



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

# REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

## La importancia de la educación como fuente de crecimiento económico

Alejandra Daniela Cristina, Valeria Blanco, Alberto José Figueras,  
Ivan Iturralde

Ponencia presentada en LII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política  
realizado en 2017 en Bariloche. Río Negro, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual  
4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ASOCIACION ARGENTINA  
DE ECONOMIA POLITICA

ANALES | ASOCIACION ARGENTINA DE ECONOMIA POLITICA

# LII Reunión Anual

Noviembre de 2017

ISSN 1852-0022

ISBN 978-987-28590-5-3

La importancia de la educación como fuente de  
crecimiento económico

**Cristina, Daniela**  
**Blanco, Valeria**  
**Figueras, Alberto**  
**Iturralde, Ivan**

# La importancia de la educación como fuente de crecimiento económico<sup>1</sup>

Daniela Cristina (IEF-UNC) [daniela.cristina@eco.uncor.edu](mailto:daniela.cristina@eco.uncor.edu),  
Valeria Blanco (IEF-UNC) [valeriablanc@eco.unc.edu.ar](mailto:valeriablanc@eco.unc.edu.ar),  
Alberto José Figueras (IEF-UNC) [alfi@eco.unc.edu.ar](mailto:alfi@eco.unc.edu.ar),  
Ivan Iturralde (IEF-UNC) [ivit@eco.unc.edu.ar](mailto:ivit@eco.unc.edu.ar)<sup>2</sup>

## Resumen

*El presente trabajo se focaliza en la conexión entre la dimensión espacial (regional) de la actividad económica y la política económica, concentrándose en el capital humano como determinante del crecimiento económico. Si bien el capital humano incluye distintas dimensiones como salud y aspectos del capital social, este trabajo se centra en la educación, analizada en sus diferentes facetas de stock y flujo. Al mismo tiempo, se analizan las fuentes de crecimiento económico, estudiando la posibilidad de convergencia condicional, situación en la cual una provincia crece más rápido si comienza con un nivel de PBI per capita relativo a su nivel de capital humano (en la forma de logros educativos y salud) más bajo. Se estudia el fenómeno para las provincias argentinas en el periodo 1996-2014 y se estima un modelo de crecimiento à la Barro utilizando el método de efectos fijos y empleando variables instrumentales.*

**Palabras claves:** Crecimiento, Convergencia, Economías Regionales

**Códigos JEL:** E6, O4, R0

## Abstract

*The paper analyzes the regional relationship between economic activity and economic policy. Although human capital as a determinant of growth includes health, education and some forms of social capital, the paper focuses on the education dimension of human capital, taking into account its different realizations: as stock or as flow. Other sources of economic growth are studied, considering the possibility of a conditional convergence effect, whereby a province tends to grow faster if it begins with a lower real per capita PBG relative to its initial level of human capital in the form of education and health. We estimate a à la Barro growth model using fixed effects and instrumental variables for the Argentinean provinces over the period 1996-2014.*

**Palabras claves:** Growth, Convergence, Regional economies

**JEL code:** E6, O4, R0

---

<sup>1</sup> Este trabajo reconoce como antecedente Figueras et al. (2017) ¿Trampa de la ignorancia? Presentado en las 50<sup>a</sup> Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas (JIFP)

<sup>2</sup> Agradecemos los comentarios recibidos de Marcelo Capello (FCE-UNC).

## I. Introducción

Entre las teorías del crecimiento pueden distinguirse **dos grandes líneas**: aquellas que acentúan las facetas **de oferta** (recursos y tecnología) y las que remarcan las aristas **de demanda**. Entre las primeras, se incluyen *las keynesianas* primitivas (Domar y Harrod), las *neoclásicas originales* (Swan, Solow) y las *neoclásicas del crecimiento endógeno* (Romer, Lucas, etc.). Entre las de demanda, se destaca *la teoría postkeynesiana* de Thirlwall, o de crecimiento liderado por las exportaciones.

La mirada académica predominante es la que acentúa la perspectiva de oferta, en donde intuitivamente se entiende que la tecnología es el elemento fundamental. Sin embargo, un controversial trabajo de Young (1995) sobre los cuatro dragones asiáticos (Taiwán, Corea del Sur, Singapur y Hong Kong), llega a la conclusión de que la llave no estuvo en el cambio tecnológico sino en el crecimiento de los factores; y éste se dio por el aliciente de *su orientación hacia las exportaciones*. Un aspecto omitido por la teoría neoclásica es precisamente ese: la preocupación por la demanda externa, por el balance de pagos y los problemas propios de una economía abierta (tipo de cambio, nivel de importaciones).

La canónica Teoría Neoclásica de Solow-Swan se centra en tres factores (tecnología, capital y trabajo). En este esquema el cambio tecnológico es fundamental, pero el modelo no se ocupa del origen de ese cambio tecnológico, y por qué difiere entre países. Y esto último es fundamental para explicar las diferencias entre naciones. Si bien ésta es una debilidad del modelo, también es cierto que los modelos no pueden abarcar todo (ya que son abstracciones reduccionistas).

Ahora bien, una de las predicciones de la Teoría Neoclásica es la convergencia en nivel de ingreso por habitante entre los distintos países; y esto en razón de los rendimientos decrecientes del capital. Pero esa convergencia no se manifiesta de manera absoluta (o incondicionada) pues en la realidad existen rendimientos constantes. Este es el punto de partida de las llamadas teorías endógenas del crecimiento que intentan explicar el porqué de la “ausencia” de convergencia. En definitiva, la idea es que **hay factores que impiden que el producto marginal del capital decrezca**, como postula el supuesto de la función de producción neoclásica.

Hay varias explicaciones teóricas. **Todas apuntan a las externalidades** como causa. Para mencionar algunas: la de **Romer** (1986), que sostiene la presencia de externalidades en los procesos de “investigación y desarrollo” (lo que desató la obsesión mundial por aplicar fondos en ese rubro..., hasta casi el despilfarro); la de **Lucas** (de 1988) que también apunta a la presencia de externalidades, esta vez **en el proceso educativo**; y la de **Grossman y Helpman** (1991), que específicamente señalan a los efectos externos por difusión de la tecnología.

## II. Las variables relevantes para el crecimiento

¿Cuál es la mejor forma de considerar el crecimiento económico? ¿Qué variables serían las más relevantes para considerar? ¿Son éstas las mismas *en cualquier contexto y/o sendero histórico* y en *cualquier marco espacial*? ¿Tienen un efecto permanente los cambios en las políticas? Estas son claras preguntas de partida, siempre presentes. Se expliciten o no.

En el tradicional modelo de Solow-Swan (Sollow, 1957; Swan, 1956), el crecimiento es exógeno, originado por el crecimiento tanto de la población como por el progreso tecnológico, sin dar lugar a vínculos explícitos entre educación y crecimiento. Por otra parte,

en la **teoría del capital humano** (Mincer, 1958; Schultz 1961, Becker, 1964), la educación aumenta la productividad marginal del trabajo y, bajo el supuesto de maximización de los beneficios (con correspondencia entre salarios y productividad marginal) aumenta la retribución del trabajo. Esto es, el aumento en la productividad se traduce entonces en mayor crecimiento económico.

No es de olvidar que **en las teorías básicas de crecimiento, tanto de raíz neoclásica como de raíz keynesiana**, la expresión más sencilla concluía que la tasa de crecimiento dependía del nivel de ahorro y la productividad del capital. Por ende, y de acuerdo a todo lo anterior, la educación de manera implícita, vía la productividad, afectaba la tasa de crecimiento (esto según qué entendiéramos por capital).

Teorías posteriores, como ya adelantamos, sustituyeron la hipótesis de crecimiento exógeno, planteando en sus modelos que la inversión en capital humano provoca crecimiento endógeno (Lucas, 1988; Romer, 1994).

Hay varias alternativas de consideración del crecimiento “endógeno”, entendiéndose por tal aquel en el cual las *políticas económicas* seguidas pueden influir sobre la tasa de crecimiento de largo plazo. Incluso se ha hablado de modelos de crecimiento “semiendógeno”. Así, por ejemplo, se titula en Jones (1998), el modelo que Romer presenta en 1990, “*Endogenous Technological Change*”.

No hay que dejar de lado una reflexión de Jones, que puede aclararnos aspectos difusos en la terminología: “*El crecimiento a largo plazo quizás no sea endógeno (...). Más bien, entendemos el crecimiento económico como el resultado endógeno de una economía en la que los sujetos persiguiendo su propio beneficio (...) buscan ideas más nuevas y mejores. Es evidente que, en tal sentido, el proceso de crecimiento es endógeno*” (Cfr. Jones, 1998).

Ahora bien, como es bien sabido, la mayor parte de la literatura ha mostrado evidencia empírica en favor de la **convergencia condicional en el ámbito internacional y convergencia absoluta a escala regional**. Sin embargo, en el caso argentino en particular, diversos estudios han apuntado a que **la convergencia parece existir** (hasta fines del siglo XX) **entre provincias, si bien condicionada** (y no absoluta, pese a tratarse de un ámbito sub-nacional).

Cabe señalar que a diferencia del plano internacional, en el caso regional, nos encontramos con grandes limitaciones en la disponibilidad de datos para las variables condicionantes. Una posibilidad para superar esta limitación es efectuar **el contraste de Beta en un panel de datos**, en el cual **podamos controlar por efectos fijos regionales** (esos efectos aproximarían cualquier diferencia *inobservable* en los estados estacionarios de las economías consideradas).

### III. Vínculo entre educación y crecimiento

Tiempo atrás, los aspectos educativos no eran considerados realmente centrales en la obsesiva lucha por el crecimiento, ni para el desarrollo. Un ejemplo de esto es que el texto de Hesse y Sautter, *Entwicklungstheorie und politik* (La Teoría y la Política de Desarrollo), publicado a mediados de los años '70, enumera en su índice los diversos problemas que los países enfrentan para lograr la meta del desarrollo: el problema demográfico, el problema del capital físico, el problema del comercio exterior, el problema de la inflación, el problema de la distribución, el problema del empleo, el problema de la dependencia..., pero de la educación ni una palabra. Aunque hubo dignas excepciones, como Owens y Shaw (1972),

quienes dedican el Capítulo 7 a reflexionar sobre el impacto de la *educación no formal* sobre el proceso de *desarrollo*.

Pero, en las últimas décadas, decenas de estudios han mostrado que una gran parte del crecimiento de las economías durante el siglo XX no encuentran explicación si se relaciona tal crecimiento solamente con los aumentos en el capital físico y en la cantidad de trabajo; y que el “residuo” debe atribuirse a **mejoras en la calidad de los factores de producción** y especialmente del trabajo. Esta mejora en la calidad del trabajo se atribuye, a su vez, a la educación, por lo que, bien mirado, su gasto debería tratarse como inversión en capital humano (al menos una buena parte del gasto ejecutado en el rubro educación). Análogamente, **también contribuyen al crecimiento económico las mejoras en las condiciones de sanidad**, pues acrecentaría la calidad del capital humano.

Diversos autores han tratado puntualmente este tema, particularmente entre países. Barro y Lee (1994) analizan las fuentes de crecimiento económico, encontrando un efecto de convergencia condicional en el cual un país crece más rápido si comienza con un nivel de PBI per capita relativo a su nivel de capital humano (en la forma de logros educativos y salud) más bajo. Gemmell (1996) se focaliza en el efecto del capital humano sobre el crecimiento. En su trabajo, se encuentran importantes efectos del *stock inicial* de capital humano sobre el crecimiento, destacándose el variable rol de los diferentes niveles de educación entre países según sean los distintos estadios de crecimiento (países menos desarrollados más pobres, países menos desarrollados intermedios y países de la OCDE). Se observa que el efecto de la educación primaria y secundaria parece ser más importante en los países menos desarrollados, en tanto que los efectos del nivel superior son más fuertes en los países desarrollados.

Keller (2006) también estudia a nivel de países el efecto de la educación sobre el crecimiento per capita, encontrando efectos significativos de las variables matriculación en educación secundaria y superior, y gasto en educación primaria.

Hanushek y Woessmann (2010) encuentran una relación significativa entre el logro educativo y el crecimiento del PIB, que resulta estable entre muestras de países y periodos. Analizan, además, la relación de las habilidades cognitivas con el crecimiento. Barro (2013) estudia asimismo el capital humano como determinante del crecimiento económico, focalizándose en la cantidad y calidad de la educación. En lo concerniente a la cantidad de educación, el trabajo encuentra que el crecimiento está positivamente relacionado con el nivel de años promedio de escolaridad alcanzado por los hombres en educación secundaria y superior, en tanto que en el caso de las mujeres este vínculo no es significativo. En cuanto a calidad educativa, encuentra una fuerte relación positiva entre los puntajes en las pruebas de ciencia y el crecimiento económico.

En un análisis regional, para el caso de Canadá, Coulombe y Tremblay (2001) utiliza un modelo de crecimiento *à la Barro* para estudiar el efecto de la acumulación del capital humano sobre el crecimiento del ingreso per capita. Los resultados empíricos indican que el stock de capital humano converge a la misma tasa de crecimiento que el ingreso per capita.

En Bils y Klenow (2000) se señala que un buen número de economistas encuentra que el crecimiento y la escolaridad están altamente conectados según estudios de diferentes países. Los autores exploran un modelo en el que la capacidad del capital humano de las personas adultas juega un papel primordial en el crecimiento (detectando pues una conexión entre escolarización y crecimiento, en esa dirección). Utilizando un modelo de Mincer, sobre los retornos de la educación, se cuantifica tal efecto de escolarización sobre el fenómeno del crecimiento; y se concluye en que el impacto de la escolaridad sobre el crecimiento *explica menos de un tercio del crecimiento registrado* en los países investigados en la muestra.

Como consecuencia de este porcentaje, que no estaría en línea con los valores esperados, Bils y Klenow plantean posibilidades que brinden razón de ese bajo valor del coeficiente. Atentos a la situación, encuentran que una de las explicaciones puede estar en la posibilidad de la presencia de *una causalidad inversa*. Esto es, de crecimiento a nivel de escolarización. Otra alternativa que los autores apuntan es la presencia de factores omitidos. Por tanto, a esta altura surge un punto relevante: ¿no influye, a su vez, el *crecimiento sobre la formación de capital humano*, medido para el caso vía la escolaridad; y, por tanto, se daría una circularidad? Es decir que, no puede descartarse la posibilidad de una causalidad inversa (esto es, del crecimiento como determinante del capital humano).

Cabe mencionar, como un elemento no menor, la complejidad de medir el nivel de capital humano. Existen distintas alternativas de medición de este particular capital. Es nuestro propósito explorar este nada trivial aspecto en base al índice multidimensional de Portela (2001), o bien en base a la propuesta que realizan Arrazola y Hevia (2001).

Nuestro objetivo, en esta investigación dentro de las líneas relatadas, es avanzar empíricamente por la vía de la relación del **capital humano como determinante de la tasa de crecimiento**. Se analizarán los efectos de la educación sobre el crecimiento con un modelo de crecimiento à la Barro-Sala-i-Martin, estudiando adicionalmente aspectos de la convergencia Beta de las provincias argentinas a través de las regresiones habituales. Se trabajará con datos de panel en el periodo 1996-2014, empleando modelos de efectos fijos y, para salvar el potencial fenómeno de endogeneidad se utilizarán también variables instrumentales<sup>3</sup>.

#### IV. El modelo

Siguiendo los modelos de crecimiento à la Barro (Barro y Sala-i-Martin, 1992), la tasa de crecimiento promedio del ingreso per capita para la economía *i* puede estimarse mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{1}{T} [\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i)] = x + \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \ln(y_i^*) - \left[ \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \right] \ln(y_t^i) + u_t^i \quad [1],$$

donde *x* es la tasa de progreso tecnológico,  $y_i^*$  es el nivel de ingreso per capita de estado estacionario, y  $u_t^i$  es el término de error.

Definiendo:  $x + \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \ln(y_i^*) = \theta$ ,  $-\left[ \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \right] = \gamma$ , la ecuación a estimar es:

$$\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i) = \theta + \gamma \ln(y_t^i) + \delta X_t^i + u_t^i \quad [2],$$

donde *X* son variables condicionantes del crecimiento. Por su parte,  $\theta$  resume la información referente al cambio tecnológico y el estado estacionario.

---

<sup>3</sup> Situación ésta que también sería posible analizar por el sendero que abre la prueba de causalidad de Granger, bajo la hipótesis nula de que dicha causalidad no existe. Es preciso tener presente que la causalidad en el sentido de Granger es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de verdadera causalidad. No obstante, en este paper, tal prueba no se pudo llevar a cabo debido a la necesidad de contar con un mínimo de ocho años de panel estrictamente balanceado sin huecos o *gaps* en los datos.

Cuando se tiene en cuenta que las economías comparadas poseen características estructurales diferentes, se deben incluir en el análisis los determinantes de esas diferencias en los estados estacionarios de las mencionadas economías.

Además del producto en el año inicial (punto de partida,  $y_t^i$ ), hay una serie de factores ( $X_t^i$ ) que condicionan el crecimiento del Producto Bruto Geográfico per capita, que se pueden considerar parte de la siguiente clasificación: *variables de capital* (capital físico y capital humano), y *otras variables* que reflejan las diferencias entre regiones.

El capital humano se puede observar en dos dimensiones: la educación y la salud. Las variables educacionales, se pueden medir como stock (promedio de años de escolaridad de la fuerza laboral), como flujo (empleando la tasa de matriculación en los distintos niveles educativos), o como habilidades cognitivas de la población; en tanto que para medir la salud, se utilizan diversas variables para aproximar la situación de salubridad de la población.

## V. Datos y variables

Para el trabajo, se emplean series de tiempo para el periodo 1996-2014<sup>4</sup>, para las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La variable dependiente es la tasa de crecimiento a cinco años del PBG per capita (tasay5a). Se utiliza la definición de  $T=5$  -cfr. Ecuación 2-. La elección de **las variables de control** está inspirada en el artículo de Sala-i-Martin et al. (2004) que trabaja con 98 países para el periodo 1960 – 1992, y se ha centrado en aquellas que resultan relevantes para explicar diferencias entre provincias, a partir de Figueras et al. (2014). El vector de variables de control está formado por el nivel inicial del PBG, variables que aproximan el capital humano (educación y salud) y otros factores que permiten explicar las diferencias en la performance de largo plazo en las distintas economías regionales.

La variable que mide el nivel inicial del PBGpc ( $I5.logpbgpc$ ), permite analizar el fenómeno de la convergencia de las provincias a sus respectivos estados estacionarios (convergencia beta condicional).

Los cambios en los insumos de capital, entre ellos la educación, pueden ser vistos como determinados de manera conjunta con el crecimiento económico. Según Barro, esto se debe a que las mismas dependen de variables de política y características nacionales (regionales en este caso) y de los valores iniciales de las variables de estado, humano y físico. Para un nivel dado de PIB per cápita inicial, un mayor stock inicial de capital humano implica una mayor proporción de capital humano con respecto al capital físico. Esta proporción más alta tiende a generar mayor crecimiento económico a través de al menos dos canales. En primer lugar, más capital humano facilita la absorción de tecnologías superiores. Este canal probablemente sea especialmente importante para la escolarización en los niveles secundario y superior. En segundo lugar, el capital humano tiende a ser más difícil de ajustar que el capital físico. Por lo tanto, un país que comienza con una alta proporción de capital humano a físico, tiende a crecer rápidamente si ajusta al alza la cantidad de capital físico.

---

<sup>4</sup> Delimitado por la disponibilidad de datos referidos a educación.

**Tabla 1. Definición de variables**

Variables	
<b>tasay5a</b>	Tasa de crecimiento del PBG provincial promedio entre el año t y t-5 (a precios de 1993). Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI e INDEC.
<b>I5.logpbgpc</b>	Logaritmo del PBG per capita en el año t-5 (a precios de 1993).
<b>I5.mort</b>	Tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos, según provincia de residencia de la madre en el año t-5 (Fuente: INDEC)
<b>I5.fert</b>	Tasa bruta de natalidad por mil habitantes, según provincia de residencia de la madre, en el año t-5 (Fuente: INDEC)
<b>I5.tmatric_prim</b>	Cantidad de matriculados en el año t-5 en el ciclo de enseñanza primaria respecto del total de población estimada entre 6 y 11 años. Fuente: Elaboración propia a partir de Relevamientos Anuales – DiNIECE (Ministerio de Educación) y Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1991, 2000 y 2010.
<b>I5.tmatric_sec</b>	Cantidad de matriculados en el año t-5 en el ciclo de enseñanza secundaria respecto del total de población estimada entre 12 y 17 años. Fuente: Elaboración propia a partir de Relevamientos Anuales – DiNIECE (Ministerio de Educación) y Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1991, 2000 y 2010.
<b>I5.t_matric_snu</b>	Cantidad de matriculados en el año t-5 en el ciclo de enseñanza superior no universitaria respecto del total de población estimada entre 18 y 24 años. Fuente: Elaboración propia a partir de Relevamientos Anuales – DiNIECE (Ministerio de Educación) y Censos Nacionales de Población y Vivienda 1980, 1991, 2000 y 2010.
<b>I5.t_matric_u</b>	Cantidad de matriculados en las universidades públicas ubicadas en cada provincia (excepto UTN) en el año t-5, respecto del total de población estimada entre 18 y 24 años. Fuente: Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU) – Ministerio de Educación.
<b>I5.edu_prim</b> <b>I5.edu_sec</b> <b>I5.edu_sup</b>	Cantidad de años de educación completados promedio, según nivel educativo (primario, secundario o educación superior (universitaria y no universitaria), por provincia, (según ubicación de aglomerados) en el año t-5. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (3era onda).
<b>I5.inv_pbg</b>	Inversión Real Directa provincial presupuestada respecto del Producto Bruto Geográfico en el año t-5 (a precios de 1993). Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI, ASAP y Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
<b>I5.gd5_pbg</b>	Participación en el año t-5 del sector Construcción pública y privada (Gran División 5) en el Producto Bruto Geográfico Provincial (a precios de 1993). Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI e INDEC.
<b>I5.dFiscal_GT</b>	Cociente entre Déficit Fiscal y Gasto Total provincial (presupuestado) en el año t-5. Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI, ASAP y Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
<b>I5.ITPropios_ITTotales</b>	Proporción de Ingresos (de origen) Propio respecto a Ingresos Totales provinciales en el año t-5. Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI, ASAP y Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.
<b>I5.Gpers_Gprim</b>	Proporción de Gasto en personal respecto del Gasto Primario Total (presupuestado) en el año t-5. Fuente: Elaboración propia en base a Direcciones de Estadística Provinciales, CFI, ASAP y Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias.

El prefijo I5 significa que las variables se toman rezagadas 5 años.

**Para medir la dimensión educación del capital humano**, se utilizaron especificaciones alternativas, considerándola **como stock** (promedio de años de escolaridad de la fuerza laboral según el nivel educativo máximo alcanzado sea: primario, secundario o superior- I5.edu\_prim, I5.edu\_sec, I5.edu\_sup-, respectivamente), **o como flujo** (empleando la tasa de matriculación en los distintos niveles educativos, es decir, primario, secundario, superior no universitario y superior universitario- I5.tmatric\_prim, I5.tmatric\_sec, I5.t\_matric\_snu, I5.t\_matric\_u-, respectivamente). Cabe resaltar que sería asimismo relevante contar con mediciones sobre habilidades cognitivas a lo largo del tiempo -tales como puntajes de pruebas- como variable proxy de la calidad del capital humano, pero no contamos con fuentes de datos de tales variables para las provincias en el periodo considerado.

Por otra parte, para medir la dimensión salud del capital humano se utilizó la tasa de mortalidad infantil (I5.mort). Otra variable de control es la tasa de fertilidad (I5.fert) que se espera tenga un efecto negativo sobre el producto per capita de estado estacionario. La visión usual es que mayor fertilidad disminuiría a su vez la tasa de crecimiento del PBGpc

para un nivel dado de las variables explicativas. Algunos modelos teóricos incluyen costos de tiempo de tener y criar hijos lo que refuerza la visión de que una mayor tasa de fertilidad afecta negativamente el crecimiento del producto per capita.

Para medir capital físico, se emplea la participación de la Gran División 5 - Construcción- en el PBG (I5.gd5\_pbg) como aproximación de la tasa de inversión (pública y privada), aunque constituye una aplicación no reproductiva, y ello se justifica en que la construcción es el ítem más importante de la inversión bruta interna fija.

Otros factores que permitirían explicar las diferencias en la performance de largo plazo en las distintas economías regionales serían: la proporción de recursos tributarios propios con respecto a los ingresos totales de la provincia (I5.ITPropios\_ITTotales) -para intentar identificar las provincias menos dependientes del Gobierno nacional y con capacidad propia para llevar adelante políticas activas discrecionales-, y la proporción del gasto en personal en el gasto primario de la provincia (I5.Gpers\_Gprim), como un indicador de la importancia del empleo estatal en el mercado laboral. Finalmente, se incluyó un indicador de performance fiscal - déficit fiscal en relación al gasto total (I5.dFiscal\_GT)- en el que se intenta captar el carácter de la política fiscal que está realizando el gobierno (expansiva o contractiva).

A continuación en la Tabla 1 se presentan las estadísticas resumen de las variables descriptas. Cabe aclarar que las cifras se encuentran en distintas unidades de medida, y se presentan solamente a los efectos ilustrativos.

**Tabla 1: Estadísticas resumen**

Variable	Media	Desv. Est..	Min	Max
tasay5a	0.0206	0.0341	-0.108	0.180
I5.logpbgpc	8.734	0.550	7.767	10.278
I5.mort	21.293	8.204	9.7	51.9
I5.fert	23.258	3.647	13.1	34.6
tmatric_prim	1.144	0.085	1.026	1.440
tmatric_sec	0.799	0.124	0.453	1.218
t_matric_snu	0.117	0.103	0.020	0.745
t_matric_u	0.233	0.182	0.022	1.235
edu_prim	6.772	0.075	6.477	6.951
edu_sec	3.054	0.305	2.536	4.196
edu_sup	0.831	0.264	0.497	1.924
I5.inv_pbg	22.407	19.188	1.060	167.443
I5.gd5_pbg	0.056	0.0295	0.012	0.211
I5.dFiscal_GT	-0.007	0.095	-0.278	0.359
I5.ITPropios_ITTotales	0.259	0.182	0.037	0.945
I5.Gpers_Gprim	0.494	0.077	0.239	0.706

## VI. Análisis empírico

En esta sección se presentan los determinantes empíricos del crecimiento, que surgen de los resultados de las estimaciones de la tasa de crecimiento del PBG per capita, según la Ecuación 2.

### *Regresión básica*

La Tabla 2 muestra las estimaciones del crecimiento del PBG per capita, en ella se presentan en las columnas 1 y 3, las estimaciones de efectos fijos.

La utilización del modelo de datos de panel de efectos fijos permite captar la influencia del nivel tecnológico inicial, una variable crucial para explicar el crecimiento a largo plazo. Dado que este nivel tecnológico inicial es constante en el tiempo, pero específico para cada una de las jurisdicciones  $i$ , su tratamiento como efecto fijo permite neutralizar cualquier sesgo de variable omitida, obteniéndose un  $\theta_t$  para cada provincia que refleja la heterogeneidad en tecnología y en estado estacionario. Se estiman errores estándar Driscoll – Kraay para corregir por heteroscedasticidad, autocorrelación y *cross sectional dependence*.

La variable  $I5.logpbgpc$  es el logaritmo del PBG rezagado cinco años. El coeficiente estimado, muestra la tendencia a la convergencia condicional que ya había sido encontrada en Figueras et. al. (2014). La convergencia es condicional dado que predice un mayor crecimiento cuanto menor sea el  $PBG_{pc}$  inicial, *ceteris paribus*, estimándose un coeficiente de convergencia ( $\beta$  de la Ecuación 1) de 3.6% por año para la Columna 1, y de 3.3% por año para la Columna 3.

### **El principal punto del análisis se centra en los determinantes del crecimiento.**

Es decir, cuáles son las variables que permiten explicar las diferencias en la *performance* de largo plazo de las economías provinciales. A continuación, se analizan las variables que resultan relevantes para definir el estado estacionario en el periodo estudiado para las provincias argentinas.

Las variables empleadas como proxy del capital humano merecen especial atención puesto que señalan que el mismo es un factor que deriva en un mayor crecimiento económico. Esto se debe a que, tanto un aumento en la escolarización como una mejora en la salud resultan en un mayor crecimiento económico.

Las Columnas 1 y 3 de la Tabla 2 muestran el efecto positivo y significativo que tiene una mayor tasa de matriculación escolar en los niveles secundario ( $I5.tmatric\_sec$ ) y superior -superior no universitario ( $I5.t\_matric\_snu$ ) y universitario ( $I5.t\_matric\_u$ )- sobre la tasa de crecimiento económico. El coeficiente estimado implica que el incremento en la tasa de matriculación (proporción de matriculados sobre la población en edad escolar de referencia) eleva la tasa de crecimiento un 16.3% y 11.7% por año para la educación secundaria y superior no universitaria respectivamente, en tanto que lo eleva en un 8.3% y un 14.1 % en el caso de la educación secundaria y la educación universitaria. Una posible interpretación de este efecto es que la mano de obra educada a nivel secundario y superior facilita la absorción de tecnologías más avanzadas – y éstas probablemente sean complementarias a la mano de obra educada a estos niveles más avanzados. Sin embargo, no se encuentra evidencia clara respecto al vínculo entre la tasa de matriculación en educación primaria ( $I5.tmatric\_prim$ ) y el crecimiento económico. Este resultado puede interpretarse en línea con lo obtenido por Barro (2013) a nivel de países. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la educación primaria es un requisito imprescindible para asistir a niveles educativos superiores.

A pesar de existir antecedentes bibliográficos respecto a la importancia de la educación medida como stock, las estimaciones realizadas no han resultado significativas en sus coeficientes y, por lo tanto, no se incluyen en el presente trabajo<sup>5</sup>.

En la Tabla 2, se observa que una disminución en la tasa bruta de mortalidad (I5.mort) resulta en un mayor crecimiento económico debido a la mejora en el capital humano, el coeficiente asociado es negativo y significativo.

La tasa de fertilidad (I5.fert) no resulta significativa en ninguna de las especificaciones realizadas. Una explicación podría ser que la variabilidad en la misma no refleje completamente los costos asociados al tiempo de tener y criar hijos - información que sólo está disponible para el año 2013.

El coeficiente asociado a la variable que se emplea como *proxy* de la propensión a invertir de cada provincia (I5.gd5\_pbg) indica que la misma influye positivamente en la tasa de crecimiento, por lo que, una mayor propensión a invertir redundaría en un mayor crecimiento económico.

El indicador de performance fiscal -déficit fiscal en relación al gasto total (I5.dFiscal\_GT), es positivo pero no significativo con esta metodología, mostraría que las políticas fiscales expansivas tienen efecto sobre el crecimiento económico. Merece la pena destacar que tanto las variables *proporción de recursos tributarios propios con respecto al ingreso total* (I5.ITPropios\_ITTotales) como *proporción del gasto en personal en el gasto primario* de la provincia (I5.Gpers\_Gprim) no resultan significativas en ninguno de los modelos estimados y, por ende, no fueron incluidas en el análisis.

#### *Variables instrumentales*

Existen problemas metodológicos que surgen típicamente en estudios empíricos de crecimiento. El primero, es la probable endogeneidad en las regresiones de crecimiento que surge del efecto de la presencia de mayores ingresos sobre el nivel de demanda educativa. El segundo problema es la falta de independencia de la educación frente a otras fuentes de crecimiento. Como se mencionó, los cambios en los insumos de capital, pueden ser vistos como determinados de manera conjunta con el crecimiento económico, por ejemplo, por la influencia de las variables de política y las características regionales sobre los valores iniciales de las variables de estado, tanto humano como físico.

Este trabajo utiliza la estimación de variables instrumentales (VI) para superar por esta vía el problema de posible causalidad inversa. Un *instrumento* tiene que cumplir dos criterios para ser válido. En primer lugar, tiene que estar correlacionado con la variable a instrumentar (capital humano), y en segundo lugar, no debe correlacionarse con el término de error de la ecuación original.

Las regresiones de la Columnas 2 y 4 son las mismas que las de la Columnas 1 y 3, excepto que se emplean los valores rezagados -siguiendo a Barro (1994) y Barro (2013)- de algunas variables explicativas como instrumentos, para considerar la posible endogeneidad de estas variables.

El coeficiente asociado al logaritmo del PBG-inicial (I5.logpbgpc) muestra la tendencia a convergencia condicional reportada en la sección anterior; la magnitud de los

---

<sup>5</sup> Esta situación es probable que se deba a un problema en la base de datos. Aspecto que se planea trabajar en ulteriores ensayos.

coeficientes indica que la convergencia estimada utilizando VI ocurre a una velocidad más alta que la estimada previamente.

Las estimaciones muestran que los resultados en relación a las variables educativas – medidas en la forma de flujo (empleando la tasa de matriculación en los distintos niveles educativos, es decir, primario, secundario, superior no universitario y superior universitario; *I5.tmatric\_prim*, *I5.tmatric\_sec*, *I5.t\_matric\_snu*, *I5.t\_matric\_u* respectivamente)- se mantienen en relación a las estimaciones de las columnas 1 y 3: sólo la educación secundaria y superior muestran una relación positiva y significativa en la tasa de crecimiento del PBGpc.

**Tabla 2. Estimación del modelo de crecimiento**

	Estimación EF (Driscoll Kraay Std.Err.)	Estimación VI (Robust Std.Err)	Estimación EF (Driscoll Kraay Std.Err.)	Estimación VI (Robust Std.Err)
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>I5.tmatric_prim</b>	0.0891 (0.0597)	-0.217 (0.456)	-0.0520* (0.0217)	-0.130 (0.0830)
<b>I5.tmatric_sec</b>	0.163*** (0.0361)	0.291* (0.172)	0.0831*** (0.0216)	0.221* (0.129)
<b>I5.t_matric_snu</b>	0.117** (0.0318)	0.211* (0.113)		
<b>I5.t_matric_u</b>			0.141*** (0.0217)	0.220** (0.0762)
<b>I5.logpbgpc</b>	-0.167*** (0.0426)	-0.187*** (0.0379)	-0.163*** (0.0392)	-0.172*** (0.0260)
<b>I5.mortalidad</b>	-0.00342** (0.00117)	-0.00417* (0.00214)	-0.00384** (0.00111)	-0.00342** (0.00104)
<b>I5.gd5_pbg</b>	0.406*** (0.0908)	0.363* (0.199)	0.255** (0.0675)	0.190 (0.153)
<b>I5.DFiscal_GT</b>	0.0336 (0.0217)	0.0364* (0.0198)	0.0356 (0.0180)	0.0365** (0.0134)
<b>_cons</b>	1.265** (0.342)	1.705** (0.601)	1.453*** (0.337)	1.488*** (0.222)
		(a)		(b)

Nota: \*p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01, \*\*\*\* p<0.001. El test de Hausman arroja un  $\chi^2(7)= 52.18$  ( $\chi^2(7)= 49.93$  utilizando *matric\_u*), lo que implica al nivel de significatividad de 0,001 que se rechaza la hipótesis nula, por lo que el empleo de efectos fijos es adecuado. A su vez, la prueba  $F(23, 244) = 11.02$  ( $F(21, 202) = 11.06$  usando *matric\_u*) para testear la existencia de efectos fijos por año indica que a un nivel de significatividad de 0,001, se rechaza la hipótesis nula (existen efectos fijos por año). El test de Pesaran de correlación contemporánea indicó la presencia de dependencia *cross-sectional* ( $\alpha=0.001$  usando *matric\_snu* y  $\alpha=0.1$  usando *matric\_u*), y mediante el test de Wald, modificado para *groupwise heteroskedasticity*,  $\chi^2(24) = 198.53$  ( $\chi^2(22) = 254.98$  usando *matric\_u*) se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad, por lo que corregir por heteroscedasticidad, autocorrelación y *cross sectional dependence*, se estiman errores estándar Driscoll and Kraay (cfr. Hoechle, 2007).(a) Instrumentos: *I7.tmatric\_prim* *I7.tmatric\_sec* *lag7t\_t\_matric\_snu*. (b) Instrumentos: *I7.tmatric\_prim* *I7.tmatric\_sec* *lag7t\_t\_matric\_u*.

Se observa el coeficiente asociado a la tasa bruta de mortalidad infantil (*I5.mort*) es negativo y significativo, lo que implicaría que una disminución en dicha tasa redundaría en más capital humano y por ende, mayor crecimiento económico.

El ratio de la inversión (GD5, Construcción) sobre el PBG de cada provincia (*I5.gd5\_pbg*) entra en la regresión rezagada cinco años. El coeficiente estimado es significativo y positivo, como es de esperar en una regresión típica de crecimiento, en el caso en el que se considera la tasa de matriculación del nivel educativo máximo como

superior no universitario. Dicho valor implica que un incremento de 10 puntos porcentuales en el ratio incrementa la tasa de crecimiento en 3.6 puntos porcentuales. La pérdida de significatividad en la regresión de la columna 4, podría deberse a la mayor acumulación de capital (humano) que implica la universidad versus la formación superior no universitaria.

Finalmente, el déficit fiscal en relación al gasto total (I5.dFiscal\_GT), tiene un valor positivo y significativo, mostrando que en el periodo analizado las políticas fiscales expansivas tienen efecto positivo sobre el crecimiento económico.

## **VII. Conclusiones**

Los determinantes del crecimiento económico, especialmente el capital humano, fueron analizados con datos de panel de las provincias argentinas en el periodo 1996-2014, mediante la estimación de un modelo de crecimiento à la Barro utilizando el método de efectos fijos y empleando variables instrumentales.

Se observa convergencia condicional, es decir, que la tasa de crecimiento de crecimiento del PBGpc está inversamente relacionada al valor inicial del PBGpc, manteniendo constantes los determinantes del crecimiento, tales como medidas asociadas al capital físico, al capital humano y al sector público.

La investigación obtiene resultados que dan a entender que el crecimiento económico está positivamente relacionado con los niveles iniciales de educación secundaria y superior. El resultado sugeriría que la misma tiene un rol importante en la difusión y absorción de tecnologías más avanzadas; ya que éstas probablemente sean complementarias a la mano de obra educada a estos niveles de formación más avanzados. La tasa de matriculación en educación primaria no resulta tener una influencia significativa en el crecimiento económico, sin embargo, es importante tener en cuenta que la educación primaria es un requisito imprescindible para asistir a niveles educativos superiores por lo que existe un canal de conexión con el crecimiento económico.

## Bibliografía

- Arrazola, M. y de Hevia J. (2001). "Análisis empírico de la depreciación del capital humano para el caso de mujeres y hombres en España", Papeles de Trabajo 27/01, Instituto de Estudios Fiscales.
- Barro R. J. y Sala-i-Martin, X. (1992). "Convergence". *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, n. 2, pp. 223-251.
- Barro, R. J. (2013). "Education and Economic Growth". *Annals of Economics and Finance*, Vol. 14-2, pp. 301-328.
- Barro, R. J. y Lee, J. (1994). "Sources of economic growth". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, vol. 40(1), pp. 1-46.
- Becker, G. S. (1964). "Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, With Special Reference to Education". New York, National Bureau of Economic Research.
- Bils M. y Klenow, P. (2000). "Does Schooling Cause Growth?". *American Economic Review*, *American Economic Association*, vol. 90(5), pp. 1160-1183.
- Capello, M., Figueras, A., Moncarz, P. y Freille, S. (2010). "Transferencias fiscales a provincias y convergencia en variables económicas",. 43º Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas, UNC, Córdoba.
- Capello, M., A. Figueras, S. Freille y P. Moncarz (2009). "Transferencias fiscales a provincias y eficacia del gasto subnacional en Argentina", 42º Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas, Córdoba.
- Coulombe S., Tremblay, J. (2001). "Human capital and regional convergence in Canada". *Journal of Economic Studies*, Vol. 28 n. 3, pp.154-180.
- Cuadrado Roura, J.R. y T. Mancha Navarro, (1999). "Política regional y de cohesión". En *Economía de la Unión Europea*, tercera edición, Civitas Ediciones.
- Cuadrado Roura, Juan; T. Mancha Navarro y Garrido Yserte (1998). *Convergencia regional en España*,. Fund. Argentaria, Madrid.
- Figueras A., Cristina D., Blanco V., Iturralde I. (2014). "El rol de los cambios estructurales en la convergencia regional argentina". *Revista Finanzas y Política Económica*, Vol. 6, No. 2, julio-diciembre, 2014, pp. 287-316.
- Figueras, A., Arrufat, A. y Capello, M. (2009). *El desafío del Territorio*, Ed. ACFCE, Córdoba.
- Figueras, A.J., Arrufat, J., de la Mata D., y Alvarez S. (2004). "Convergencia Regional: análisis sobre indicadores de tendencia". *Anales de la Reunión de la AAEP*, Buenos Aires.
- Figueras, Arrufat y Regis (2003). "El fenómeno de la convergencia regional: una contribución", *Anales de la Reunión de la AAEP*, Mendoza.
- Freille S., Figueras A., Capello, M., Moncarz P. y Arrufat J. (2011). "Efectos de las Transferencias Interjurisdiccionales: un estudio desde las transferencias "netas"". *Jornadas Internacionales de Finanzas*, Córdoba.
- Friedman, M. (1992). "Do old fallacies ever die?", *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, n. 4, pp. 2129-2132.
- Gemmell, N. (1996). "Evaluating the Impacts of Human Capital Stocks and Accumulation on Economic Growth: Some New Evidence". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 58, n. 1, pp. 9-28.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991). "Trade, knowledge spillovers, and growth". *European Economic Review*, 35, n. 2-3, pp. 517-526.
- Hanushek E. y Woessmann L. (2012). "Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation," *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 17(4), pp. 267-321.
- Hesse H., Sautter H. (1977). *Entwicklungstheorie und -politik*, Tübingen: Mohr, Düsseldorf: Werner.
- Hoechle, D. (2007). "Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence". *Stata Journal*, 7, n. 3, pp. 281-312.
- Jones, C. (1998), *Introduction to economic growth*. W.W. Norton & Company, Nueva York.

- Keller, K. (2006). "Investment in primary, secondary, and higher education and the effects on economic growth". *Contemporary Economic Policy*, n. 24, pp.18–34.
- Lucas, R. E. (1988). "On the mechanics of Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, vol. 22.
- Mancha Navarro, T. y Sotelsek, S. (Ed.) (2001). *Convergencia Económica e integración*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Marina, A. (2001). "Convergencia económica en Argentina", en Mancha N. y Sotelsek op. Cit.
- Mincer, J. (1958). "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution", *Journal of Political Economy*, vol. 66 n.4, pp. 281-302.
- Owens E. y Shaw R. (1972). *Development Reconsidered*. D. Health & Company.
- Polèse, M. y Rubiera, F. (2009). *Economía Urbana y Regional*, Ed. Civitas, Pamplona.
- Portela, M. (2001). "Measuring skill: a multidimensional index". *Economics Letters*, Vol.72, n. 1, pp. 27-32.
- Romer, P. M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth". *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, n. 5, pp. 1002-1037.
- Romer, P. M. (1994). "The Origins of Endogenous Growth". *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, pp. 3-22.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change". *Journal of Political Economy*, vol. 98(5), pp. 71-102.
- Sala-i-Martin X., Doppelhofer, G. y Miller R. (2004). "Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach". *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 94(4), pp. 813-835.
- Sala-i-Martin, X., (1999); *Apuntes de Crecimiento Económico*, Ed. A. Bosch, Barcelona.
- Schultz, T.W. (1961a). "Investment in Human Capital". *American Economic Review*, vol. 51, n.1, pp. 1-174.
- Sollow, R. M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, pp. 312-320.
- Swan, T.W. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*, vol. 32 n. 63, pp. 334 - 361.
- Utrera G. y& Koroch, (1998). "Convergencia: evidencia para provincias argentinas", *Anales de la XXXII Reunión AAEP*.
- Young, A. (1995). "The Tyranny of Numbers". *Quarterly Journal of Economics*, Vol.110, pp.641-680.