

C
i
n
v
e

centro de investigaciones económicas

Productividad Total de los Factores en
Uruguay (1991-2013)

Magdalena Domínguez

Bibiana Lanzilotta

Santiago Rego

Paola Regueira

Documento de trabajo

DT. 01/2014
Octubre 2014
ISSN: 1688-6186

Resumen

En el marco de las teorías de crecimiento económico, suelen reconocerse al menos dos determinantes próximos del crecimiento en el mediano plazo, la acumulación de capital físico asociado a los procesos productivos por un lado y el capital humano, desde una perspectiva tanto cualitativa como cuantitativa. No obstante, además de estos factores existen otros elementos que son al menos tan relevantes como los anteriores. Estos componentes que quedan por fuera, y que hacen al uso eficiente de los factores productivos, suelen agruparse en lo que se denomina Productividad Total de los Factores (PTF). La evolución de la PTF permite obtener una idea del impacto de aquel progreso tecnológico, que no es incorporado directamente en los factores productivos, sobre el crecimiento económico. El presente trabajo expone brevemente la evolución reciente de la economía así como de los fundamentos próximos del crecimiento para luego descomponer el crecimiento tendencial en cada uno de los factores mencionados en el período comprendido entre 1991 y 2013 a través de un ejercicio de contabilidad del crecimiento.

Clasificación JEL: E22, O47, O54

Palabras clave: Contabilidad del Crecimiento, Productividad Total de los Factores, VECM.

1. Introducción

En 2013 el país completó once años de crecimiento ininterrumpido, lo que ha derivado en un incremento del PIB mayor al 70% en tal período. Este crecimiento se ha evidenciado también a nivel tendencial, indicador que depura el índice de los efectos puramente coyunturales y en consecuencia da una señal de mediano plazo.

La literatura económica suele reconocer como pilares fundamentales del crecimiento económico la acumulación de capital físico y de capital humano. Estos han sido motores centrales en el crecimiento económico del Uruguay durante el último tiempo. Si consideramos la evolución de estos factores durante los once años transcurridos desde 2003, hallamos que mientras el índice de capital humano se incrementó más de un 40%, el capital físico creció 21,2%, sobresaliendo el crecimiento de “maquinaria y equipos”. No obstante, además de estos factores próximos del crecimiento, existen otros elementos que son al menos tan relevantes como los anteriores. Estos componentes que quedan por fuera, aunque hacen al uso eficiente de los factores productivos y suelen agruparse en lo que se denomina Productividad Total de los Factores (PTF). La evolución de la PTF permite obtener una idea del impacto de aquel progreso tecnológico, que no es incorporado directamente en los factores productivos, sobre el crecimiento económico. En este informe se intentará cuantificar la contribución de cada uno de estos factores al crecimiento económico reciente de Uruguay.

El objetivo central de este trabajo es presentar una metodología de cálculo de la PTF para Uruguay con los datos existentes así como una aplicación de la misma para el período 1991-2013. Asimismo, se expone un escueto análisis de los hechos estilizados de los factores próximos de crecimiento del producto.

El presente trabajo se organiza de la siguiente manera. Primero se efectúa un breve repaso de los principales antecedentes, especialmente en aquellos que efectúan cálculos de PTF para Uruguay. A continuación se presenta el marco analítico y metodológico a utilizar en el presente estudio, explicitando el modelo y los supuestos de los que se parte. Luego se exponen los resultados empíricos del capital físico, humano y la PTF así como un sencillo ejercicio de contabilidad de crecimiento. Por último se expone una breve síntesis así como algunos comentarios finales.

2. Antecedentes

Entre los trabajos referentes del tema Abramovitz y David (2011) efectúan un análisis del crecimiento de largo plazo en Estados Unidos y concluyen que los motores del mismo han variado en el tiempo. Sostienen que se ha pasado de una explotación extensiva de los recursos naturales y sustitución de capital tangible por trabajo, a una inversión de capital intangible en la formación y explotación de conocimiento tecnológico y organizacional, lo cual ha conducido al mantenimiento del liderazgo de la productividad. Los autores consideran mediciones de la PTF corregidas por la mejora en la calidad de los factores trabajo y capital y encuentran un incremento de su dimensión en línea con el crecimiento de la productividad del trabajo (por un

mayor conocimiento tecnológico) así como una caída en la importancia del capital tangible y un incremento en la del intangible, vinculado fundamentalmente a la educación y a la Investigación y Desarrollo (I+D).

Para América Latina se destaca el trabajo de Hofman (2001) para CEPAL, a través de un estudio de corte transversal de las tendencias y fuentes de crecimiento de un conjunto de países seleccionados en función de la disponibilidad de datos. Si bien el objetivo no es calcular la PTF en sí misma, brinda una perspectiva comparada de las tasas de crecimiento del producto y la productividad para el siglo XX. Los resultados arrojan que las tasas de crecimiento de la región son respetables en términos relativos.

A nivel local, Bucacos (1999), hace una descomposición del crecimiento del producto per cápita para el período 1960-1998 hallando que el capital humano es el factor que mayor contribución tuvo. De todas formas, encuentra un aporte positivo e importante de la PTF y un aporte nulo del capital físico. Al realizar el análisis por subperíodos se encuentra, en todos ellos, resultados positivos para el capital humano pero resultados dispares, en magnitud y signo, respecto al capital físico y la PTF. En cuanto a esta última, su importancia crece desde 1972 al final del período estudiado, siendo el principal factor explicativo. Así, según la autora, habría existido un importante cambio que compensó la pérdida de productividad aparente que tuvo lugar hasta 1985.

En la misma línea, De Brun (2001) analiza las fuentes de crecimiento entre 1957 y 1999. Considerando en todo el período las contribuciones del capital humano y el físico fueron altas en tanto el aporte de la PTF es negativo, resultados que coinciden en parte con los de Bucacos (1999). En este trabajo también se consideran distintos subperíodos y en todos ellos se encuentra que el capital humano es el factor que más contribuye al crecimiento y salvo para el período 1974-1990 la PTF tiene incidencia negativa, aunque su rol es poco significativo. Por su parte, el capital físico presenta una incidencia constante y de menor magnitud en todos los subperíodos. En cuanto al factor trabajo, fue la mano de obra mejorada por calidad la que mayor contribución tuvo. Así, sostiene que desde 1973 la importancia de la mejora en la calificación de los trabajadores se ha incrementado.

Otro trabajo para Uruguay es Noya, Pereira y Prieto (2003) que analiza el rol del capital humano en el crecimiento entre 1940-1999 y efectúa un ejercicio de contabilidad de crecimiento para calcular los aportes del capital físico, humano y PTF. Para ello los autores estiman un modelo de largo plazo y hallan las elasticidades del producto respecto a dichos factores. Estos encuentran que el crecimiento del producto por trabajador se explica principalmente por la acumulación de capital físico y capital humano, aunque de acuerdo a sus estimaciones, la PTF explica más que esos dos si son considerados individualmente. En todo el período el capital físico fue el que mayor contribución tuvo, seguido de la PTF y en último lugar por el capital humano. No obstante, al considerar sub-períodos se encuentran resultados mixtos en términos de qué factor es aquel que más contribuye. En el último período analizado (1985-1998) la PTF es la principal fuente de crecimiento.

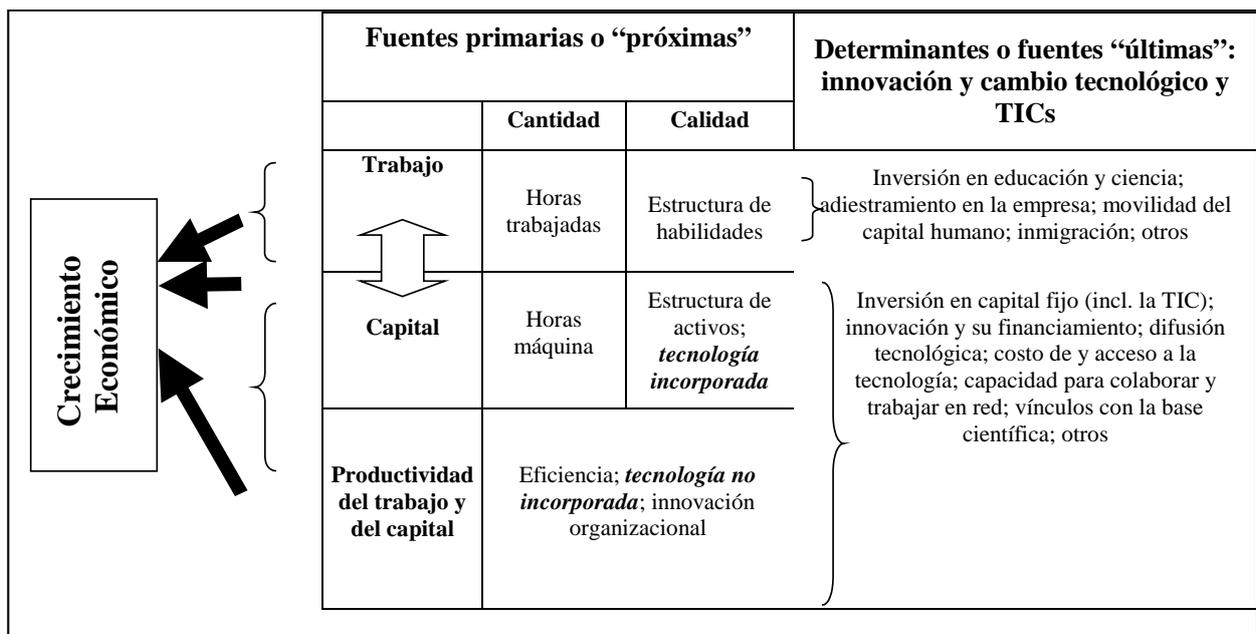
Por su parte, para la estimación de la PTF, Lanzilotta y Llambí (2005) consideran un VECM para evaluar la existencia de una relación de largo plazo entre el producto por trabajador, el capital físico y el capital humano.

Una vez verificada dicha hipótesis, y dado que se trabajan las series en logaritmos, los coeficientes de la relación de largo plazo son tomados como las elasticidades (y bajo supuestos neoclásicos como las participaciones) de los factores respecto al producto. La PTF se halla de manera residual. Para el período bajo estudio (1986-2004) las autoras encuentran que el capital humano es el factor que más contribuyó al crecimiento, en tanto lo hecho por la PTF es casi nulo. Si no se toman en consideración los años próximos a la crisis de 2002 el capital humano sigue siendo el factor con mayor incidencia pero la PTF presenta una contribución positiva, e incluso superior a la del capital físico. Sin embargo, también se hace el recaudo que los resultados de la PTF pueden estar “inflados” por el no ajuste por calidad del capital físico.

3. Marco analítico

De acuerdo a la teoría, es posible explicar el crecimiento económico de una sociedad a través de dos tipos de factores. Los primeros de ellos se denominan factores próximos, y son aquellos más fáciles de medir y cuantificar, por lo que son los que captan los ejercicios de contabilidad de crecimiento. En un nivel más profundo, las causas últimas, y más difíciles de medir se asocian con influencias cualitativas e institucionales y se interpretan como los determinantes de última instancia.

Al respecto, la OCDE (2001) provee un marco analítico del crecimiento económico que contempla ambos tipos de factores. Entre los próximos enumera el trabajo, el capital físico y su productividad. Cambios en la producción de una economía se deben a cambios en la cantidad o calidad de éstos. Los factores últimos inciden en los próximos e incluyen la inversión en capital fijo, capital humano e innovación, el grado de apertura comercial de una economía, la fuerza del proceso de difusión, la movilidad de los recursos humanos y los costos de los factores.



Fuente: OCDE (2001)

Se sostiene que el principal motor es la innovación tecnológica que aumenta la productividad del trabajo y del capital, aunque no se afirma que los factores relacionados con la innovación, el cambio tecnológico y las tecnologías de la información y comunicaciones sean por sí solos los motores del crecimiento. Asimismo se afirma que la inversión en bienes tangibles es dinámica principalmente por el componente de las TIC y la del trabajo por mayores años de escolaridad promedio de la fuerza de trabajo. El conocimiento permite que se usen más eficaz y eficientemente el trabajo y el capital y se incorpore a través de la innovación tecnológica.

Fuentes primarias o factores próximos de crecimiento

A) Trabajo (L)

- I. Utilización: el crecimiento del producto per cápita puede ser descompuesto entre el del producto por hora trabajada (productividad del trabajo) y el total de horas trabajadas en relación a la población (utilización del trabajo). Una mayor utilización del trabajo puede ser una fuente de crecimiento, tanto en el corto como en el mediano plazo. En algunos países esta fuente está lejos de estar agotada pues las tasas de empleo aún son bajas.
- II. Calidad: Suele ser medida por los logros educacionales de los trabajadores. Mientras muchos países europeos han desplegado mejoras en la calidad de sus trabajadores, han sido acompañados por pobres tasas de crecimiento del trabajo.

B) Capital (K)

- I. Profundización: El aumento de la productividad del trabajo depende en parte de la tasa de profundización del capital, es decir, de los servicios provistos por el equipo de capital a cada trabajador. Puede producirse a nivel general o en algunas áreas, por lo que puede afectar la composición del stock de capital.
- II. Calidad: Las TICs son un componente de singular dinamismo de la inversión en equipos de capital.

- C) Productividad Total de Factores (PTF): refleja la eficiencia con la cual trabajo y capital son utilizados. Se calcula como residuo. Está afectada por varios factores, incluyendo la innovación, el cambio tecnológico y su difusión, las políticas de gestión, el cambio organizacional, y, más generalmente mejores maneras de producir bienes y servicios. En muchos países ha sido un conductor de crecimiento más importante que la profundización del capital.

Factores últimos de crecimiento

En primer lugar se destaca el crecimiento de la PMF. Al respecto, este fenómeno se debe a varias fuentes. Entre ellas se destacan el cambio tecnológico organizacional y de aprendizaje por la práctica, derrames de inversión sobre la innovación el conocimiento y el cambio tecnológico de los bienes de capital, donde las TIC determinan la calidad del mismo.

Por otra parte, la hipótesis del catching up (países con tasas iniciales bajas de ingreso per cápita crecen más rápido) de algunos países no es una explicación universal de crecimiento. No se puede señalar un factor individual como la principal fuente de las diferencias en el crecimiento. Varios indicadores como el aumento

de la PMF, la importancia creciente del cambio tecnológico incorporado en bienes de capital y la importancia de las habilidades y capacidades del trabajo apuntan a la tecnología y la innovación como factores explicativos importantes de las recientes mejoras de desempeño de algunos países.

4. Marco teórico: Contabilidad del crecimiento

La contabilidad del crecimiento permite cuantificar la contribución de los determinantes próximos del crecimiento del producto, pero no sus causas últimas. De esta manera, la explicación que esta metodología brinda sobre el crecimiento no es completa. De todas formas, se estima el aporte de los factores productivos (capital y trabajo) y de la PTF al crecimiento del producto e identifica los principales hechos importantes. Si bien también sirve para explicar, al menos parcialmente, las diferencias de crecimiento entre países así como sobre los procesos de convergencia o divergencia, esto no será aplicado en este trabajo.

Solow (1957) crea el trabajo puntal en el que se presentan las bases metodológicas a partir de las cuales se construyen las teorías del crecimiento económico. En tanto el autor busca medir las fuentes de crecimiento económico para Estados Unidos, halla que las fuentes tradicionales de crecimiento (basadas en modelos neoclásicos) no explican por completo el crecimiento del producto por trabajador efectivamente acontecido. De esta manera, aún restaban factores que influenciaban el crecimiento de manera importante y no eran tomados en cuenta. Tal componente fue conocido como el “residuo de Solow”, el cual fue interpretado como resultado del progreso técnico sobre el crecimiento.

La metodología aplicada en este caso para estimar la PTF parte de los trabajos de Solow. Se considera una función de producción neoclásica, tomando como insumos la dotación de capital físico y la de trabajo (o capital humano). La PTF se asocia con el “residuo de Solow”. La especificación de la función es del tipo Cobb-Douglas con retornos constantes a escala. Así:

$$Y_t = A \cdot K_t^\alpha \cdot (H \cdot L_t)^{1-\alpha}$$

Donde Y_t es el producto al momento t , K_t es el stock de capital físico en t , L_t es el stock de mano de obra al momento t y H es un indicador de calidad de los ocupados. Los coeficientes α y $1-\alpha$ indican las participaciones de capital y trabajo en el producto, respectivamente. A es una medida de la productividad total de factores (PTF).

Problemas de la contabilidad de crecimiento

Si bien la contabilidad del crecimiento permite identificar la influencia de los factores próximos de crecimiento, ésta no está exenta de falencias a mencionar:

- Supuestos (neoclásicos) restrictivos: El asumir rendimientos constantes a escala implica suponer que los aumentos de los retornos de los factores productivos se dan de forma proporcional. Esto implica que el progreso tecnológico es neutro, sin incorporarlo en el capital tangible o intangible. Así, la

representación de la tecnología es simplista. Por otra parte, se considera una participación fija de los factores productivos.

- Problemas de medición en los factores próximos de crecimiento, tanto del capital humano como del stock de capital físico. Esto radica en la dificultad que dicha tarea conlleva y en la disponibilidad de datos precisos y confiables.
- No incorporación de factores difícilmente medibles, tales como el incremento de la diversidad de bienes y servicios, mejoras en la calidad de los mismos, heterogeneidad en su calidad y precio, cambios en la estructura de consumo de los hogares y el aumento de la esperanza de vida. Sin embargo, es difícil determinar la magnitud en que estos cambios y factores afectan la medición.

5. Estimación y resultados

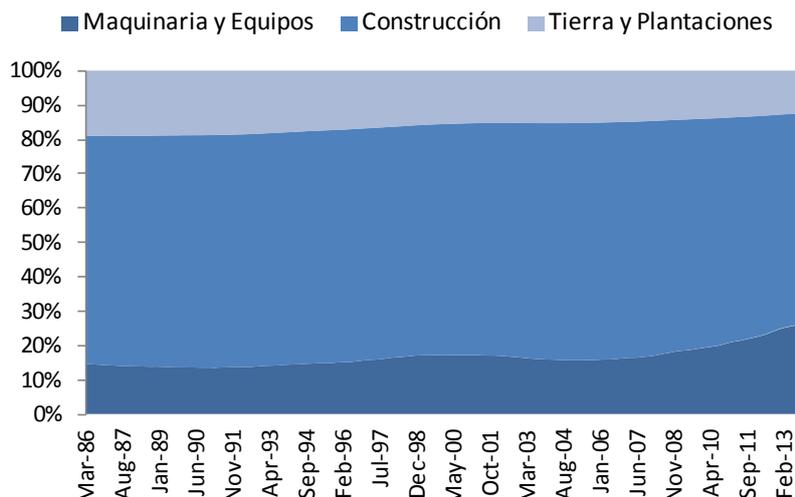
En esta sección se presenta la estimación de los componentes de la función Cobb-Douglas. Se siguió la metodología econométrica desarrollada por Johansen y Juselius (1994), buscando contrastar si el PIB, el stock de capital físico y de capital humano, mantienen una relación de largo plazo en el esquema de cointegración. Las elasticidades estimadas se toman como insumo para efectuar un ejercicio de contabilidad de crecimiento. Para ello se trabajó con series trimestrales, para el período 1991.I – 2013.IV.

Capital físico

Como mencionábamos anteriormente, uno de los factores fundamentales para explicar el crecimiento económico es el capital físico. Tanto el stock de capital físico existente como las nuevas inversiones condicionan y sientan las bases el crecimiento de una economía. Este factor comprende los bienes de capital comprometidos en el proceso productivo, incluyéndose maquinaria y equipos, inmuebles y variación de existencias.

Para la construcción de la serie de stock de capital físico se actualizaron las series estimadas por Lanzilotta y Llambí (2005) utilizando datos de Cuentas Nacionales del Banco Central del Uruguay (BCU). El stock de bienes de capital se compone del stock de maquinaria y equipo, construcción, plantaciones y, para obtener el total de capital físico, se le incorporó la variación de existencias. Las series no fueron ajustadas por calidad por falta de información. El stock de tierras para 1985 a precios de 1983, tanto rurales como urbanas, se toma de Elías (1999). Tal valor se mantiene incambiado para todo el período, asumiendo que no existieron ni incorporaciones y depreciaciones de terrenos. El stock de plantaciones se calcula haciendo variar el stock inicial, deducido del stock de tierras rurales, por la inversión trimestral en dicho rubro y por una tasa de depreciación anual de 25% trimestralizada (lo cual implica asumir para éstos una vida útil de 4 años). Para construcciones, maquinaria y equipo se tomó también el stock para 1985 calculado por Elías (1999) y a partir del método de inventario permanente y se aplicó una tasa de depreciación anual de 2,5% y 8% respectivamente. La inversión trimestral a precios constantes de 1983 surge del empalme de las Cuentas Nacionales (BCU).

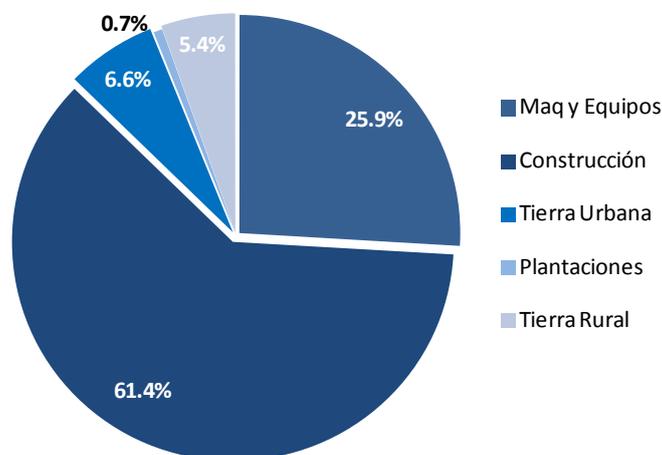
Figura 1 - Composición del Stock de Capital



Fuente: Elaboración propia en base a BCU

Al igual que Lanzilotta y Llambí (2005) se observa una composición prácticamente incambiada del stock de capital físico. No obstante se aprecia también que ha perdido participación relativa el componente de tierra y plantaciones, mientras que Maquinaria y Equipo gana incidencia. Esto se condice con el incremento en las importaciones de bienes de capital que ocurre desde hace ya algunos años. Por su parte la participación de la construcción en el total se mantuvo relativamente estable.

Figura 2 - Composición del stock de capital físico fijo neto en 2013

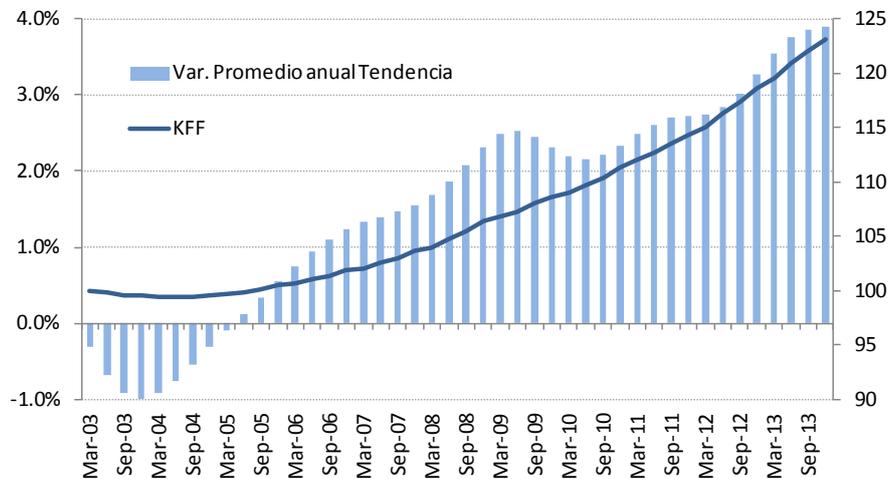


Fuente: Elaboración propia en base a BCU

En cuanto a su evolución global en el tiempo, el índice de capital físico fijo en Uruguay ha evidenciado un constante crecimiento desde el año 2004. El mayor dinamismo se ha registrado durante los últimos años, alcanzando un crecimiento de 3,9% durante 2013. El alza es aún mayor si se excluye la tierra urbana y rural del índice (4,5%). En línea con lo que se observa en la composición del stock de capital, el incremento de los últimos años se basa fundamentalmente en el incremento del stock de maquinarias y equipos. Este es un dato importante en tanto se considera que la incorporación de progreso tecnológico mediante el uso de nuevas maquinarias y equipos deriva también en una mayor productividad del trabajo y contribuye positivamente en

la producción. En términos tendenciales, el crecimiento de la formación de capital físico se refleja en tasas de crecimiento positivas desde 2004 y significativas fundamentalmente durante los últimos años, alcanzando un crecimiento tendencial promedio de 3,9% en 2013.

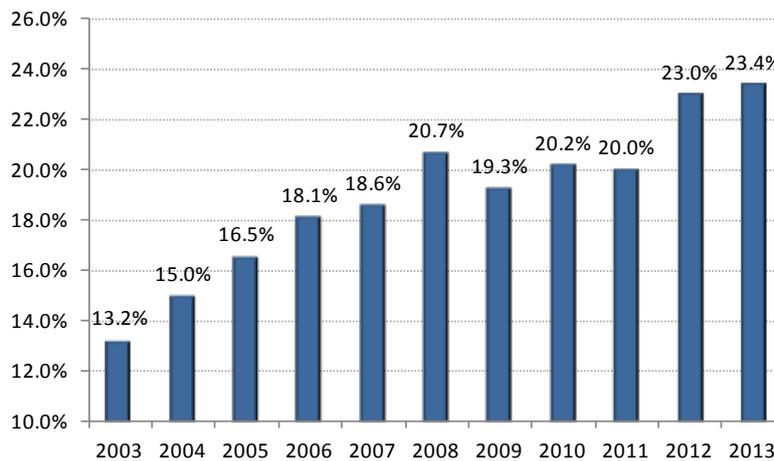
Figura 3 - Índice de capital físico fijo (eje derecho) y variación promedio anual de la tendencia (eje izquierdo)



Fuente: Elaboración propia en base a BCU

Por otra parte, esta mayor acumulación de capital físico se condice con el mayor nivel de inversión registrado en el país. Ésta, aproximada a través de la formación bruta de capital fijo (FBKF), representó en 2013 un 23,4% del PBI (a precios constantes de 2005), mientras que en 2003 dicho ratio alcanzaba solamente a 13,2%. Este incremento del ratio entre FBKF/PIB favorecería la sostenibilidad del proceso de crecimiento reciente.

Figura 4 - Formación Bruta de Capital físico fijo como porcentaje del PIB*



* Series a precios constantes de 2005

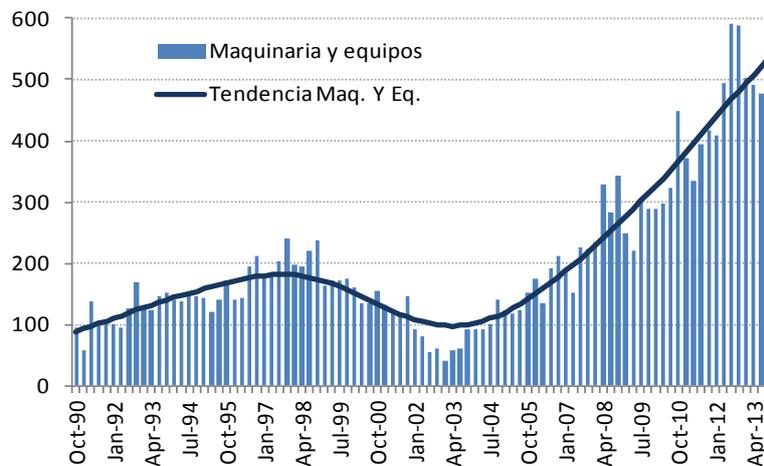
Fuente: Elaboración propia en base a BCU

Respecto de su origen, en su mayor parte, la dinámica de la inversión en capital físico responde a lo sucedido con la inversión privada, que ha representado la mayor parte de la inversión durante la última década.

Por tanto, a partir del análisis realizado encontramos que el stock de capital físico ha registrado tasas de crecimiento positivas desde 2005, acumulando un crecimiento de 21,3% en la última década. Esta evolución estaría basada en un aumento de la inversión, aún cuando se la considera como porcentaje del PBI. En

consecuencia, es de esperar que el incremento sostenido del capital físico evidenciado haya logrado repercutir positivamente sobre el crecimiento económico de nuestro país.

Figura 6—Índice de Stock de Maquinaria y equipos y evolución tendencial



Fuente: Elaboración propia en base a BCU

Dado que, como se mencionaba anteriormente, la evolución del stock de maquinarias y equipos se encuentra estrechamente vinculado al desempeño productivo, y que tanto el stock de tierras como de construcciones tienen un carácter más perdurable y evolucionan lentamente, se opta por aproximar el stock de capital físico asociado al proceso productivo mediante el stock de maquinaria y equipos.

Capital humano

El capital humano hace referencia a los recursos humanos que posee una determinada economía, cuya dotación y productividad tienen un impacto en el crecimiento de la misma. Actualmente es percibido como un concepto amplio y multidimensional, donde se recogen distintos tipos de inversión en la persona. Acemoglu (2011) lo define como “todo stock de conocimiento o características del trabajador, innato o adquirido, que contribuya a su propia productividad”.

En su medición tradicional se considera un componente cuantitativo y otro cualitativo. El primero considera el número de personas aptas para trabajar en una economía, que contribuyan a la generación de riqueza, en tanto el segundo refiere a la productividad de las personas vinculada al conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y talentos que estas posean. Mejoras en la formación de los trabajadores contribuirían a mejorar la productividad, y por tanto aumentarían el nivel de producción.

En cuanto a la metodología aplicada, para las estimaciones de capital humano se actualizaron hasta 2013 las series de Domínguez, Rego y Regueira (2013), las cuales a su vez surgen de actualizar la elaborada por Carbajal et al. (2007), a través del procesamiento de Encuestas Continuas de Hogares (INE). En primer lugar se determinó la población ocupada por nivel educativo y luego se estimaron los retornos económicos de cada

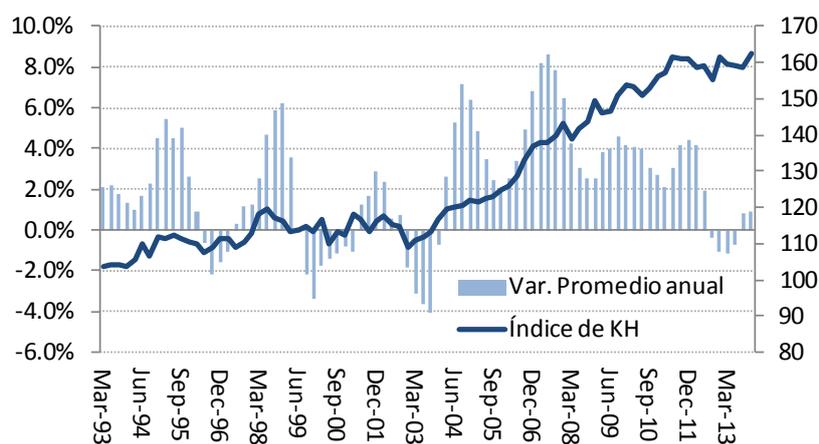
nivel educativo a través de ecuaciones de Mincer¹. Tales coeficientes fueron utilizados como ponderadores en la suma de ocupados ya que se consideraron aproximaciones razonables a los diferenciales de productividad entre los ocupados con diferentes niveles educativos. Para evitar recoger distorsiones transitorias (fundamentalmente institucionales) en el mercado laboral que puedan afectar en períodos cortos de tiempo e impliquen desviaciones del retorno salarial esperado respecto de la productividad relativa, se procedió a usar promedios móviles de 5 años de los retornos por nivel educativo, con el fin de contemplar consideraciones de mediano plazo relevantes en la toma de decisiones individuales. De esta forma, el stock de capital humano es calculado corrigiendo la sumatoria de ocupados por su calificación respectiva, efectuando una suma ponderada de la cantidad de ocupados y los retornos para el nivel educativo alcanzado. Así:

$$KH_t = \sum_{n=1}^{n=7} O_{n,t} * (1 + r_{n,t})$$

Donde n son los distintos niveles educativos considerados (siendo 1 hasta primaria completa y 7 universidad completa) $O_{n,t}$ es el número de ocupados del período t que alcanzaron como máximo el nivel educativo n y $r_{n,t}$ son los retornos salariales a la educación en el período t al nivel educativo n. Los períodos t van desde 1991Q1 hasta 2013Q4.

Por otra parte, se define el componente cuantitativo como el número de ocupados totales, en tanto el componente cualitativo considera el número total de ocupados por nivel educativo multiplicado por el retorno salarial a ese nivel, relativo a “hasta primaria completa”. La suma de ambos resulta en el stock total de capital humano.

Figura 5 –Índice de Stock de Capital Humano (eje der. base 90) y variación interanual promedio (eje izq. en %)



Fuente: Elaboración propia en base a INE

El índice de stock de capital humano presenta una tendencia mayoritariamente creciente en los últimos quince años. No obstante, se destaca una leve contracción en 2012 (-1,04) aunque se revierte en 2013 (0,7).

¹ Tomando como referencia el estudio previo de Amarante y Arim (2005), se consideraron los niveles educativos: hasta primaria completa, secundaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, UTU, magisterio y profesorado, universidad incompleta y universidad completa y otros. La especificación para las estimaciones de Mincer incluyeron además de los indicadores usuales de experiencia potencial y su cuadrado, el sexo del individuo, su categoría ocupacional, la rama de actividad a la cual pertenece, si trabaja tiempo parcial y el tipo de ocupación según la clasificación CIUO 88.

En la misma línea se observa que la estimación evidencia ritmos de crecimiento bien diferenciados al interior del período estudiado. En tanto en la última década del siglo XX el capital humano creció a una tasa anual promedio de 1,26%, en la primera del siglo XXI, lo hizo a un ritmo promedio anual de 3,05%. Al interior de los ocupados se observa cierta reestructura en la que se destaca el incremento de quienes poseen UTU.

Respecto a los resultados del último bienio, tanto el componente cuantitativo como cualitativo han contribuido a la desaceleración evidenciada. Este desempeño del componente cualitativo (vinculado a la calificación de los ocupados) está asociado a una reducción en los diferenciales de retornos salariales entre los niveles educativos más elevados y aquellos más bajos ya que en términos generales, el nivel de instrucción de los ocupados ha mejorado. Gasparini et al. (2011) concluye que esta es una tendencia extendida en América Latina.

El enlentecimiento del crecimiento del número de ocupados es probable se asocie a un efecto “saturación” del mercado laboral luego de la recuperación económica post 2003. En consecuencia, existe un menor espacio para la incorporación de nuevos trabajadores.

Dado que las posibilidades de incrementar el componente cuantitativo son muy limitadas por razones demográficas, los únicos medios plausibles de permitir el mantenimiento de los niveles de crecimiento económico dependerán de forma crucial de los logros educativos y de formación laboral que puedan obtenerse (aunque su impacto final sobre el capital humano opere con rezagos) así como de otras políticas que mejoren las condiciones de inserción en el mercado de trabajo de los contingentes de población más vulnerables.

Ejercicio de contabilidad del crecimiento y cálculo de la PTF

A partir de un ejercicio de contabilidad del crecimiento es posible explicar en qué medida han contribuido los factores próximos (capital físico y capital humano) así como la productividad total de los factores a la expansión económica. Como ya fue mencionado, la PTF permite aproximar *a grosso modo* el impacto del progreso tecnológico no incorporado en ninguno de los factores productivos sobre el nivel de actividad. En este factor influyen consideraciones de institucionalidad, gestión y cambio organizacional que se relacionan con la innovación y con su incorporación al proceso productivo. Todos esos efectos, no considerados en los factores productivos directos, se agrupan en la PTF que surge como residuo de la función de producción. Sin embargo se debe hacer notar que esta metodología presenta algunas limitaciones, asociadas principalmente a la formulación de supuestos restrictivos y a la simplicidad con la que se representa la tecnología de producción, entre otros. Dicho esto, de todas maneras, este ejercicio simple es frecuentemente utilizado en la literatura económica como aproximación a los determinantes del crecimiento y su incidencia.

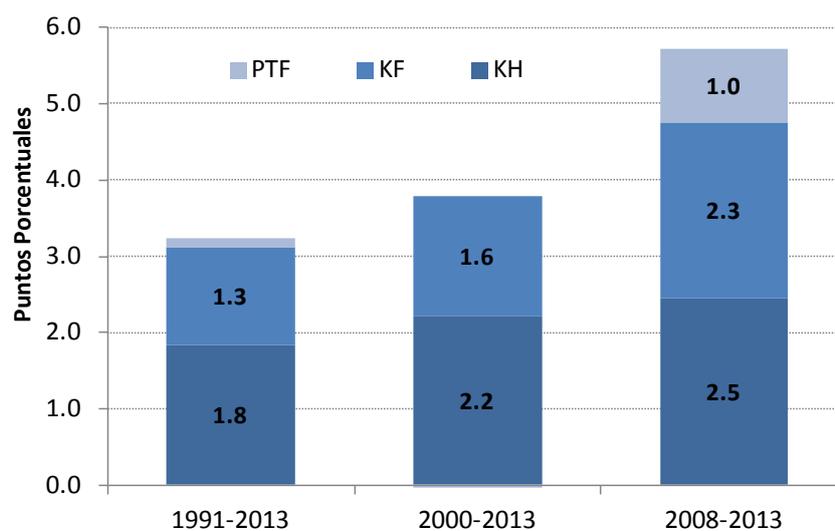
Se estimará siguiendo el trabajo de Carbajal et al. (2007) una relación de largo plazo definida a partir de una función de producción neoclásica de tipo Cobb-Douglas en la que existen dos factores de producción: el stock capital físico y stock de capital humano. No obstante, tal como suele considerarse, el crecimiento dependería también de otros elementos no contemplados en los anteriores y que hacen a la eficiencia con la que se

utilizan estos en el proceso productivo. En este caso, aproximaremos los determinantes próximos mediante un índice de maquinaria y equipos y un índice de capital humano, expuestos anteriormente, en todos los casos, al igual que para el nivel de actividad, se considerará el componente tendencial de las series².

Se consideró para la prueba de raíces unitarias el contraste estadístico ADF (Augmented Dickey Fuller) que permitió confirmar que se rechaza que cada una de las variables relevantes en la relación de cointegración tenga raíces unitarias en primeras diferencias, de lo que se deriva que todas las series son I(1). A su vez, al estimar la existencia de la relación de largo plazo se corrigió por estacionalidad mediante la inclusión de variables *dummies* trimestrales, por el efecto pascua³ y se efectuaron intervenciones para los datos atípicos. Las variables muestran una correlación cruzada alta⁴ y sincronizan, por lo cual se incluyen en la relación de cointegración sin rezagos.

La especificación resultante arroja que la elasticidad de largo plazo del stock de maquinaria y equipos es inferior a la de capital humano siendo de 0,14 y 0,86, respectivamente, resultado que se encuentra en línea con estimaciones anteriores. En este sentido, Lanzilotta y Llambí (2005) encuentran que entre 1986 y 2004 fueron de 0,31 y 0,69, respectivamente, para el capital y la mano de obra.

Figura 6 - Fuentes de crecimiento tendencial, 1991-2013



Fuente: Elaboración propia en base a INE y BCU

De nuestras estimaciones surge que ha sido el capital humano el que más ha contribuido al crecimiento, tanto durante los últimos años, como durante todo el período de análisis (1991-2013). La evolución del capital humano representa el 42,9% del crecimiento tendencial del producto, explicando 2.5 p.p. del crecimiento tendencial en los últimos cinco años. Este comportamiento se evidencia para todos los subperíodos considerados, observándose una incidencia mayor al 50% tanto si se considera el período 1991-2013 como 2009-2013. En segundo lugar, pero muy próximo, se ubica el capital físico, el cual explica el 40,3% del

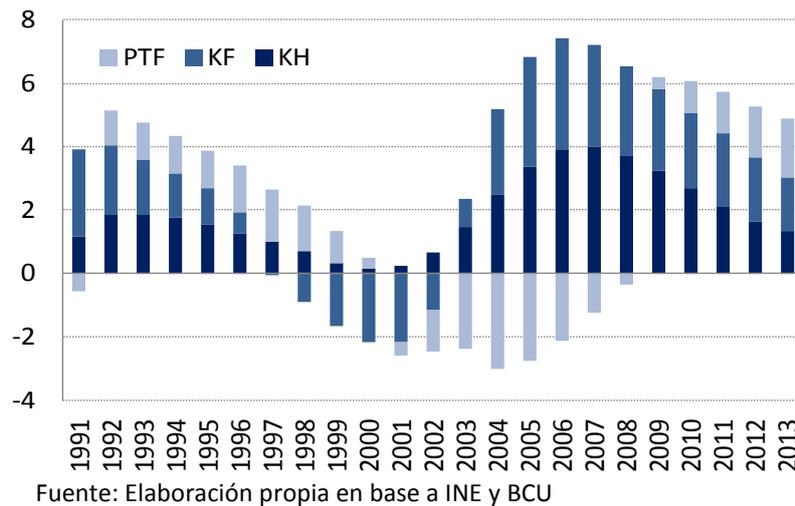
² Evolución tendencial obtenida a partir de la aplicación del filtro Hodrick-Prescott sobre las series de tendencia ciclo previamente estimada mediante el método X12, utilizando el programa E-views.

³ Mediante este efecto se intenta representar la influencia de la festividad móvil de Semana de Turismo sobre la producción debido a que esta afecta a la baja a la actividad y no cae el mismo trimestre todos los años.

⁴ Se considera que la variable tiene una correlación contemporánea alta si el coeficiente en valor absoluto es mayor que 0,65.

crecimiento tendencial durante los últimos cinco años. Este factor explica durante todo los períodos considerados más de un tercio del crecimiento tendencial, proporción que se mantiene prácticamente incambiada durante todo el período de análisis. Finalmente, la PTF, que agrupa esos otros determinantes del crecimiento que no conocemos o no somos capaces de medir, explica el 16,8% del crecimiento, lo que representa 1 p.p. del crecimiento tendencial del PIB en el último período. No obstante, tal como se muestra en la figura 7, la incidencia de las fuentes de crecimiento ha sido variable en el tiempo.

Figura 7 - Incidencia de las fuentes de crecimiento



Por un lado, la PTF evidencia hacia el final del período una evolución notoriamente creciente en su participación en la dinámica del producto. Adicionalmente, desde hace algunos años ha tenido lugar un proceso de reducción del peso relativo del capital humano como factor explicativo del crecimiento económico en tanto el capital físico aumenta su participación en términos relativos. La dinámica de estas variables podría explicar este comportamiento ya que mientras el stock de capital humano muestra cierta desaceleración, el capital físico y fundamentalmente las maquinarias y equipos evidencian un dinamismo creciente y sostenido. En vista de la evolución reciente del capital humano, de mantenerse esta tendencia, es esperable que su participación se reduzca en futuras estimaciones.

6. Síntesis y comentarios finales

En suma, la economía ha registrado un ritmo de crecimiento muy significativo en términos históricos durante los últimos diez años. Este crecimiento ha tenido como sustento un proceso de acumulación de capital físico y humano. En cuanto al primero de estos factores cabe mencionar la aceleración del ritmo de crecimiento impulsada por mayores niveles de inversión, incrementando la participación de maquinarias y equipos en el total del capital físico.

En segundo lugar, se destaca la evolución creciente del stock de capital humano, derivada de un mayor nivel de ocupación y mayor calificación entre los educados, parcialmente contrarrestado en los últimos años por menores retornos a la educación en el mercado laboral, al menos en lo que respecta al diferencial entre los

más y menos educados. Sin embargo cabe notar que esta reducción en el diferencial de ingresos podría implicar cambios en factores institucionales (pautas salariales diferenciadas por ingresos, incremento sostenido del salario mínimo, entre otros).

Finalmente, y como residuo de la función de producción neoclásica estimada anteriormente, se obtiene la productividad total de factores, que contiene todos los elementos que inciden en el crecimiento económico pero que no son incorporados en los factores próximos.

En este marco, encontramos que el factor que ha incidido en mayor medida en la dinámica económica de los últimos diez años ha sido el capital humano, explicando un 42,9% del crecimiento. Seguidamente, y sin diferencias significativas, se ubicó el capital físico cuya incidencia asciende al 40,3% del crecimiento tendencial de la economía y por último la PTF explicaría 16,8% del total. La dinámica actual podría indicar un cambio significativo en este comportamiento, dado el incremento de la participación del capital físico y la PTF en el crecimiento de los últimos 4 años.

7. Referencias bibliográficas

- Abramovitz y David (2001), "Dos siglos de crecimiento macroeconómico norteamericano. De la explotación de los recursos abundantes al desarrollo guiado por el conocimiento", Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Acemoglu, D. y Autor, D. (2011). Lectures in labor economics. Manuscrito, MIT.
- Amarante, V. y Arim, R. (2005). El mercado laboral: Cambios estructurales y el impacto de la crisis, 1986-2002. En Uruguay: Empleo y protección social. De la crisis al crecimiento, pp. 38-138. Santiago, Oficina Internacional del Trabajo.
- Barro R. (1999), "Notes on growth accounting", Journal of Economic Growth, (Kluwer Academic publishers).
- Becker, G. (1983). El capital humano: Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación. Madrid, Alianza Editorial.
- Bucacos E. (1999), "Fuentes del crecimiento económico en Uruguay: 1960-1998", Revista de Economía, Volumen 6 Nº 2, págs. 39-71. Banco Central Del Uruguay
- Carbajal, F., Lanzilotta, B., Llambí, C. y Velázquez, C. (2007). La brecha de producto para Uruguay: metodologías para su estimación y aplicaciones. CINVE, Documento de trabajo.
- CINVE (2013). Informe de Actividad y Comercio N° 119. Disponible en http://www.cinve.org.uy/wp-content/uploads/2013/10/AyC_119_PTF.pdf
- De Brun J., (2001), "Growth in Uruguay: Factor accumulation or productivity gains?", Global Development Network , Latin American and Caribbean Economic Association. First draft (mimeo).
- Elías V. (1999). "El capital físico y Humano en Uruguay". Universidad Nacional de Tucumán. Mimeo
- Gasparini, L., Galiani, S., Cruces, G. y Acosta, P. (2011). Educational Upgrading and Returns to Skills in Latin America: Evidence from a Supply- Demand Framework, 1990-2010. CEDLAS, Documento de trabajo N°127.
- Hofman A. (2000), "Economic growth and performance in Latin America", LC/L.1350, Serie Reformas Económicas, N°54. Economic Development División, CEPAL.
- Johansen, S.; Joselius, K. (1994). "Identification of the Long Run and the Short Run Structure: An Application to the ISLM Model". Journal of Econometrics, 63: pp. 7-36.
- Lanzilotta, B.; Llambí, C. (2005). "Una aproximación hacia la influencia de la innovación tecnológica sobre el crecimiento en Uruguay a través de la productividad total de factores. La relación entre las actividades de innovación y el ciclo económico corto", Instituto de Economía, FCEyA, UdelaR, mimeo.
- Mincer, J. (1974). Schooling, experience and earnings. Journal of Political Economy, 83,2, pp. 444-446.
- Noya, Pereira y Prieto (2003). Crecimiento y Capital Humano en Uruguay: 1940-1999. Mimeo
- OCDE (2000), A New Economy? The changing role of innovation and information technology in growth. Information Society, París.
- Solow (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function," Review of Economics and Statistics, 39.

cinve

Centro de Investigaciones Económicas

Avda. Uruguay 1242 - Montevideo CP 11100 - Uruguay
Tel./ fax (598) 2900 3051 / 2908 1533 - E mail: cinve@cinve.org.uy
<http://www.cinve.org.uy>