Lorena Garegnani y Juan M. Sotes

50

Enero - Marzo 2008



ie | BCRA
INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Contabilidad del ciclo económico para la Argentina utilizando la utilización del capital*

Tiago V. de V. Cavalcanti

University of Cambridge

Pedro Elosegui

George McCandless

Emilio Blanco

Banco Central de la República Argentina

Resumen

Mediante una variación del método contable del ciclo económico de Chari, Kehoe y McGrattan (2007) se estudia el ciclo económico de la Argentina en el período comprendido entre 1972 y 2006. El método supone una descomposición contable del ciclo en cuatro brechas. La utilización del capital se emplea como una variable de decisión de los hogares para poder extraer mejor la brecha que funciona como un impuesto al capital. Al aplicar el modelo a la Argentina, comprobamos que la totalidad de las cuatro brechas son importantes para explicar la evolución del producto durante el período considerado (aunque el factor «exportaciones netas» es el menos importante). Los principales sub-períodos políticos pueden caracterizarse por la importancia relativa de cada una de las brechas. Comparamos los resultados de esta técnica con la narrativa convencional.

Clasificación JEL: E22, E32, N16.

Palabras clave: ciclo económico, utilización de capital, medición de distorsiones.

* Los autores agradecen a Ricardo Bebczuk, Sebastián Katz, Carlos Zarazaga y a los referís anónimos quienes aportaron valiosos comentarios. También a Abel Viglioni quien facilitó los datos de utilización de capital. Las opiniones expresadas en este trabajo son de los autores y no reflejan necesariamente las del BCRA.

Business cycle accounting for Argentina utilizing capital utilization*

Tiago V. de V. Cavalcanti

University of Cambridge

Pedro Elosegui

George McCandless

Emilio Blanco

Central Bank of Argentina

Summary

We use a variation on the business cycle accounting method of Chari, Kehoe and McGrattan (CKM) to study the business cycle in Argentina from 1972 to 2006. The method uses real data together with the equilibrium conditions of a prototype growth model to measure four wedges that are explained by the variables of the model. These wedges can be viewed as distortions from a perfectly competitive economy and represent the result of a set of policies and institutions which affect productivity and factors input.

The accounting procedure allows us to analyze the Argentine economy over a time period that has been subjected to several structural breaks that can be associated with different economic regimes. CKM show that a large class of economic models, including those with various additional features (e.g., financial frictions, nominal rigidities, entrepreneur decisions, and monetary shocks) are equivalent to a prototype growth model with time-varying wedges. Institutions, public policies, fiscal, monetary, income and labor policies affect the four wedges and therefore affect the allocations of capital and labor, net exports and productivity in the economy. In their standard model for business cycle accounting, CKM use four wedges that are explained by

* We are grateful to Sebastián Katz, Carlos Zarazaga and the referees who provided helpful comments. Also to Abel Viglioni who provided the data base of capital utilization. The opinions expressed here are those of the authors and should not be taken to represent those of the Banco Central de la República Argentina.

four variables of the model. In our paper we emphasize the evolution of labor and capital wedge as well as that of factor productivity.

The growth accounting technology provides an alternative window through which we can decompose the economic history of a country. The narrative of economic history frequently points out that particular policies were favorable to one or another factor or that much of the evolution of the period was based on Solow residuals or total factor productivity. The growth accounting technique allows us to decompose the business cycle and growth of Argentina into a net export component, a total factor productivity component, and components that functions as taxes on labor and on capital.

Determining which wedges are most important for explaining the Argentine business cycle is a first step towards determining which frictions are most important in generating a productive RBC model of Argentina, especially if these models are to be used for forecasting or for analyzing monetary policy and monetary transmission channels.

This paper makes two contributions to the literature. First, we provide a method for extracting the wedge that functions as a capital tax by adding to the model capital utilization as a household decision variable and then applying the data on capital utilization to the wedge extraction process.

Applying the model to Argentina, we find that all four wedges are important in explaining the evolution of output over this period (although net exports is the least important). With this method, the wedge for the tax on capital makes a substantial contribution in the explaining the business cycle of Argentina (while the earlier method resulted in very little explanatory power for the capital wedge for the United States). This result may come from the method or may come from the greater importance that the capital wedge has in Argentina. Notable is the large negative correlation between total factor productivity wedge and the capital tax wedge. The second contribution is applying this method to Argentina and comparing the results of the growth accounting technique to the narrative history. The major political subperiods can be characterized by the relative importance of each wedge.

JEL: E22, E32, N16.

Key words: bussiness cycle, capital utilization, distortion measures

I. Introducción

Empleando un modelo de crecimiento prototípico, Chari, Kehoe y McGrattan (2007) (de ahora en más CKM) proponen un procedimiento contable que permite guiar a los investigadores en el desarrollo y el análisis de modelos cuantitativos de las fluctuaciones económicas. Dicho procedimiento se basa en el uso de datos reales, acompañados de las condiciones de equilibrio de un prototipo de modelo de crecimiento para medir cuatro brechas que están explicadas por las variables del modelo. Dichas brechas pueden considerarse distorsiones de una economía perfectamente competitiva y representan políticas e instituciones que afectan la productividad y la utilización eficiente de los factores.¹ Los autores demuestran que una amplia gama de modelos económicos, incluidos aquellos con diversas características adicionales (v.g., fricciones financieras, rigideces nominales, decisiones de los emprendedores y shocks monetarios) son equivalentes a un modelo económico prototipo con brechas o cuñas variables en el tiempo. Las instituciones, las políticas públicas, las políticas fiscal, monetaria, de ingresos y laboral afectan las cuatro brechas y, por ende, las asignaciones de capital y de trabajo, las exportaciones netas y la productividad de la economía.

En su modelo contable convencional del ciclo económico, CKM utilizan cuatro brechas que están explicadas por las cuatro variables endógenas del modelo. El valor del período t para tres de las brechas, gasto público y exportaciones netas, productividad total de los factores y trabajo, se determinan empleando el modelo y los datos del período. La cuarta brecha, el capital, se determina utilizando las relaciones intertemporales del modelo y la sumatoria de sus efectos en el producto se determinan como un valor residual de los efectos de las otras tres brechas. Para los datos de Estados Unidos utilizados por CKM, se advierte que la brecha de capital es bastante pequeña. No obstante, no queda claro si se trata de una característica de los datos estadounidenses utilizados o si se debe el resultado a su técnica de cálculo.

El empleo de datos sobre la utilización del capital proporciona una vía alternativa para determinar la brecha de capital. La información acerca de la utilización del capital puede emplearse en forma directa en la función de producción

¹ Estas son brechas en el sentido que miden que tan distinta es la economía de una cerrada, no estocástica y perfectamente competitiva.

(dado que es el capital utilizado el que crea la producción) y en la restricción presupuestaria de los hogares (dado que es el capital utilizado el que genera rentas). Además, es bastante natural imaginar a la depreciación como una función de la utilización del capital, ya que cuanto más se utilice el capital en un período, mayor será su probabilidad de desgaste y la necesidad de reposición o mantenimiento. Dadas estas características, la utilización del capital se transforma en una variable de elección de los hogares, puesto que son las familias quienes deciden qué cantidad de capital enviarán al mercado durante cada período, agregando una condición de primer orden adicional al modelo. Se puede utilizar esta condición de primer orden extra para despejar, empleando datos del período t la brecha de capital para el período t .

CKM brindan, por cierto, una especificación alternativa en la que aplican la variable utilización del capital para reajustar el stock de capital. Lo que ellos no hacen, y nosotros sí hacemos aquí, es convertir a la utilización del capital en una variable de elección para los hogares, obteniendo así una condición de primer orden adicional y utilizando esta ecuación extra para despejar el impuesto al capital y construir la brecha de capital. Una vez construidas las brechas, es posible evaluar qué fracción de la oscilación del producto puede atribuirse a cada una por separado y en combinación.

En el presente trabajo, aplicamos un modelo con utilización endógena de capital a la economía argentina² desde 1972 hasta fines de 2006. El procedimiento contable nos permite analizar la economía argentina durante un período sujeto a varios quiebres estructurales y a un entorno donde estos últimos pueden asociarse a diferentes regímenes económicos. La descomposición de la brecha ayuda a explicar varias características que definen cada uno de los diversos regímenes económicos. Se pone énfasis en la evolución de la brecha tanto de capital y trabajo, como de productividad de los factores. En este modelo, la productividad total de los factores se basa en el trabajo y la utilización del capital.

Cabe destacar que muchas de las fricciones nominales y reales que a menudo se agregan a los modelos de RBC convencionales pueden capturarse con

² Métodos similares al básico de Chari, Kehoe y McGrattan fueron aplicados tanto a la economía japonesa contemporánea y a la de preguerra por Hayashi y Prescott (2002) y (2006), como a la economía francesa por Prescott (2002). Cole y Ohanan (2002) aplicaron el modelo básico a los Estados Unidos y al Reino Unido, mientras que Cavalcanti (2007) lo aplicó a Portugal.

una de las cuatro brechas. CKM dan mucha importancia a este punto en su trabajo. Determinar cuáles son las brechas principales para explicar el ciclo económico argentino es un primer paso hacia la determinación de cuáles son las fricciones más importantes para generar un modelo RBC útil para la Argentina, especialmente si esos modelos deberán emplearse para pronosticar o para analizar la política monetaria y los canales de transmisión monetaria.

II. El modelo con utilización del capital

Suponemos que la depreciación del capital, δ_t , es una función de la utilización del capital, μ_t . Consideremos que la depreciación del período t está dada por:

$$\delta_t = \bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu}))$$

donde $\bar{\delta}$ es la tasa de depreciación promedio, a mide la fortaleza con que la depreciación responde ante la utilización del capital, y $\bar{\mu}$ es la utilización promedio. Esta formulación conduce a la tasa de depreciación promedio cuando la utilización es promedio y hace de la depreciación una función creciente de la utilización. Con esta ecuación adicional, escribimos el modelo CKM de la siguiente manera:

$$U = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i u(c_{t+i}, h_{t+i})$$

sujeto a:

$$c_t + k_{t+1} - (1 - \bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu})))k_t = (1 - \tau_t^h)w_t h_t + (1 - \tau_t^k)r_t \mu_t k_t + T_t$$

y una función de producción de las empresas perfectamente competitivas:

$$Y_t = A_t (\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{1-\theta}$$

La utilidad esperada para un hogar representativo es una función de un factor de descuento constante, β , y una función de subutilidad intraperíodo que depende del consumo de los hogares, c_t , y del trabajo que ofrece, h_t . Los hogares acumulan capital, k_t , y pagan impuestos de suma fija, T_t . En la restricción presupuestaria del hogar las variables τ_t^h y τ_t^k son impuestos im-

plícitos fijados por políticas no observables sobre el trabajo y el capital, respectivamente. El producto de un bien es competitivo y depende del nivel de la tecnología (la productividad total de los factores), A_t , el capital agregado que efectivamente se está usando, $\mu_t K_t$, y la oferta agregada, H_t , ajustada por el crecimiento en la tecnología (*labour augmenting technology*)³, γ^t .

Las condiciones de primer orden de las firmas (y de los mercados de factores) son:

$$w_t = (1-\theta)\gamma^t A_t (\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{-\theta} \quad y \quad r_t = \theta A_t (\mu_t K_t)^{\theta-1} (\gamma^t H_t)^{1-\theta}.$$

Nótese que la tasa de alquiler del capital calculada aquí, r_t , es la que se pagó sobre el capital utilizado y no sobre el capital total; lo cual se toma en cuenta en la restricción presupuestaria de los hogares.

Las condiciones de primer orden para los hogares (quienes, en el período t , eligen c_t , h_t , k_{t+1} , y μ_t) son:

$$\begin{aligned} \frac{u_h(c_t, h_t)}{u_c(c_t, h_t)} &= -(1-\tau_t^h)w_t \\ (1-\tau_t^k)r_t &= a\bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu})) \\ u_c(c_t, h_t) &= \beta E_t u_c(c_{t+1}, h_{t+1}) \left((1-\bar{\delta} \exp(a(\mu_{t+1} - \bar{\mu}))) - (1-\tau_{t+1}^k)r_{t+1}\mu_{t+1} \right) \end{aligned}$$

Los tres *shocks* del período t (o brechas como son llamados en la literatura), τ_t^h , τ_t^k , y A_t , pueden determinarse en términos de observaciones del período t sobre los datos procedentes de las primeras dos de estas condiciones de primer orden y de la función de producción como:

$$\frac{u_h(C_t, H_t)}{u_c(C_t, H_t)} = -(1-\tau_t^h)(1-\theta)\gamma^t A_t (\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{-\theta}, \quad (1)$$

$$a\bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu})) = (1-\tau_t^k)\theta A_t (\mu_t K_t)^{\theta-1} (\gamma^t H_t)^{1-\theta}, \quad (2)$$

y

³ La tecnología se introduce de manera que aumenta la eficiencia del factor trabajo.

$$A_t = \frac{Y_t}{(\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{1-\theta}}. \quad (3)$$

Además, la restricción de recursos válida es:

$$C_t + K_{t+1} + G_t = Y_t + \left(1 - \bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu}))\right) K_t.$$

Adviértase que con la variable de elección extra, de utilización del capital, es posible despejar la totalidad de los cuatro shocks del período t utilizando solamente datos del período t sobre C_t , H_t , K_t , G_t , y μ_t . G_t procede directamente de los datos sobre gasto público y exportaciones netas. A_t se calcula en función del producto, la función de producción y los datos sobre el stock de capital, la utilización del capital y el trabajo (junto con el crecimiento de la productividad de la mano de obra). Luego τ_t^h y τ_t^k se calculan a partir de las dos condiciones de primer orden restantes.

En la implementación real, tomamos K_0 como supuesto y empleamos los datos sobre inversión bruta, I_t , y la utilización del capital para calcular la secuencia del stock de capital a partir de:

$$K_{t+1} = \left(1 - \bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu}))\right) K_t + I_t.$$

Nótese que el sendero del stock de capital depende principalmente del parámetro a de la función de depreciación.

La función de subutilidad⁴ empleada en el proceso de implementación es:

$$u(C_t, H_t) = \log C_t + \psi \log(\bar{H} - H_t)$$

entonces:

$$\frac{u_h(C_t, H_t)}{u_c(C_t, H_t)} = -\frac{\psi C_t}{\bar{H} - H_t}.$$

⁴ La función de sub-utilidad que se emplea en Kydland y Zarazaga (2002b) es:

$$\frac{(c_t^\alpha (\bar{h} - h_t)^{1-\alpha})^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

que arroja exactamente las mismas condiciones marginales cuando $\psi = \frac{1-\alpha}{\alpha}$.

Con esta función de utilidad tipo Cobb-Douglas, determinamos las cuatro brechas. Para establecer el impacto de cada una de las brechas en forma independiente, fijamos los valores de tres de ellas en su valor promedio, utilizamos la serie temporal para el stock de capital que determinamos arriba y empleamos un *solver* de sistemas no lineales en Matlab a fin de determinar los valores de C_t , H_t , μ_t , y Y_t como los ceros para el sistema.

$$0 = -\frac{\psi C_t}{H - H_t} + (1 - \tau_t^h)(1 - \theta)\gamma^t A_t (\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{-\theta}$$

$$0 = a\bar{\delta} \exp\left(a(\mu_t - \bar{\mu})\right) - (1 - \tau_t^k)\theta A_t (\mu_t K_t)^{\theta-1} (\gamma^t H_t)^{1-\theta}$$

$$0 = A_t - \frac{Y_t}{(\mu_t K_t)^\theta (\gamma^t H_t)^{1-\theta}}$$

$$0 = Y_t + \left(1 - \bar{\delta} \exp\left(a(\mu_t - \bar{\mu})\right)\right) K_t - C_t - K_{t+1} - G_t.$$

Por otro lado, calculamos el sendero temporal para el producto que procede de utilizar la brecha de productividad total de los factores y la brecha de impuesto al capital en forma conjunta, manteniendo las otras dos brechas en su valor promedio.

III. Los datos y las brechas

Los datos utilizados son trimestrales y van desde 1972.1 a 2006.4, un período relativamente largo para realizar estudios sobre la Argentina. Los datos para las cuatro variables macroeconómicas se expresan en términos *per cápita* a precios constantes de 1993 y se muestran en el Gráfico 1 mientras que los datos relativos a la utilización y el trabajo⁵ se reflejan en el Gráfico 2. Siguiendo a Baer, Elosegui y Gallo (2002), el período podría definirse como un tiempo

⁵ La serie H_t (trabajo) esta construida como: $H_t = \text{empleados} / \text{población total}_t$, donde: $\text{empleados}_t = (1 - D)^* \text{población en edad laboral}$. Las fuentes principales de información son la EPH (encuesta permanente de hogares, de periodicidad trimestral que releva 29 aglomerados urbanos) y las cifras de cuentas nacionales de INDEC. Primero se separa a la porción desempleada y subempleada de la población (empleando el supuesto de que la mitad de los subempleados pueden ser clasificados como desempleados) y se utiliza esto para obtener una tasa equivalente de desempleo (D). Se adopta esta metodología por la falta de una serie larga de horas trabajadas (el índice de horas trabajadas del INDEC comienza en 1997). Tal como lo destacó un referí anónimo, el uso de esta metodología probablemente subestima la variación en las horas trabajadas y tiene como resultado una brecha de PTF que sobreestima la variación en la PTF.

de turbulencia política y económica. La primera década, de 1972 a 1982, se caracterizó por una serie de políticas llamadas de *stop and go* y el período que se denominó de «plata dulce», con un tipo de cambio excesivamente sobrevaluado, lo cual desembocó en una crisis de la deuda. La década «perdida» de los años 1980 se caracteriza por la creciente inflación sistémica y un período final de hiperinflación combinado con una cantidad de intentos fallidos de introducir programas de estabilización. El problema de la inflación recién se domina en 1991, con la implementación del «Plan de Convertibilidad», un sistema de caja de conversión que caracterizó a la década hasta su colapso a fines de 2001. Desde 2003, la economía viene recuperándose de esa crisis. Los datos abarcan una serie de diferentes regímenes de política, con sustanciales variaciones durante los ciclos económicos y una tendencia de largo plazo prácticamente plana. La construcción de las brechas debería ayudarnos a analizar cada uno de estos períodos y el impacto de las diversas políticas preponderantes sobre el capital, el trabajo y la productividad.

Gráfico 1 / Datos macro desestacionalizados Y , C , $X-M$ e I

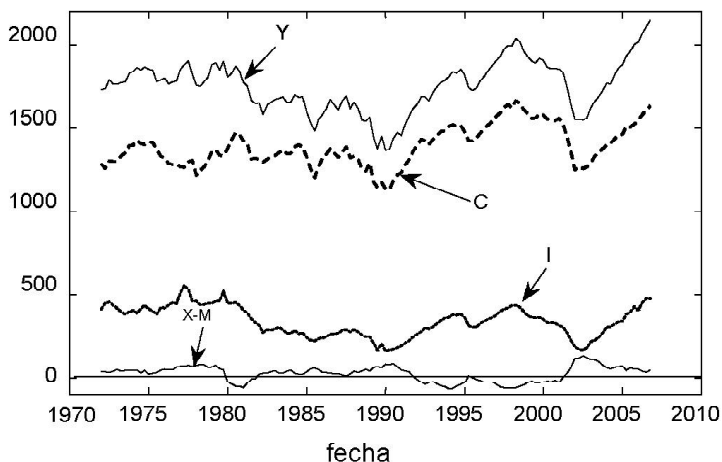
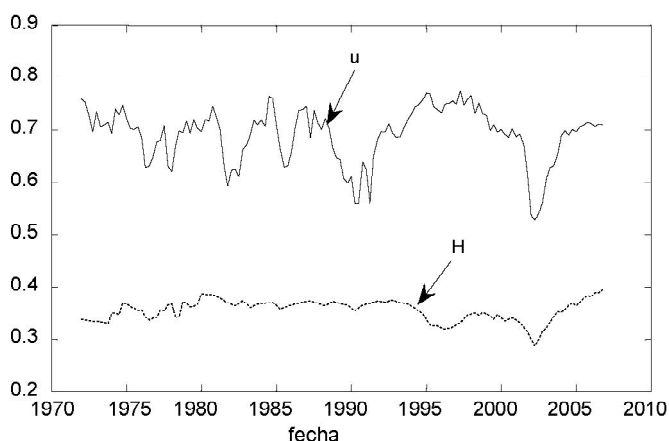


Gráfico 2 / Datos para la utilización del trabajo



Empleamos series de producto *per cápita* real, de consumo (en este caso, el consumo público-privado combinado), de exportaciones netas, de inversión, de la cantidad normalizada de horas trabajadas y de un índice de utilización del capital.⁶ Los datos anteriores a 1993 no contemplan el consumo público-privado por separado, de manera que suponemos que el consumo del gobierno entra en la función de utilidad combinado con el consumo privado. Dado que el consumo del gobierno es un dato que no está disponible para todo el período, la variable G_t en las ecuaciones precedentes, sólo contiene información sobre las exportaciones netas. La serie para el *stock* de capital se construye empleando

$$K_{t+1} = Y_t + \left(1 - \bar{\delta} \exp(a(\mu_t - \bar{\mu}))\right) K_t - C_t - G_t$$

Se utiliza un valor de 21.490 para el *stock* de capital per cápita de 1980.1. A partir de este valor se calcula hacia atrás desde 1972.1 y hacia delante hasta 2006.4. Empleamos en los cálculos los siguientes valores para los parámetros $\theta=0,57$, $\bar{\delta} = 0,06174/4$, $\gamma^t=1$, $\bar{\mu}=0,6878$, $\psi=0,75$, y $a=1$. La serie de depreciación (en términos trimestrales) que procede de la función se refleja en el Gráfico 3. La serie de tiempo para el capital (medida en términos trimestrales *per cápita* a precios de 1993) que obtenemos al efectuar estos cálculos se

⁶El índice de utilización del capital procede de FIEL (Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas). Los demás datos provienen del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Argentina) excepto que el producto se define a partir de la identidad contable del ingreso nacional, $Y = C + I + G + X_{netas}$. Las variables reales se expresan en términos de precios de 1993 y se relacionaron con series reales más tempranas haciendo un promedio a lo largo de las fechas de superposición.

muestra en el Gráfico 4. Para los años en que ambos estudios se superponen, nuestro sendero temporal del *stock* de capital es generalmente similar al contemplado en Kydland and Zarazaga (2002a).

Gráfico 3 / Depreciación

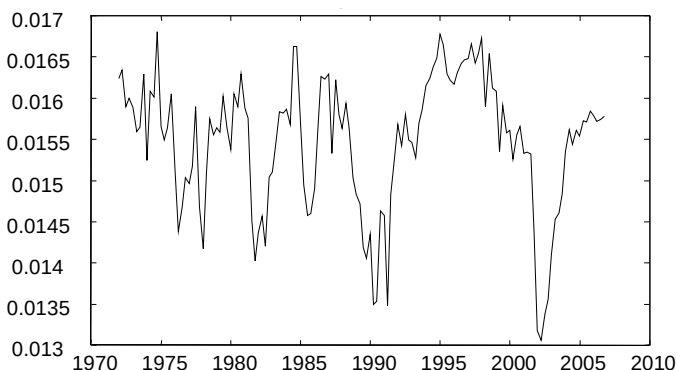
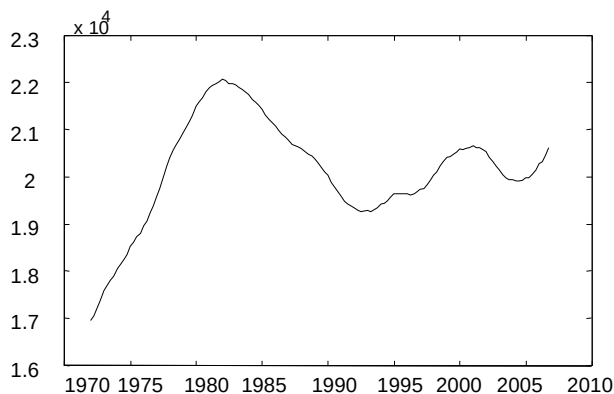


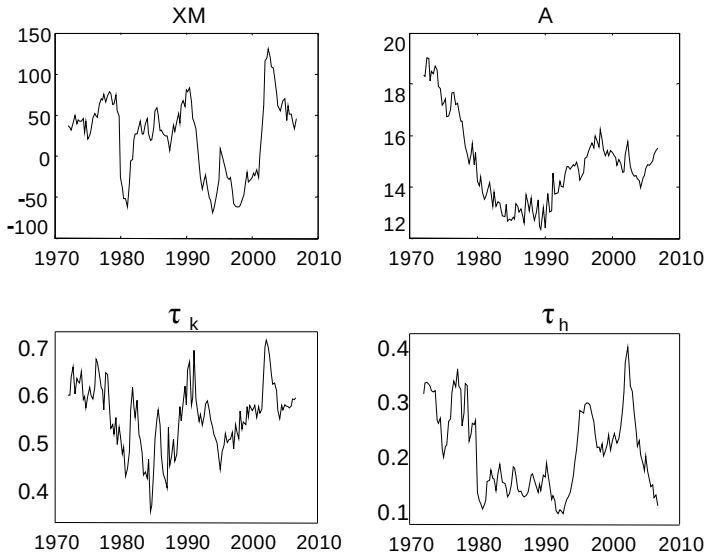
Gráfico 4 / Stock de capital calculado



Empleando estos datos, determinamos: A_t utilizando la ecuación de la función de producción (3); τ_t^h , utilizando la ecuación de brecha de trabajo (1); y τ_t^k de la ecuación (2). La brecha de exportaciones netas, G_t , procede directamente de los datos, en términos *per cápita* a precios de 1993. Las brechas que resultan de estos cálculos se muestran en el Gráfico 5. Las brechas de

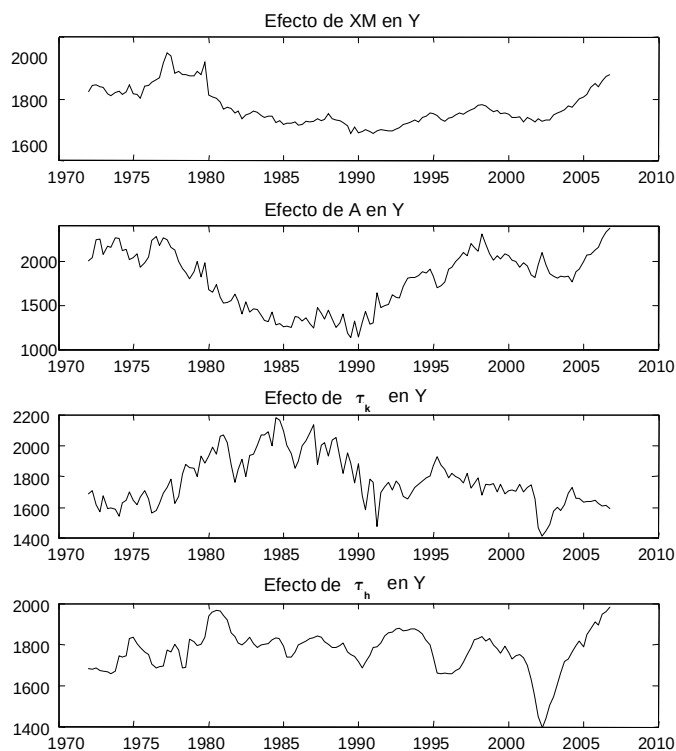
trabajo y capital se miden como la fracción de ingreso de cada fuente pagado como un impuesto implícito.

Gráfico 5 / Las cuatro brechas para Argentina



Tomando cada una de estas brechas por separado y utilizando el valor medio para las tres restantes, calculamos la importancia que ha tenido cada una de ellas en la producción de ciclos en la economía argentina. La contribución al producto bruto argentino de cada una de las cuatro brechas durante los últimos 35 años se refleja en el Gráfico 6, siendo datos trimestrales expresados en términos *per cápita* a precios de 1993.

Gráfico 6 / Efecto de las cuatro brechas en el producto



En el Gráfico 6, se observa que la brecha de productividad total de los factores, A_t , captura gran parte del ciclo de largo plazo que se compone de la decadencia de los años 1980, del crecimiento de la década de 1990 y de parte del derrumbe y la recuperación de los años 2000^{7,8}. Es interesante destacar

⁷ La aplicación de este método a los datos con los factores estacionales incluidos pone el acento de la mayor parte de la variación estacional en la productividad total de los factores. La variación estacional más grande para la Argentina es una caída abrupta del producto causada por las vacaciones durante el primer trimestre de cada año. Las exportaciones netas explican en cierta medida los factores estacionales causados por las exportaciones de productos primarios.

⁸ El movimiento en la PTF que encontramos es mucho mayor al hallado por Coremberg. Esta diferencia puede estar causada por la técnica que él emplea para calcular el capital agregado a partir de *stocks* de capital subsectoriales. En su método de agregación los *stocks* subsectoriales son ponderados por el costo de uso del capital. Dado que el costo de uso del capital iguala a la renta del capital, lo cual a su vez equipara al producto marginal del capital en equilibrio, el costo de uso del capital ya tiene incorporado un ajuste por PTF. La subestimación potencial que surge de calcular la PTF de esta manera varía desde un 35% hasta más de 50%, dependiendo de la participación del ingreso del capital en el producto. Como se mencionó previamente en una nota al pie, dado el método utilizado para el cálculo de la variable H_t , probablemente se sobreestime de cierta manera la variación de la PTF.

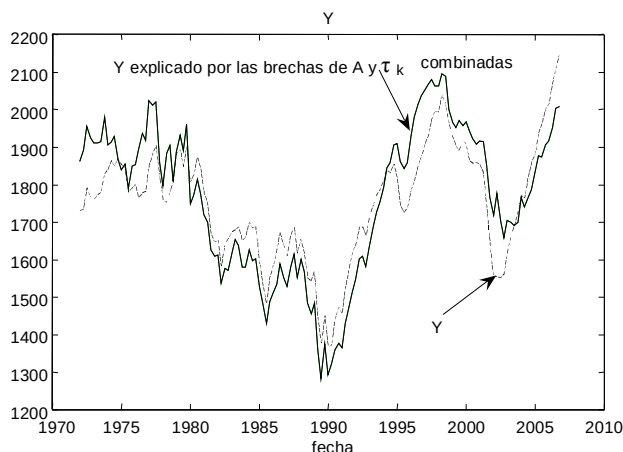
que se registró un pico en la productividad total de los factores en 2002 dado que la reducción del trabajo y de la utilización del capital significó que los factores que aún se empleaban eran altamente productivos. La productividad total de los factores explica un ciclo más profundo del que se refleja en los datos y está compensado en gran medida por los efectos del impuesto al capital.

La parte del ciclo económico explicada por las exportaciones netas es considerablemente pequeña, aunque captura una lenta declinación hacia 1993 y luego experimenta un aumento gradual. La contribución relativamente menor de las exportaciones netas en la explicación de los ciclos parecería oponerse a los argumentos de que los *shocks* internacionales reales son importantes para explicar el ciclo económico argentino.

Los dos gráficos al pie del Gráfico 6 muestran los efectos de τ_t^k y τ_t^h . Ninguno de los dos explica mucho el ciclo de largo plazo y la parte del producto que se explica por la brecha de capital está correlacionada negativamente con ese ciclo durante la mayor parte del período. La brecha de capital captura una serie de acontecimientos importantes en la historia económica de la Argentina. El capital sufrió claramente las hiperinflaciones de 1989 y 1991, así como la inflación que condujo al Plan Austral en 1985 y a la crisis de la deuda de 1981- 1982. Es interesante mencionar que el capital no pareció sufrir durante la crisis del Tequila alrededor de 1995, donde la mayoría de los cambios aparentan reflejarse a través de la brecha de trabajo. El capital también sufrió los embates de la crisis de 2002, pero se recuperó a un nivel similar al que tenía antes de la crisis. Esto último sugiere que el crecimiento del producto en los últimos años del período analizado no parecería ser el resultado de políticas que benefician particularmente al capital. La brecha de trabajo indica que la parte del producto explicada por el trabajo sufrió una larga y lenta declinación durante los años 80s, aunque fue mucho menos sensible a los ciclos económicos que el capital, sufrió en medio de las hiperinflaciones a principios de la década de 1990, se recuperó levemente después pero luego sufrió los embates de la crisis del Tequila en 1995. Este panorama es consecuente con el gran salto del desempleo observado en la Argentina a mediados de los años 1990. La crisis de 2001-2002 al principio tuvo un impacto tan grande en el trabajo como el que produjo en el capital, pero los efectos en el producto de la brecha de trabajo continúan reflejando una mejora hasta las últimas observaciones disponibles.

El Gráfico 7 muestra lo bien que los efectos combinados de la brecha de productividad total de los factores, A_t , y la brecha de impuesto al capital, τ_t^k , explican el producto. Como se observa en los dos gráficos de la parte central del Gráfico 6, el efecto de la productividad total de los factores en forma independiente se traduce en un ciclo muy grande y prolongado, y el efecto del impuesto al capital en forma independiente se traduce en un ciclo similar pero orientado en dirección opuesta. Cuando las dos brechas se toman en forma conjunta, capturan una fracción grande del movimiento registrado en el producto. En función de cómo se construye el método contable, lo poco que queda por explicar debería ser capturado por las otras dos brechas.

Gráfico 7 / El efecto combinado de la brecha de PTF y la brecha de capital



Una segunda manera para estudiar la bondad con la cual cada brecha explica el producto consiste en observar el coeficiente de correlación entre el producto y la parte del ciclo económico explicada por cada brecha por separado. La Tabla 1 muestra esos coeficientes de correlación. El número en la parte superior de cada casillero indica el coeficiente de correlación entre la variable de la izquierda y la variable de arriba a partir de los datos en niveles. Dado que no podemos refutar la hipótesis de que el producto en la Argentina tiene una raíz unitaria,⁹ el número en la parte inferior de cada casillero indica los coeficientes de correlación para las primeras diferencias de las mismas variables.

⁹ Utilizando un test de raíz unitaria aumentado de Dickey-Fuller.

Tabla 1 / Correlaciones del producto y la parte explicada por cada brecha

	Y	Y_{XM}	Y_A	Y_{τ^k}	Y_{τ^h}
Y	1.0000	0.6111	0.7971	-0.2439	0.3282
	1.0000	0.5288	0.5641	-0.0946	0.4616
Y_{XM}	0.6111	1.0000	0.6663	-0.2582	0.0941
	0.5288	1.0000	0.4685	-0.0796	0.0138
Y_A	0.7971	0.6663	1.0000	-0.7052	-0.1702
	0.5641	0.4685	1.0000	-0.7729	-0.0483
Y_{τ^k}	-0.2439	-0.2582	-0.7052	1.0000	0.4088
	-0.0946	-0.0796	-0.7729	1.0000	0.0794
Y_{τ^h}	0.3282	0.0941	-0.1702	0.4088	1.0000
	0.4616	0.0138	-0.0483	0.0794	1.0000

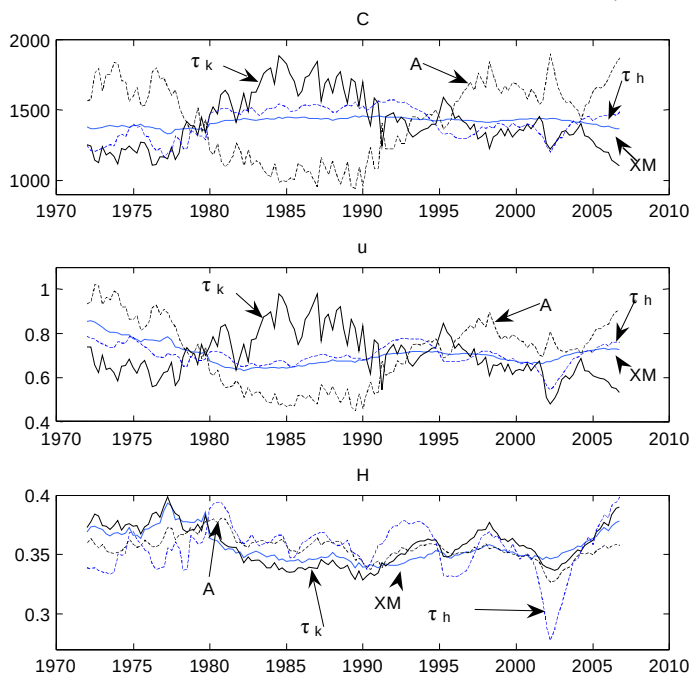
Uno de los rasgos más interesantes de la Tabla 1 es la correlación entre la parte del producto explicada por la productividad total de los factores y la explicada por el impuesto al capital. Esta correlación tiene fuerte signo negativo, medida ya sea en niveles o en primeras diferencias. Como se indica arriba, estas dos brechas combinadas explican una gran fracción del movimiento del producto. El sendero del producto que resulta de los efectos combinados de la brecha de productividad total de los factores y de la brecha de impuesto al capital tiene una correlación de 90,17% con los datos de producto cuando es medido en niveles y una correlación de 81,04% cuando se lo mide en primeras diferencias. Este resultado sugiere que en la Argentina, toda vez que se registra un aumento de la productividad total de los factores, se comprueba un incremento de las políticas que operan como un impuesto al capital.¹⁰ Al observar las brechas del Gráfico 5, el impuesto al capital se mueve en forma muy similar a la productividad total de los factores excepto durante las hiperinflaciones de 1989 y 1991, cuando el impuesto al capital aumenta sin registrarse una suba compensatoria de la productividad total de los factores, y en medio de la crisis del Tequila en 1995, cuando el impuesto al capital cae en forma espectacular pero sólo se produce una pequeña baja de la productividad total de los factores.

¹⁰ Una hipótesis alternativa plantea que toda vez que las políticas van en contra del capital, las empresas responden aumentando la productividad total de los factores.

Los efectos de cada una de las brechas en C , μ , y H se muestran en el Gráfico 8. Como cabe esperar, dada la importancia del producto en la determinación del consumo, el efecto de cada brecha en la explicación del consumo es muy similar a su efecto en la explicación del producto. El efecto de las exportaciones netas -la línea sin rotular en cada gráfico- es pequeño en todos los casos, aunque es más importante -y estacional- en la explicación de los movimientos del trabajo. Al explicar la utilización del capital, no causa sorpresa advertir que la brecha de capital captura algunos movimientos importantes, especialmente la caída producida en 2002. La tecnología, A , captura las tendencias prolongadas en la utilización del capital, así como también algunos factores estacionales. La brecha del impuesto al trabajo no explica mucho la utilización, aunque sin duda refuerza la declinación durante la crisis de 2002.

La mayor parte del movimiento registrado en el empleo se explica mediante la brecha de impuesto al trabajo. La brecha de exportaciones netas refleja el movimiento, parte estacional y parte de largo plazo, pero la misma es pequeña. El impacto de la brecha de tecnología (A) y de la brecha de capital en el trabajo es similar, a tal punto que no pueden separarse bien en los gráficos.

Gráfico 8 / Efecto de cada brecha por separado en C , μ , y H



IV. Análisis histórico más detallado del ejercicio contable de crecimiento para la Argentina

Durante el período analizado se produjeron crisis de envergadura con cierta regularidad. La grave inflación de los años 1975-1976 desembocó en un golpe militar (un potencial cambio de régimen).¹¹ Al período de sobrevaluación del peso (denominado la Tablita) siguió una crisis cambiaria. El retorno a la democracia fue testigo de una inflación alta y creciente que en 1985 se trató de paliar con el Plan Austral. La transición de la década de 1980 a la de 1990 padeció dos hiperinflaciones. La crisis bancaria de 1995 originó el cierre o la consolidación de gran parte del sistema bancario. La recesión que comenzó a fines de 1998 se transformó en una crisis bancaria y cambiaria generalizada en 2002. Cada uno de esos hechos desencadenantes de crisis se reflejan en el Gráfico 6 con un mayor o menor impacto cortoplacista en el producto. Es interesante destacar el modo en que se diferencian esas crisis y el mensaje que transmiten nuestras brechas acerca de sus diferencias.

El retorno de Perón al poder en 1973 está marcado por una reducción importante del impuesto al trabajo y por una baja relativamente pequeña de la productividad total de los factores, según se advierte en el Gráfico 5. El impuesto al trabajo regresa a su nivel original con el golpe militar de 1976 y se mantiene alto durante la mayor parte del gobierno militar (cae al final del período cuando los militares dejan el gobierno). Se produce una caída sostenida del impuesto al capital durante el régimen militar que está acompañada de una baja secular de la productividad total de los factores. El peso sobrevaluado de la Tablita permitió la acumulación de capital; lo cual se observa en el efecto positivo de las exportaciones netas en el producto durante el período inmediatamente anterior a 1980. Esa acumulación de capital también se advierte en el aumento del producto a partir del impuesto al capital, pero no se refleja en la productividad total de los factores.

El bajo nivel del impuesto al trabajo se mantiene a lo largo de la presidencia de Alfonsín. Durante la primera parte de este período, la productividad total de los factores continúa declinando y luego se mantiene en un nivel bajo durante la segunda mitad de los años 80s (la llamada «década perdida»). El impuesto al

¹¹ Zablotzky (1992) considera que los golpes militares de la Argentina son cambios de régimen con gobiernos democráticos que aumentan los impuestos a la propiedad de la tierra y regímenes militares que favorecen su reducción.

capital aumenta durante la mayor parte de ese período, aunque con variaciones sustanciales. Los efectos de las exportaciones netas en el producto se mantienen relativamente constantes durante la gestión de Alfonsín. La hiperinflación de 1989 genera aumentos en las exportaciones netas (a medida que caen las importaciones) y subas del impuesto al capital, pero tiene pocos efectos en el impuesto al trabajo o en la productividad total de los factores.

La hiperinflación de 1991, a principios del gobierno de Menem, fue algo diferente de la registrada en 1989. Los efectos de ambas brechas, de capital y de trabajo, en el producto son negativos y el impuesto al capital es particularmente alto. Este momento también es uno de los picos de la brecha de exportaciones netas. El comienzo del período de convertibilidad¹² está marcado por una baja del impuesto al trabajo (y por una suba del producto a partir de la brecha de trabajo) y un aumento secular de la productividad total de los factores. La crisis del Tequila de 1995 asestó un duro golpe al trabajo, pero casi no produjo efecto alguno en las demás brechas. Esa circunstancia es consecuente con los grandes aumentos del desempleo que acompañaron y siguieron a dicha crisis.

La tendencia general de la recesión desde 1999 hasta 2002 y la recuperación posterior está capturada en la brecha de exportaciones netas. La crisis de 2002 asesta un duro golpe a ambas brechas, de trabajo y de capital, con subas pronunciadas en las brechas y bajas marcadas en la parte del ciclo económico explicada por dichas brechas. Esos dos efectos son tan fuertes que la productividad total de los factores aumenta durante la crisis. La recuperación producida durante la gestión de Kirchner está asociada a una importante reducción del impuesto al trabajo, un incremento de la productividad total de los factores y una merma de las exportaciones netas. El impuesto al capital asciende a un nivel similar al registrado durante la presidencia de Perón al comienzo de la muestra (mediados de los años 1970's). En el Gráfico 6, el efecto de la brecha de trabajo y de la productividad de factores es el más alto registrado a lo largo de la muestra y el efecto de las exportaciones netas se acerca al valor máximo. El efecto de la brecha de capital es una pequeña declinación luego de la recuperación inicial de la crisis de 2002. Estos resultados son consecuentes con la percepción de que el gobierno de Kirchner se abocó a beneficiar a los trabajadores con políticas que tienden a aumentar los

¹² Véase Baer, Elosegui y Gallo (2002) para una explicación en detalle del plan de convertibilidad.

salarios y promover la formalización laboral, mientras se elevó la presión impositiva a los propietarios del capital y de la tierra. En un modelo tan simple como el mencionado, lo que llamamos *stock* de capital se compone del capital físico y de la propiedad de la tierra.

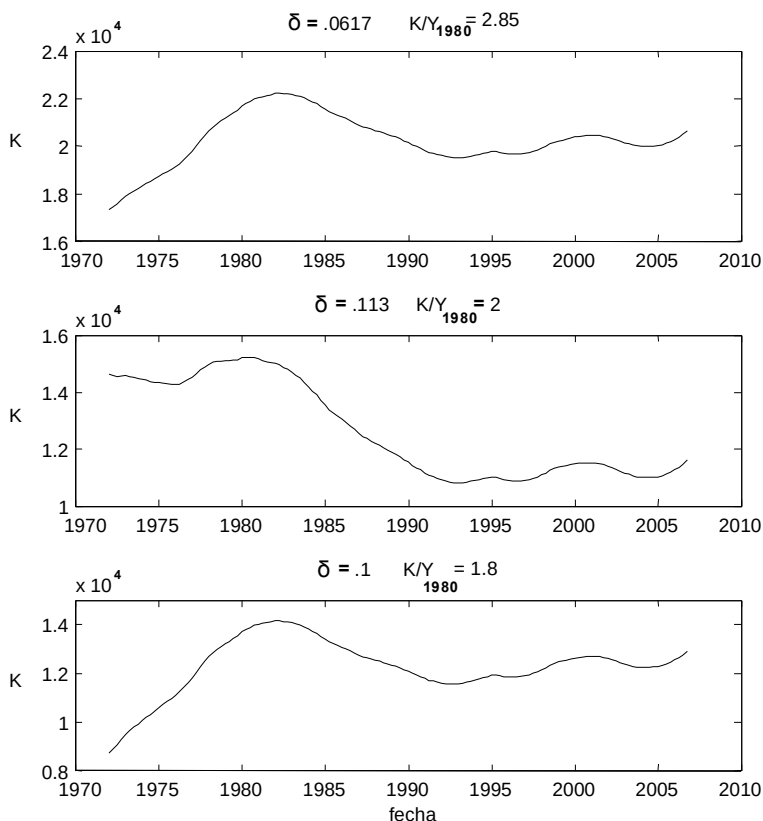
V. Acerca de la importancia del sendero de *stock* de capital

El cálculo del sendero temporal del capital es uno de los aspectos más difíciles de este análisis. El sendero del capital es importante en la determinación de dos de las brechas, la de productividad total de los factores y la de impuesto al capital, así como también es importante para determinar el sendero temporal del producto que procede de cada una de las brechas. Los datos sobre el *stock* de capital no son confiables y las series de *stock* de capital se crean a partir de las series de inversión, un valor estimado de cierto *stock* de capital inicial, la tasa de depreciación promedio y la función de la tasa de utilización del capital.

El sendero temporal del capital que proviene de la serie de inversión es sensible a la elección de una tasa de depreciación promedio y al *stock* de capital inicial, aunque la importancia del *stock* de capital inicial disminuye con el tiempo. El Gráfico 9 muestra los senderos temporales del capital calculados para tres valores δ y de K/Y_{1980} . En el gráfico superior se utiliza una tasa de depreciación de 6,17% por año y un *stock* de capital para 1980 de 2,85 veces el producto. Esta serie para el capital es consecuente con la literatura que brinda estimaciones del *stock* de capital para la Argentina que son altas según los estándares internacionales, y donde se atribuye este *stock* de capital a una combinación de proteccionismo y de reglamentaciones del gobierno que encarecen el trabajo y dificultan su cambio. En un entorno en el que los costos de despido laboral suben conforme la antigüedad en el trabajo y pueden adquirir grandes proporciones, la optimización de las empresas marca una tendencia a mantener reducido el tamaño de la fuerza laboral y utilizar grandes cantidades de capital. En los gráficos segundo y tercero se emplean las tasas de depreciación y las relaciones capital-producto de manera más acorde con los promedios mundiales. En el segundo gráfico se aplican los valores propuestos por Kydland y Zarazaga (2002a). Lo que resulta muy diferente en este gráfico es la primera década del período: se registra mucho menos crecimiento del *stock* de capital durante los años 1970. El tercer gráfico muestra cómo un nivel levemente menor

de la tasa de depreciación y del *stock* de capital inicial origina como resultado un sendero temporal que no difiere mucho del primero, aunque conforme una relación capital-producto más baja.

Gráfico 9 / Tres cálculos distintos del *stock* del capital



El conjunto de brechas que se obtiene al aplicar la primera serie de capital se refleja en el Gráfico 10, los de la segunda serie de capital en el Gráfico 11, y los de la tercera serie de capital en el Gráfico 12. Advuértase que el *stock* de capital no tiene efecto alguno en las brechas relacionadas con las exportaciones netas y el impuesto al trabajo. Los únicos efectos se producen en la productividad total de los factores (A) y en el impuesto al capital. Para las series de capital primera y tercera, los cambios son sumamente menores. La caída relativa de la productividad total de los factores durante el período comprendido entre 1970 y 1990 es bastante grande, mientras que la tercera serie del *stock* de capital y el

aumento de la PTF durante la década de 1990 es algo menor. La serie del impuesto al capital también es muy similar para estas dos últimas.

Para la segunda serie de capital (la que se acerca más a la propuesta por Kydland y Zarazaga, 2002a), la caída de la PTF durante los primeros 20 años es menor y el crecimiento durante la década de 1990 es definitivamente mayor que las que resultan de las otras dos series de *stock* de capital. El impuesto al capital asociado a esta serie del *stock* de capital implica una pequeña reducción del impuesto durante los años 1980 y una tendencia ascendente más secular con posterioridad (aunque con variaciones similares).

Gráfico 10 / Brechas para $\delta = 0,0617$ y $K / Y_{1980} = 2,85$

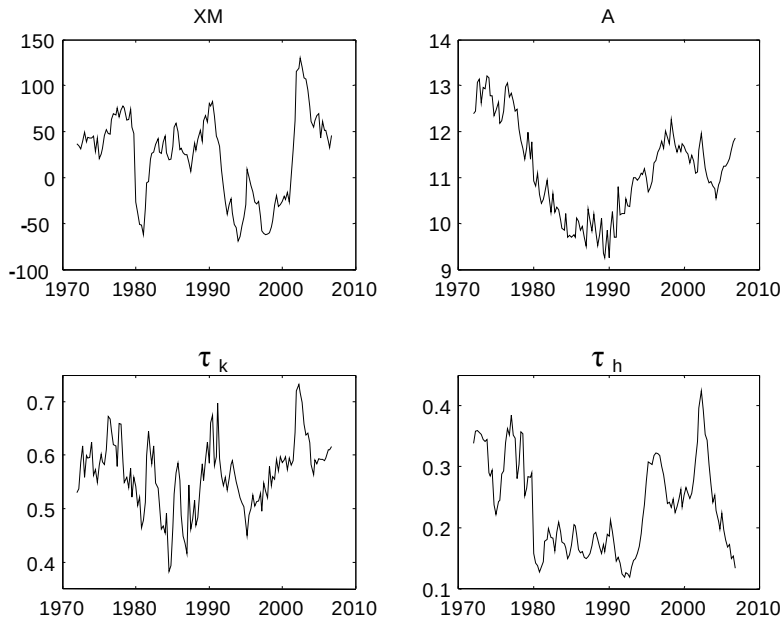


Gráfico 11 / Brechas para $\delta = 0,113$ y $K / Y_{1980} = 2$

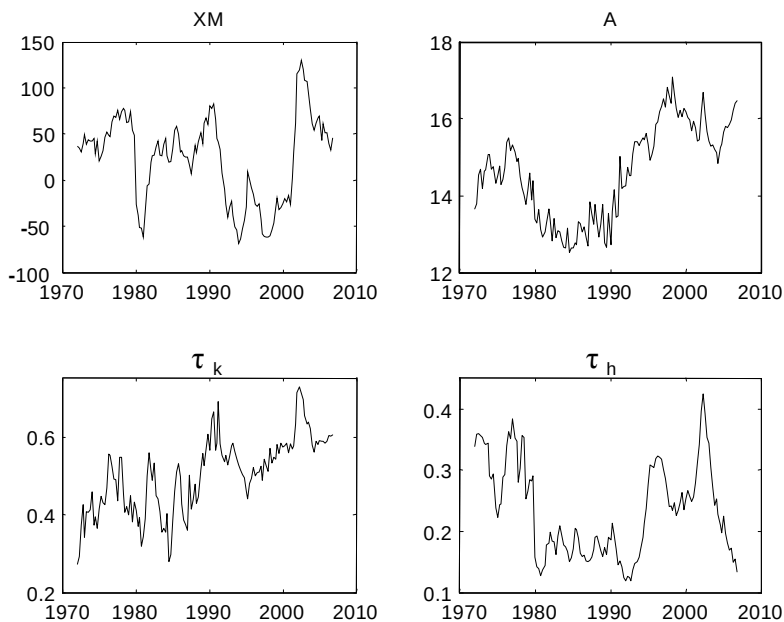
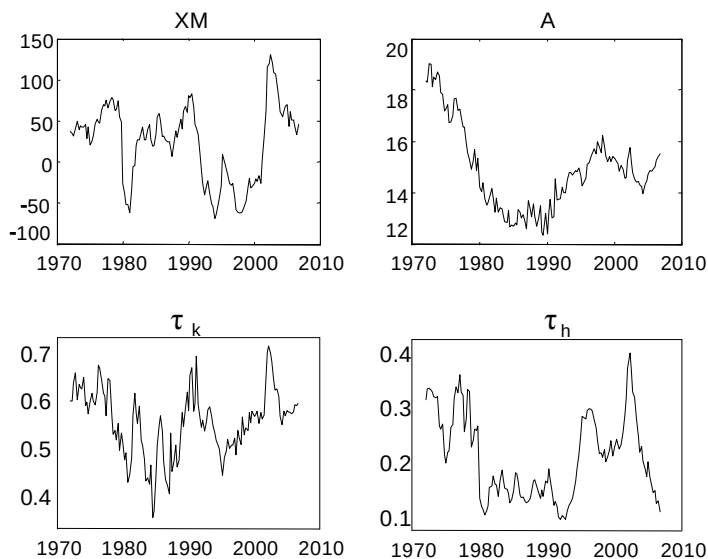


Gráfico 12 / Brechas para $\delta = 0,1$ y $K / Y_{1980} = 1,8$



La totalidad de las tres series del *stock* de capital aquí expuestas producen un resultado que Kydland y Zarazaga (2002b) denominan la poca profundidad del capital de la Argentina. Estos autores destacan que hubo una recuperación relativamente menor del *stock* de capital en la época de auge durante los noventa después del largo período de deterioro del *stock* de capital experimentado en los ochenta. Su modelo predice un *stock* de capital como mínimo 20% más alto que el observado. El auge del producto de la década de 1990 parece estar motivado más en los aumentos de la productividad total de los factores y las reducciones tempranas del impuesto al capital que en la acumulación del capital. Durante la primera mitad de los noventa, hubo una gran actividad de constitución de nuevas empresas, la mayoría de ellas concentrada en los sectores comercial y de servicios, mientras que muchas de las antiguas plantas productoras por sustitución de importaciones cerraban sus puertas (véase Escudé *et al*, 2001). Dado que los sectores comercial y de servicios tienden a demandar una menor intensidad de capital, el viraje que experimentó la producción al alejarse de la actividad manufacturera puede explicar al menos en parte la poca profundidad del capital observada.

VI. Conclusiones

La técnica de contabilidad del crecimiento proporciona otra alternativa mediante la cual podemos descomponer la historia económica de un país. La narrativa de la historia económica con frecuencia señala que determinadas políticas resultaron favorables para uno u otro factor o que gran parte de la evolución del período se basó en el residuo de Solow o en la productividad total de los factores.¹³

La técnica contable del crecimiento nos permite descomponer el ciclo económico y el crecimiento de la Argentina en un componente de exportaciones netas, un componente de productividad total de los factores y en componentes que funcionan como impuestos al trabajo y al capital.

El presente trabajo realiza dos aportes a la literatura especializada. Primero, brinda un método para despejar la brecha que funciona como un impuesto al capital añadiendo al modelo la utilización del capital como una variable de

¹³ Un trabajo de particular agudeza sobre la productividad total de los factores en América Latina fue elaborado por Elías (1992).

decisión de los hogares y luego aplicando los datos sobre utilización del capital al proceso de cálculo de la brecha. Con este método, la brecha del impuesto al capital efectúa una contribución fundamental para explicar el ciclo económico de la Argentina (mientras que el método anterior no generaba resultados suficientemente explicativos acerca de la brecha de capital para los Estados Unidos). Dicho resultado puede proceder del método o de la mayor importancia que tenga la brecha de capital en la Argentina. Es notable la gran correlación negativa que existe entre la brecha de la productividad total de los factores y la brecha del impuesto al capital. Además con esta metodología, podrían realizarse estudios entre países para determinar la importancia de los impuestos en el capital durante los diferentes ciclos económicos y su relación con el crecimiento. El segundo aporte consiste en aplicar este método a la Argentina y comparar los resultados de la técnica contable de crecimiento a la narrativa de la historia económica.

Referencias

- **Baer, W., P. Elosegui y A. Gallo (2002):** «The Achievements and Failures of Argentina's Neo-liberal Economic Policies», Oxford Development Studies. Volume 30, Number 1, February.
- **Cavalcanti, T. (2007):** «Business Cycle and Level Accounting: The Case of Portugal», *Portuguese Economic Journal*, 6(1), 6:4764.
- **Chari, V., V. Patrick, J. Kehoe y E. McGrattan (2007):** «Business Cycle Accounting», *Econometrica*, 75(3), 781-836.
- **Cole, H. y L. Ohanain (2002):** «The U.S. and U.K. Great Depressions through the Lens of Neoclassical Growth Theory», *American Economic Review*, 92(2), 28-32.
- **Coremberg, Ariel (2004):** «Estimación del Stock de Capital Fijo de la República Argentina», 1990-2003, INDEC.
- **Coremberg, Ariel (2007):** «Fuentes del Crecimiento Económico en Argentina 1990-2003. ¿Otro Caso de la Tiranía de los Números?», *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 2.
- **de Pablo, Juan Carlos (2005):** *La Economía Argentina en la Segunda Mitad del Siglo XX*, Vol. I y II, La Ley, Buenos Aires.
- **Elias, V. (1992):** *Sources of Growth: A Study of Seven Latin American Economies*, ICS Press, San Francisco.
- **Escudé, G., T. Burdisso, M. Catena, L. D'Amato, G. McCandless, y T. Murphy (2001):** «Las MIPyMES y el mercado de crédito en Argentina», Working paper, Banco Central de la República Argentina.
- **Hayashi, F. y E. Prescott (2002):** «The 1990s in Japan: A Lost Decade», *Review of Economic Dynamics*, 5, 206-235.
- **Hayashi, F. y E. Prescott (2006):** «The Depressing Effect of Agricultural Institutions on the Pre-war Japanese Economy», Working Paper, University of Tokyo.

- **Kydland, F. y C. E. J. M. Zarazaga (2002a):** «Argentina's Lost Decade», *Review of Economic Dynamics*, 5(1), pp. 152-165.
- **Kydland, F. y C. E. J. M. Zarazaga (2002b):** «Argentina's Recovery and Excess Capital Shallowing of the 1990's», *Estudios de Economía*, 29(1), Junio, pp. 35-45.
- **Neumeyer, P. y F. Perri (2005):** «Business Cycles in Emerging Economies: The Role of Interest Rates», *Journal of Monetary Economics*, 52(2), pp. 345-380.
- **Prescott, E. (2002):** «Prosperity and Depression», *American Economic Review*, 92(2), pp. 1-15.
- **Zablotsky, E. (1992):** «A Public Choice Approach to Military Coups d'Etat», CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo 85, Universidad del CEMA.