



Capital humano y crecimiento económico: evidencia empírica para Suramérica

*Óscar Hernán Cerquera Losada**
*María de los Ángeles Clavijo Tovar***
*Carla Yanella Pérez Peña****

Fecha de recepción: 20 de noviembre de 2021
Fecha de aprobación: 31 de enero de 2022

Resumen: En este trabajo se evalúa la relación entre la educación y el crecimiento económico en ocho países suramericanos para el periodo 2003-2018. Se estimó un modelo de panel de datos de efectos fijos. Como medida del capital humano se utilizaron dos indicadores, el índice de educación del Programa de las Naciones Unidas (PNUD), y el índice de capital humano de la Penn World Table 10.0 (PWT); el propósito es determinar cuál de las dos medidas de capital humano explica mejor la relación entre educación y crecimiento en las economías suramericanas. Los resultados mostraron que las exportaciones por habitante, el gasto en educación, la tasa de fertilidad y la formación bruta de capital se relacionan positivamente con la producción por habitante, y dado el contexto de las economías suramericanas, el índice de educación calculado por el PNUD parece ser el indicador más preciso para medir la relación entre el capital humano y el crecimiento económico.

Palabras clave: crecimiento económico, capital humano, educación, datos de panel, efectos fijos.

Clasificación JEL: C33, I21, I25, O47, O57.

Cómo citar:

Cerquera Losada, O. H., Clavijo Tovar, M. de los Ángeles, & Pérez Peña, C. Y. (2022). Capital humano y crecimiento económico: evidencia empírica para Suramérica. *Apuntes del Cenes*, 41(73). Págs. 143 - 167. <https://doi.org/10.19053/01203053.v41.n73.2022.13679>

* Magíster en Economía. Docente de tiempo completo del programa de Economía de la Universidad Surcolombiana, Colombia. Oscar.cerquera@usco.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-8806-0256>

** Economista. Universidad Surcolombiana. u20171154605@usco.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2403-5449>

*** Economista. Universidad Surcolombiana. u20171158350@usco.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-8866-4754>

Human Capital and Economic Growth: Empirical Evidence for South America

Abstract

This paper evaluates the relationship between education and economic growth in 8 South American countries for the period 2003-2018. A model of fixed effects panel data was estimated. As a measure of human capital two indicators were used, the United Nations Development Programme (UNDP) Education Index, and the Penn World Table 10.0 (PWT) human capital index; the purpose is to determine which of the two measures of human capital best explain the relationship between education and growth in South American economies. The results showed that exports per capita, education expenditure, fertility rate and gross capital formation are positively related to output per capita, and given the context of South American economies, the education index calculated by UNDP seems to be the most accurate indicator to measure the relationship between human capital and economic growth.

Keywords: economic growth, human capital, education, panel data, fixed effects.

INTRODUCCIÓN

La educación es considerada uno de los instrumentos más poderosos para romper el círculo vicioso de la pobreza. Alcanzar mayores niveles de desarrollo y crecimiento económico es lo que les permite a las sociedades aumentar los niveles de ingreso promedio y, por lo tanto, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Según [Kaldor \(1961\)](#), el crecimiento económico se mide a partir del incremento continuo del PIB per cápita y, a su vez, se relaciona con la evolución positiva de algunos estándares de calidad de vida, cuyos cambios son medidos en términos de renta y capacidad productiva en un periodo de tiempo determinado.

Uno de los aspectos de mayor atención en la literatura contemporánea sobre crecimiento y desarrollo es el papel que juega el capital humano, considerado uno de los principales motores de crecimiento y desarrollo económico. [Romer \(1986\)](#) y [Lucas \(1988\)](#) fueron de los primeros en introducir los modelos de crecimiento endógeno basados en economías de escala; el primero se enfoca

en los modelos de acumulación de conocimiento, mientras que el segundo se ocupó de los modelos de acumulación de capital humano con externalidades.

[Romer \(1986\)](#), quien plantea un modelo similar al de [Arrow \(1962\)](#), considera que la productividad nace del “aprender haciendo”, es decir, la experiencia que adquiere un agente económico al invertir o producir provoca un mejoramiento en la producción y, por tanto, en la economía. En otras palabras, Romer expone que la productividad sí puede estar determinada por la acumulación de conocimientos, formación y capital humano, los cuales impulsan el desarrollo de los territorios. Las continuas inversiones en capital del conocimiento son las que generan los cambios tecnológicos en las organizaciones y en los países. [Romer \(1990\)](#) considera un modelo donde existe un sector de investigación y desarrollo (I+D) que se encarga del diseño y la fabricación de nuevos bienes de capital. El sector I+D origina nuevos diseños de variedades de bienes, los cuales son patentados, y estos nuevos diseños son utilizados por las empresas, ya sea que los alquilen

(la I+D se crea por fuera de la organización) o los tomen como propios (se crea dentro de la organización). Dado que la generación de nuevos diseños de bienes de capital es creciente en el tiempo, ya que está a cargo del sector I+D, la productividad de los trabajadores de dicho sector también es creciente, por lo que las últimas innovaciones no inician desde cero, sino que operan con base en conocimientos socialmente acumulados, y esto es lo que refleja la externalidad dinámica de la innovación.

Lucas (1988), a través de un modelo de crecimiento endógeno, busca establecer los factores que comprenden el capital humano; así, establece que se genera un crecimiento económico porque la productividad marginal del capital humano en la producción de capital humano es constante, es decir, la influencia que ciertas personas tienen sobre la productividad de los demás mediante la interacción entre distintos grupos es lo que hace que se aumente el producto mediante el incremento de la productividad. Lucas (1988) concluye que el rendimiento del capital humano tiende a ser mayor en países desarrollados debido a la externalidad en la producción de bienes de consumo y capital físicos, además, los países más ricos atraen a inmigrantes de todos los niveles de cualificación de cualquier parte del mundo. Por lo anterior, no se genera un incentivo para que el capital físico fluya hacia las economías menos desarrolladas.

Galor (2005) desarrolló ampliamente la teoría unificada del crecimiento. Él sostiene que la aceleración en el cambio tecnológico provocó un aumento en la demanda tanto del capital humano como de sus retornos, lo que llevó a los hogares a tener un número menor de hijos y a invertir más en su capital humano. Este planteamiento coincide con las ideas de Becker (1981), quien afirma que los hogares se enfrentan al *tradeoff* entre la cantidad y la calidad académica de los hijos, en términos puramente educativos. En el modelo de Solow ampliado con capital humano, expuesto por Mankiw *et al.* (1992), se considera que, dado que el capital conocimiento es un bien no rival, las diferencias en los niveles de producto por trabajador entre países puede ser explicada porque en buena parte de los países la frontera tecnológica es exógena; por lo tanto, el aprovechamiento que puede hacer cada economía depende del acervo de capital humano con que cuente, y los derrames de I+D entre firmas no benefician solamente a las demás organizaciones del mismo país, ya que a través de la importación de bienes de capital, los países no innovadores también pueden verse beneficiados.

Existe suficiente evidencia empírica de la relación entre el capital humano y el crecimiento de la economía. A nivel micro, la mayoría de los estudios encuentran que hay una asociación positiva entre la educación y la producción, especialmente en los países con menor nivel de desarrollo (Strauss & Thomas,

1995; Psacharopoulos & Patrinos, 2004). A nivel macro, la evidencia empírica es más ambigua, de hecho, algunos estudios muestran una relación débil entre capital humano y crecimiento económico o incluso negativa o insignificante (Pritchett, 2001; Kumar, 2006). Estudios más recientes, que incluyen datos de mejor calidad, así como diferentes indicadores que permiten medir el capital humano de los países, han documentado con mayor certeza el efecto positivo del capital humano sobre el crecimiento del producto (Cohen & Soto, 2007; Alemán, 2020; Xu & García, 2021). La discusión sobre el tema no está cerrada, por el contrario, esta sigue atrayendo el interés de diferentes investigaciones relacionadas con el crecimiento y desarrollo que, con la estimación de nuevos modelos econométricos y la inclusión de diferentes variables e indicadores, buscan determinar cuál es el rol del capital humano en el crecimiento económico.

Dado lo anterior, el propósito fundamental de este artículo es contribuir en la discusión actual acerca de la relación entre el crecimiento económico y el capital humano, pero en el contexto de los países suramericanos, a saber, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay y Uruguay¹. Para esto se tuvieron en cuenta datos con periodicidad anual correspondientes al periodo 2003-2018, y se

estimó un modelo de panel de datos de efectos fijos. En el análisis se incluyeron variables de control interesantes como el gasto público en educación y el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, las tasas de fertilidad, entre otras. Sin embargo, el principal aporte de este documento es que realiza una comparación entre dos indicadores ampliamente utilizados en las mediciones de capital humano. Por un lado, el índice de educación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), publicado en el Informe de Desarrollo Humano (IDH), el cual es uno de los tres componentes del índice de desarrollo humano (IDH); este índice se calcula como el promedio geométrico simple de dos indicadores: años promedio de escolaridad y años esperados de escolaridad. Y por el otro lado, la nueva medida del índice de capital humano, suministrada por la Penn World Table 10.0 (PWT 10.0) (Feenstra *et al.*, 2015), que complementa la medida usada por Barro y Lee (2013)² con otras fuentes de capital humano, lo que lleva a suponer que esta medida es más ajustada a la realidad. El objetivo, entonces, es determinar, a través de las estimaciones de dos modelos de panel, uno con cada indicador, cuál de las dos medidas de capital humano discutidas explica mejor la relación entre educación y crecimiento económico en las economías de Suramérica.

1 Se exceptúan del análisis los países de Venezuela y Bolivia debido a que no existía información continua para todo el periodo de estudio, lo que desbalanceaba el panel de datos propuesto.

2 Quienes miden el capital humano, como el número promedio de años de educación, pero hasta la edad de 25 años, pues se supone que, a esa edad, la mayoría de las personas han completado la educación básica.

El modelo estimado arroja los resultados esperados de acuerdo con la mayoría de la evidencia empírica. Variables como las exportaciones por habitante, el gasto en educación y la tasa de fertilidad, resultaron ser las variables más significativas para explicar el PIB per cápita. Sin embargo, dado el contexto de las economías suramericanas, el índice de educación calculado por el PNUD parece ser el indicador más preciso para medir la relación entre el capital humano y el crecimiento económico.

Este documento se encuentra estructurado en cinco secciones. La primera es la introducción, en la segunda se efectúa una revisión de la literatura, la tercera hace referencia a la metodología utilizada, en la cuarta se exponen los resultados y las discusiones, y finalmente se sustentan las conclusiones.

TEORÍA Y LITERATURA

Históricamente se han expuesto diferentes estudios y reseñas bibliográficas que describen el rol de la educación como un componente clave del crecimiento económico, por esta razón,

se encuentran múltiples referencias al capital humano como un determinante primordial en el crecimiento del ingreso per cápita de ciertas economías.

En las figuras 1 y 2 se muestra un diagrama de dispersión entre el PIB per cápita real y el índice de educación calculado por el PNUD y el índice del capital humano calculado por la Penn World Table 10.0, respectivamente. Los dos indicadores analizados presentan una clara relación positiva con el PIB per cápita real, un poco más pronunciada en la Figura 1 que incorpora el índice de educación del PNUD. Perú y Colombia son los países que menor índice de educación registran, al tiempo que presentan los más bajos niveles de PIB per cápita; mientras que Chile y Argentina muestran los mayores índices de educación de la región, junto con los niveles más altos de PIB per cápita. Colombia y Paraguay, a pesar de tener mayores valores en el índice de educación que Perú y Ecuador, registran valores similares en el PIB per cápita; algo similar ocurre con Brasil y Uruguay.

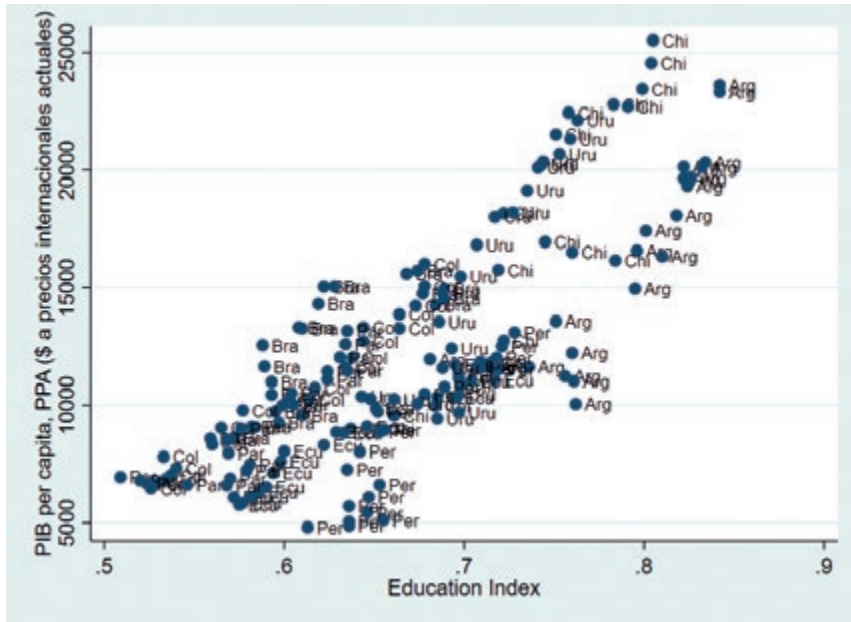


Figura 1. Diagrama de dispersión entre el PIB per cápita y el índice de educación, 2003-2018

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Banco Mundial y el PNUD.

Si bien Colombia ha sido uno de los países con el menor índice de educación de la región, durante todo el periodo de estudio fue el país que registró mayor tasa de crecimiento promedio, 1.29 % al año, seguido de Chile (1.21 %) y Paraguay (1.13 %). Los países que menos crecieron en el índice de educación fueron Uruguay, con un crecimiento promedio anual de 0.86 %, Perú (0.88 %) y Brasil (1.07 %). Argentina y Ecuador registraron tasas de crecimiento promedio anual de 1.08 % y 1.09 % respectivamente.

En cuanto al PIB per cápita, Chile es el país que registra el mayor crecimiento promedio anual durante todo el periodo de estudio, pues creció cerca de 5.5 % al año, le siguen Perú (5.18 %), Colombia (5.7 %) y Uruguay (3.95 %); Brasil, Paraguay y Ecuador fueron los países que menos crecieron, 2.9 %, 3.33 % y 3.47 % respectivamente, y en Argentina el PIB per cápita creció un 3.62 % promedio anual.

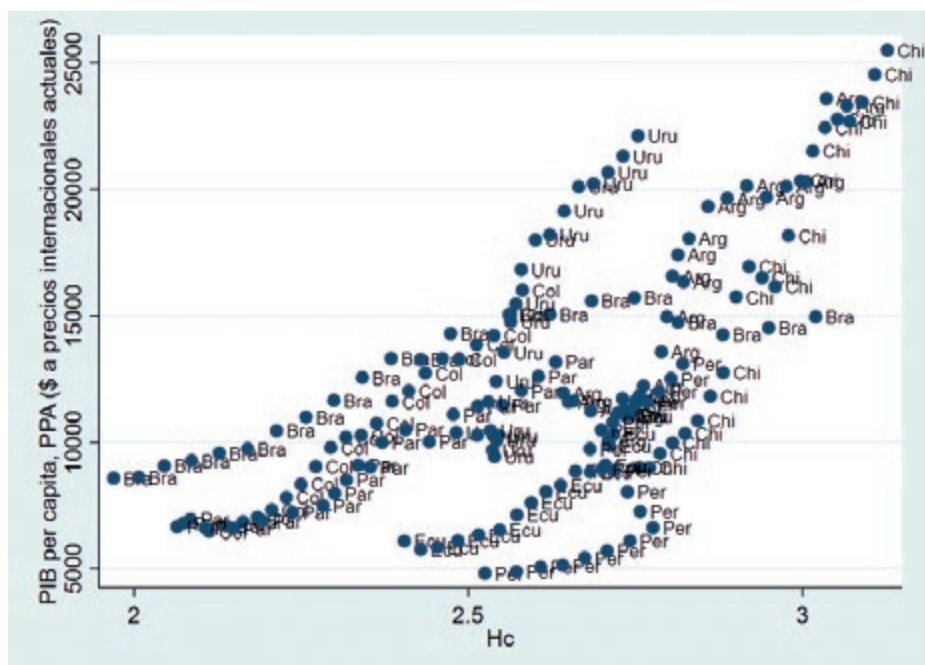


Figura 2. Diagrama de dispersión entre el PIB per cápita real y el índice del capital humano, 2003-2018

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Banco Mundial y la PWT 10.0.

En la Figura 2 también se observa una relación directa entre el índice de capital humano y el PIB per cápita. Por ejemplo, países como Ecuador y Paraguay presentan mayor índice de capital humano que Colombia y Perú. De nuevo, Chile y Argentina tienen los indicadores más altos de capital humano, al tiempo que registran los mayores niveles de PIB per cápita de toda la región. Uruguay muestra un PIB per cápita similar al de Brasil, sin embargo, su índice de capital humano es mucho mayor.

Brasil registra un crecimiento promedio anual de 2.16 % en el índice de capital humano durante todo el periodo de estudio, seguido de Paraguay (1.17 %) y Colombia (1.01 %). Al igual que en el anterior, Uruguay (0.52 %) es el país que menor nivel de crecimiento registró, le siguen Perú (0.56 %) y Chile (0.63 %). De nuevo, Argentina y Ecuador se encuentran en los niveles de crecimiento promedio de la región con tasas de 0.75 % y 0.69% de crecimiento promedio anual.

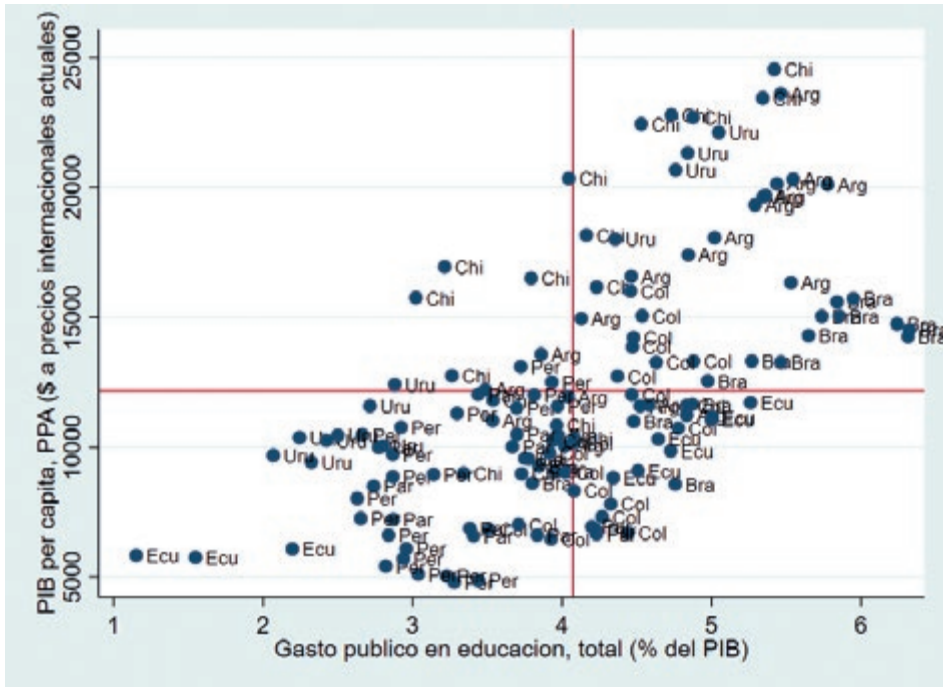


Figura 3. Diagrama de dispersión entre el PIB per cápita y el gasto público en educación, 2003-2018

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Banco Mundial.

La Figura 3 evidencia el comportamiento del gasto público en educación como porcentaje del PIB y el producto interno bruto per cápita; las líneas rojas denotan el valor promedio de estas dos variables. Como se puede visualizar, hay una relación positiva entre las dos variables en cuestión, es decir, un mayor nivel de gasto en educación por parte de los Gobiernos se relaciona con un mayor PIB per cápita. Esto coincide con lo estipulado por [Krueger y Lindahl \(2001\)](#), quienes demostraron una relación positiva entre las mejoras en el nivel educativo de las naciones con

el ingreso per cápita. Brasil, Argentina y Uruguay son los países que registran los niveles de gasto en educación más elevados de Suramérica, al tiempo presentan el PIB per cápita más alto, en todos los casos por encima del promedio regional; Perú y Paraguay, en la mayoría de los periodos tienen niveles de producción por trabajador y gasto público en educación por debajo del promedio. En algunos periodos, Ecuador y Colombia muestran gastos en educación por encima del promedio suramericano, pero PIB per cápita por debajo.

Antecedentes

Numerosos estudios sobre el tema coinciden en que el primer economista que introdujo el concepto de capital humano fue [Adam Smith \(1776\)](#) en su libro *La riqueza de las naciones*, en donde resalta la importancia de la inversión en la educación individual. Smith afirma que la productividad de un individuo y, por ende, sus ingresos futuros, están en función de los conocimientos y habilidades que se adquieren y se aplican en el trabajo.

[Mincer \(1958\)](#), [Schultz \(1960\)](#) y [Denison \(1962\)](#), años más tarde, retomaron el concepto incorporado por Smith. Tales ideas quedaron reflejadas en obras pioneras que aportaron a la teoría económica una visión del capital humano. Dichos aportes se refieren a los factores significativos no tradicionalmente estudiados, pero que explicarían parte del crecimiento económico, como los años de escolaridad y la experiencia profesional. De igual manera, con el aporte de [Becker \(1964\)](#) se influyó en un campo investigativo más amplio de la economía de la educación tras formalizar el concepto de capital humano. A partir de esto, se han hecho importantes contribuciones al diseño de políticas educativas y económicas.

Posteriormente, [Barro \(1990\)](#) destacó el factor educación al relacionarlo con la producción, elaboró un modelo de

crecimiento económico endógeno y probó que el factor inversión en el capital humano incluye la importancia de la educación y la capacitación laboral para determinar la producción. En otras palabras, cuanto mayor sea la cantidad de capital humano por individuo, mayores serán las tasas de inversión en capital humano y físico, lo cual tiene como efecto un crecimiento sobre PIB per cápita.

[Zuniga \(2018\)](#) estudió el vínculo existente entre la educación y el crecimiento económico para la región centroamericana. Este análisis se corrobora mediante técnicas econométricas de corte transversal, donde se refleja la relación que existe entre la educación y el crecimiento económico; además, se demostró que las variables que más impacto tienen sobre el PIB per cápita son la tasa de analfabetismo y el gasto público en educación.

[Odhiambo \(2020\)](#) evaluó la relación causal dinámica entre la educación y el crecimiento económico en Sudáfrica utilizando datos de series de tiempo anuales para el periodo 1986 a 2017. Mediante estimaciones de modelos propios de las series de tiempo examinó las relaciones entre educación, crecimiento económico y dos variables intermitentes, inversión y mano de obra. El autor encontró que en Sudáfrica tiende a predominar un flujo causal del crecimiento económico a la educación.

Maneejuk y Yamaka (2021) analizaron los impactos no lineales de la educación, especialmente de la educación superior sobre el crecimiento económico en los países de la ASEAN-5 (Tailandia, Indonesia, Malasia, Singapur y Filipinas) para el periodo 2000-2018. A través de estimaciones de series de tiempo y panel de datos, tanto por país como por región, encontraron que a mayor gasto en educación terciaria, mayor crecimiento económico de la ASEAN-5.

Muchos estudios que utilizan como variable de control el índice de capital humano estimado por la PWT encontraron una relación positiva con el crecimiento económico. Angrist *et al.* (2021) utilizan datos para 174 países durante el periodo 2000-2017, a través de un modelo de panel de datos de efectos fijos. Los autores concluyen que el índice capital humano, medido por la PWT, afecta de manera positiva y significativa el crecimiento económico. López-Pueyo *et al.* (2018) llegan a resultados similares utilizando las mismas variables, pero enfocados hacia el progreso de la innovación y la tecnología en países desarrollados. Kocourek y Nedomlelová (2018), por su parte, concluyeron que el aumento del índice de capital humano contribuyó al crecimiento de la productividad laboral en 125 países seleccionados en el período 1999-2014. En México, Garza-Rodríguez *et al.* (2020) encontraron que el impacto del capital humano en el crecimiento económico es significati-

vamente mayor que el del capital físico. Akhvlediani y Ciešlik (2019) estimaron un modelo de datos de panel para la Unión Europea durante el periodo 1950-2014 y hallaron que el capital humano presenta efectos positivos y estadísticamente significativos sobre el progreso tecnológico.

Otro grupo de estudios han utilizado el *Education Index* del PNUD como medida de educación. Favila (2018), a través de la estimación de un modelo univariante propio de las series de tiempo para el periodo 1990-2014 en México, demuestra una influencia positiva y significativa entre la variable del comportamiento del PIB per cápita y la variable *education index*. Zhang y Wang (2021), utilizando las mismas variables en China, llega a resultados similares. Por el contrario, Padilla (2020), en Ecuador, para el periodo 1990-2017 no encontró evidencia empírica suficiente para afirmar que el *education index* afecta el PIB per cápita. Los mismos Angrist *et al.* (2021) en sus estimaciones también incluyeron el capital humano del índice de desarrollo humano y se dieron cuenta de que este afecta de manera positiva y significativa el crecimiento económico.

METODOLOGÍA

Este artículo se enmarca en lo que se conoce como el enfoque cuantitativo, ya que el objetivo es establecer si existe alguna relación entre crecimiento económico y capital humano. De acuerdo

con [Hernández et al. \(2016\)](#), en la investigación cuantitativa, “el investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación” (p. 128). Así mismo, “este artículo se ajusta a los propósitos de la investigación no experimental, también conocida como investigación *ex post facto*, término que en latín significa, después de ocurridos los hechos” ([Kerlinger, 2002](#), p. 269).

La base de datos, que corresponde a un panel de datos, se construyó a partir de información suministrada por el Banco Mundial, PNUD y la Penn World Table 10.0 para ocho países suramericanos, a saber, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay y Uruguay, durante el periodo 2003-2018. Vale anotar que los datos presentan periodicidad anual. El propósito es establecer la relación que existe entre el crecimiento económico y el capital humano medido a través de dos indicadores ampliamente utilizados en la literatura, y determinar, a través de dos estimaciones diferentes, cuál de estos dos indicadores explica mejor la relación con el crecimiento económico en el contexto de los países suramericanos.

La primera medida de capital humano utilizada es el “índice de educación”

(*education index*), uno de los tres indicadores que integran el IDH del PNUD. En el Informe de Desarrollo Humano se destaca que el criterio más relevante para medir el desarrollo de un país, y no únicamente su crecimiento económico, son las capacidades que poseen los individuos, las cuales promueven el desarrollo humano. La ecuación [1]³ propuesta por el PNUD (2020) muestra el índice de educación (EI), el cual se obtiene del promedio de años medio de escolaridad (de adultos) y años esperados de escolaridad (de niños). Su resultado puede alcanzar valores entre 0 y 1, los cercanos a 1 indican que los países se encuentran más próximos a los estándares de escolaridad (promedio y esperada) de las naciones más desarrolladas en este campo.

$$EI = \frac{\frac{EYS}{18} + \frac{MYS}{15}}{2} \quad [1]$$

La segunda medida utilizada es el capital humano (human capital HC) el cual se obtuvo de la información estadística macroeconómica brindada por la nueva versión de la PWT 10.0 del año 2020. Este indicador es construido a partir de dos fuentes de datos, una corresponde a la de [Barro y Lee \(2013\)](#), que introduce datos de 146 países cada 5 años para el periodo 1950-2010; la otra fuente es [Cohen y Leker \(2014\)](#) que cubre datos para 95 naciones para periodos más

3 Donde, EYS indican los años esperados de escolaridad, MYS hacen referencia a los años promedio de escolaridad, 18 años de educación refleja el mayor nivel educativo alcanzable que tiene la mayoría de los individuos al obtener un título de maestría, y 15 años de educación es el número promedio que ha recibido realmente un estudiante mayor de 25 años

recientes. El HC se calcula con base en los años de escolaridad y el rendimiento de la inversión en la educación para cada país. Siguiendo a [Barro y Lee \(2013\)](#), la ecuación [2] muestra el índice de capital humano hc_{it} del país i para el periodo t , S_{it} es la función del promedio de años de escolaridad⁴, la cual toma valores dependiendo de las tasas de retorno de la educación:

$$hc_{it} = e^{\Phi(S_{it})} \quad [2]$$

[Caselli \(2005\)](#) y [Psacharopoulos \(1994\)](#) encontraron que durante los primeros años de educación se presentan mayores retornos (como lo demuestran los mayores salarios) que durante los últimos años⁵. Esto origina un índice más ajustado que permite hacer comparaciones más precisas entre países a lo largo del tiempo. Cuanto más grande sea el HC, mayores niveles de capital humano presenta el país en cuestión.

Dado que se cuenta con información para un mismo grupo de países a lo largo del tiempo, se estimó un modelo econométrico de panel de datos. De acuerdo con [Wooldridge \(2015\)](#), dicha estructura de datos tiene tanto la dimensión del tiempo como del espacio, es decir, los datos de panel poseen una dimensión de corte transversal y a su vez una dimensión de serie de tiempo.

Según [Gujarati y Porter \(2009\)](#), utilizar este tipo de datos permite capturar la heterogeneidad inobservable que no se puede tratar con los tipos de datos de corte transversal ni con datos de series de tiempo ya sea entre las unidades analizadas o en el tiempo. Se estimó un panel de datos de efectos fijos, debido a que permite corregir el problema de endogeneidad, mientras que los efectos aleatorios parten del supuesto de que no hay endogeneidad; así lo indica [Wooldridge \(2010\)](#):

el criterio más sobresaliente para elegir entre efectos fijos y aleatorios es si existe correlación entre las variables independientes observadas (x_{it}) y los efectos no observados (μ_{it}) puesto que los modelos de efectos aleatorios asumen que no existe correlación entre ambos, mientras que los efectos fijos sí la consideran. (p. 286)

Posteriormente, con el propósito de tener una mayor justificación respecto a la selección del método de estimación de efectos fijos, se estimó el test de [Hausman \(1978\)](#) que compara los parámetros estimados a través de efectos fijos y efectos aleatorios, teniendo en cuenta como hipótesis nula la no existencia de variables o efectos omitidos que son constantes en el tiempo. Los resultados del test sugieren la selección del método de panel de datos

4 Se utiliza el promedio de años de escolaridad para la población de 15 años y más.

5 Estas estimaciones están basadas en regresiones de salarios mincerianos de sección transversal. Por lo tanto, se utiliza la siguiente función lineal que mejor se adecúe, con tasas de retorno, así:

$$\phi(s) = \begin{cases} 0,134 * 4 & Si s \leq 4 \\ (0,134 * 4) + 0,101(s - 4) & Si s \leq 4 \leq 8 \\ (0,134 * 4 + 0,101 * 4 + 0,068(s - 8)) & Si s > 8 \end{cases}$$

de efectos fijos. Las estimaciones se efectuaron a través del método de análisis cuantitativo, basado en técnicas de agrupamiento llamado clúster que permite corregir posibles problemas de heterocedasticidad, pues se estima con errores estándares robustos agrupados y problemas de correlación serial, en caso de que el modelo presente problemas de autocorrelación.

Como ya se anotó, se estimaron dos modelos similares de panel de datos de efectos fijos; la única diferencia radica en la variable de capital humano utilizada en cada modelo; la ecuación [3] incluye el índice de educación del PNUD como proxy del capital humano, mientras que en la ecuación [4] se incorpora el *human capital* (Hc) de la Penn World Table 10.0. Recordemos que el propósito de este documento es determinar cuál de las dos medidas de capital humano se ajusta mejor al contexto suramericano.

$$\begin{aligned}
 & lPIBpercápitaPPA_{it} \\
 & = \beta_0 + \beta_1 lEducationIndex_{it} + \beta_2 lGastoEdu_{it} \\
 & + \beta_3 lGastoID_{it} + \beta_4 Tasadefertilidad_{it} \\
 & + \beta_5 lPEA_{it} + \beta_6 CrecimientoPob_{it} \\
 & + \beta_7 Formaciónbkf_{it} \\
 & + \beta_8 lExportacionesporhabitante_{it} + \beta_9 lIED_{it} \\
 & + \mu_{it}
 \end{aligned}$$

[3]

$$\begin{aligned}
 & lPIBpercápitaPPA_{it} \\
 & = \beta_0 + \beta_1 lHc_{it} + \beta_2 lGastoEdu_{it} + \beta_3 lGastoID_{it} \\
 & + \beta_4 Tasadefertilidad_{it} + \beta_5 lPEA_{it} \\
 & + \beta_6 CrecimientoPob_{it} + \beta_7 Formaciónbkf_{it} \\
 & + \beta_8 lExportacionesporhabitante_{it} + \beta_9 lIED_{it} \\
 & + \mu_{it}
 \end{aligned}$$

[4]

Donde, el subíndice i denota al país, y t al año. $PIBpercápitaPPA_{it}$ variable explicada del modelo es el logaritmo del PIB per cápita por paridad del poder adquisitivo (medido a precios internacionales actuales). El conjunto de variables explicativas está compuesto por $lEducationIndex_{it}$ que representa el logaritmo del índice de educación, el cual expresa un diagnóstico cuantitativo del promedio de años de escolaridad; lHc_{it} indica el logaritmo del índice de capital humano calculado a partir de los años de escolaridad y rendimiento de la educación para cada país; $lGastoEdu_{it}$ y $lGastoID_{it}$ denotan el logaritmo del gasto público en educación y en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB respectivamente; $Tasadefertilidad_{it}$ refleja la cantidad promedio de hijos que tiene una mujer durante su etapa reproductiva; $lPEA_{it}$ señala el logaritmo de la población económicamente activa $CrecimientoPob_{it}$; representa la tasa de crecimiento anual de la población; $Formaciónbkf_{it}$ indica la formación bruta de capital fijo como porcentaje del PIB; $lExportacionesporhabitante_{it}$ hace referencia al logaritmo de las exportaciones por habitante, el cual se sugiere como un indicador de comercio exterior y política comercial que indica el poder real de las exportaciones por persona; $lIED_{it}$ refleja el logaritmo de inversión extranjera directa como porcentaje del PIB.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el anexo 1 se muestran las principales estadísticas descriptivas por variable y país durante el periodo 2003-2018. En el caso del PIB per cápita por paridad del poder adquisitivo, Chile y Argentina son los que presentan el PIB per cápita promedio más alto entre todos los países analizados, 18.887 dólares y 17.889 respectivamente; los menores niveles promedio de PIB per cápita se registran en Ecuador y Perú, con una media de 9.556 y 9.653 dólares respectivamente para todo el periodo de estudio. Estas diferencias pueden deberse principalmente al nivel de desarrollo y crecimiento económico de los países analizados.

En cuanto al índice de educación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se muestra que países como Argentina, Chile y Uruguay poseen en promedio calificaciones mayores a 0,7, lo que representa que estas naciones se encuentran más cercanas a los estándares de escolaridad de los países más avanzados en el campo educativo; lo contrario sucede con Paraguay, que se ubica en el último lugar, con un índice de 0,60 para todo el periodo de estudio. Por otro lado, el índice de capital humano de la Penn World Table 10.0 ubica a Chile y Argentina con los más altos niveles de capital humano, mientras que Colombia y Paraguay registran los menores indicadores promedio de Suramérica.

En lo que respecta al gasto público en educación, tomado como porcentaje del PIB, se observa que desde 2003 hasta 2018 los países que en promedio destinaron más recursos al sector educativo fueron Brasil y Argentina con un 5.49 % y 4.87 % del PIB. Asimismo, Brasil y Argentina son los dos países que mayores recursos destinan al fomento de actividades investigativas y de desarrollo experimental. Perú (3.18 %) y Paraguay (3.22 %), son los países suramericanos que menos recursos destinan a la educación como porcentaje del PIB, durante todo el periodo de estudio.

Considerando los aspectos demográficos, Paraguay y Ecuador presentan las mayores tasas de fertilidad por mujer y, por ende, las mayores tasas de crecimiento poblacional; Chile y Brasil poseen las menores tasas de fertilidad (en promedio menos de dos niños por mujer), mientras que Uruguay y Brasil registran las menores tasas de crecimiento de la población. En cuanto a la población económicamente activa, Perú –con un promedio del 53.94 % del total de su población– y Uruguay –con 50.15 %–, son los países con mayor proporción de población económicamente activa, mientras que países como Argentina (45.03 %) y Ecuador (46.21 %) muestran las menores tasas.

En cuanto a la variable formación bruta de capital fijo, medida como porcentaje del crecimiento anual, se observa que Ecuador es el país que más invierte en bienes y servicios de la economía, con

un 23.81 %; seguido de Chile (22.46 %), Colombia (21.66 %) y Perú (21.37 %). En relación con el promedio de la inversión extranjera directa, nuevamente se destaca Chile con un 7.10 % de su PIB para los años estudiados, seguido de Uruguay con un 4.97 % de entrada netas de capital como porcentaje del PIB.

Ahora bien, para determinar la relación entre el crecimiento económico y el factor educativo de los ocho países suramericanos, como se mencionó en la metodología, se estimaron las dos especificaciones de datos de panel, efectos fijos y efectos aleatorios. Los resultados de la prueba de Hausman indican que existen diferencias sistemáticas entre ambas estimaciones; por lo tanto, el mejor modelo que explica la relación existente entre estas variables de interés es el de efectos fijos (ver Tabla 1). Es de destacar que, al estimar datos de panel, en la especificación planteada se suele

incurrir en la violación del supuesto de homocedasticidad, por lo que el modelo se estimó con errores estándar agrupados⁶, lo que soluciona posibles problemas de heterocedasticidad y supone la no existencia de endogeneidad; adicionalmente, a través de este método se tiene en consideración la no existencia de correlación serial.

Como se especificó en la metodología, se estimaron dos modelos, el primero incluye como variable independiente el índice de capital humano (Education Index) calculado por el PNUD, y otro donde la variable explicativa es el índice de capital humano (Hc) calculado por la Penn World Table 10.0. En la Tabla 1 se muestran los resultados de ambas estimaciones y asimismo, el número de observaciones y las diferentes especificaciones del *R* cuadrado, *within*⁷, *between*⁸ y *overall*⁹.

6 En inglés, *clustering standard errors*.

7 Estima el efecto de la variabilidad en las variables independientes sobre el PIB per cápita a precios internacionales actuales (variable dependiente) en el tiempo.

8 Estima el efecto de la variabilidad en las variables independientes sobre el PIB per cápita a precios internacionales actuales (variable dependiente) entre los países.

9 Estima el efecto total (*within* y *between*) de la variabilidad de las regresoras sobre el PIB per cápita a precios internacionales actuales (variable dependiente).

Tabla 1. Estimación de efectos fijos con datos de panel

Variables	Education Index	Hc
	Coefficientes	Coefficientes
IEducationIndex	0,6991* (0,3279)	
IHc		0,6075 (0,4673)
IGastoEdu	0,3611** (0,1141)	0,3363* (0,1473)
IGastoID	-0,0103 (0,0633)	0,168 (0,0616)
TasadeFertilidad	-0,2564** (0,1026)	-0,2363 (0,1399)
IPEA	0,6584 (0,4852)	0,7565 (0,4414)
CrecimientoPob	0,1814* (0,0822)	0,2192** (0,0863)
Formaciónbkf	0,0106* (0,0053)	0,0160* (0,0070)
IExportacionesporhabitante	0,2111*** (0,0304)	0,2304*** (0,0176)
IED	-0,0217 (0,0234)	-0,0317 (0,0209)
Constante	5,2612** (2,1565)	3,7653* (1,9623)
Within	0,9120	0,9106
Between	0,3209	0,2014
Overall	0,4505	0,3334
Número de observaciones	78	78
Test de Hausman	90,53	4038,18
Chi2(9)		
Prob>chi2	***	***

Nota: ***, **, * indican el nivel de significancia del 1 %, 5 % y 10 % respectivamente

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Banco Mundial y el PNUD.

De manera general, los dos modelos de efectos fijos no difieren en gran medida en cuanto a la significancia estadística y empírica de las variables explicativas; sin embargo, el modelo que incluye la variable de control que mide mejor la relación entre la educación y el crecimiento económico, es el índice de educación calculado por el PNUD (IEducationIndex), ya que es estadísticamente significativo y su signo

coincide con la evidencia empírica existente, contrario a lo que sucede con el índice de capital humano calculado por la PWT 10.0 (IHc), el cual resultó ser estadísticamente no significativo, lo que indica que no existe suficiente evidencia empírica para afirmar que dicha variable explica el crecimiento económico en los países suramericanos estudiados. Lo anterior se sustenta dado el concepto propio de los dos indica-

dores estudiados, y el contexto de las economías suramericanas, las cuales presentan características similares. En el caso del índice de educación del PNUD, que se calcula partir de los años de educación, resulta ser una medida más precisa del capital humano de la región, pues al ser una variable más simple de recolectar, presenta menores niveles de sesgo, por lo que se ajusta un poco más a la realidad. Por el contrario, para el Hc, que además de los años de educación, incluye el rendimiento de la misma medida a través de los salarios, si bien es una medida teóricamente más precisa, en países con menores niveles de desarrollo, como los suramericanos, caracterizados por altos niveles de informalidad laboral, deficientes bases de datos e información estadística menos confiable, estas medidas presentan mayores niveles de sesgo que sin duda se ven reflejadas en las estimaciones. Por lo anterior, se concluye que el modelo que incluye la variable *IEducationIndex*, es el que mejor explica la relación entre las dos variables de interés, por lo tanto, se profundizará en el análisis de este modelo.

El efecto de mayor interés es el del índice de educación, el cual presenta una relación positiva y significativa con el crecimiento económico; por una variación adicional del 1 % en el índice de educación, el PIB per cápita de los ocho países suramericanos objeto de estudio aumenta en 0.70 %; este resultado coincide con los de Favila (2018), Zhang y Wang (2021), quienes

demonstraron la existencia de una influencia significativa y positiva entre el factor educativo y el crecimiento económico. Del mismo modo, el gasto público en educación, que abarca toda la inversión que realizan los Estados en instituciones de carácter público y privado, se relaciona de manera positiva con la producción por habitante, una variación del 1 % del gasto en educación como porcentaje del PIB, aumenta en 0.36 % el PIB per cápita, resultados que coinciden también con la evidencia empírica y teórica.

En términos demográficos, se observa una relación negativa y significativa entre la tasa de fertilidad promedio por país y el PIB per cápita; estos resultados son congruentes con la teoría expuesta por Galor (2011), quien sugiere una relación inversa entre el número de nacimientos y el crecimiento económico de un país, por tanto, al presentar altas cifras de natalidad reflejadas en un aumento de la población, se evidenciaría una disminución del PIB per cápita. Así mismo, se demuestra una relación positiva entre el crecimiento anual de la población y el PIB per cápita.

En cuanto a la formación bruta de capital, por ser uno de los principales componentes de la inversión, se relaciona de manera positiva y significativa con la producción por persona, y un mayor valor de los activos fijos adquiridos o producidos en un determinado país, se relaciona con una mayor actividad económica. En cuanto

a las exportaciones por habitante, al ser un componente del PIB, se asocia de manera positiva con la producción per cápita. Los resultados anteriores coinciden con lo expuesto por Vera y Kristjanpoller (2017), quienes demostraron que las exportaciones y la formación bruta de capital fijo tienen una influencia positiva sobre el comportamiento del PIB.

Es importante resaltar que, a pesar de que los países latinoamericanos son mayoritariamente intensivos en el uso del factor trabajo, esta variable no afecta el crecimiento económico de los países estudiados. Algo parecido ocurre con el gasto del Gobierno en el área de investigación y desarrollo, y las entradas netas de capital o inversión extranjera directa, es decir, no se cuenta con suficiente evidencia econométrica para argumentar que estas variables afectan el PIB per cápita de estos países. Esto puede explicarse por la homogeneidad de los países latinoamericanos, todos poseen características similares entre ellos, así que, al no existir diferencias significativas entre países, estas variables tienden a no tener mayor relevancia.

Finalmente, el modelo de efectos fijos del índice de educación es globalmente significativo y presenta un buen ajuste, pues la variación temporal del conjunto de variables explicativas que cambian en el tiempo explica en un 91.2 % la variación temporal del PIB per cápita, mientras que la variación temporal del conjunto de las características de los

ocho países objeto de estudio se explica en un 32.09 %. En conjunto, tanto la variación temporal como entre países explican el 45.05 % de la variación total de la variable predicha.

CONCLUSIONES

La educación es un aspecto importante que impacta de manera significativa la producción económica de los países, o al menos de los suramericanos, pues se demostró empíricamente la existencia de una relación positiva entre el capital humano y el crecimiento económico para ocho países de Suramérica. El modelo estimado coincide con la evidencia empírica existente, principalmente en la relación positiva entre el desarrollo económico de un país y el índice de educación que expresa el promedio de años de escolaridad de sus habitantes, lo que reafirma la idea de que cuantos más recursos destinen los Gobiernos al sector educativo, el PIB per cápita de estos países tiende a aumentar. Adicionalmente, variables como las exportaciones por habitante, la formación bruta de capital fijo, el crecimiento de la población, se relacionan de manera positiva con el desarrollo económico de los países estudiados, y lo contrario sucede con la tasa de fertilidad, la cual afecta negativamente el indicador macroeconómico en cuestión.

Durante el período considerado se comprobó que la medida que mejor explica el vínculo entre educación y economía en el contexto de los países

suramericanos es el índice de educación del PNUD, ya que este indicador se construye a partir de información relacionada con los años de educación y no con los rendimientos o retornos educativos para los cuales no se presentan grandes diferencias entre el grupo de países analizados.

Pese a que los resultados parecen ser favorables, se demuestra un bajo desempeño en las economías estudiadas, pues el nivel de inversión en el sector educativo en algunos países de la región es considerablemente bajo. El papel del Estado en el fomento de la educación es sumamente importante para el desarrollo de un país, una población educada es más productiva, cuenta con mayores ingresos y mejores condiciones de vida, lo que se traduce en un mayor crecimiento y desarrollo económico.

Finalmente, los resultados empíricos permiten evidenciar la importancia del capital humano sobre el crecimiento económico de los países latinoamericanos, por lo que este documento pretende servir de guía para próximos trabajos acerca de las relaciones entre el capital humano y el crecimiento económico, ya que incluir distintas variables rela-

cionadas con el factor educativo hace interesante el análisis del efecto de estos indicadores sobre el desarrollo económico de los ocho países estudiados.

AGRADECIMIENTOS

A los evaluadores anónimos de la Revista, por sus comentarios y recomendaciones que permitieron mejorar el contenido del artículo.

FINANCIAMIENTO

Este artículo es producto de la investigación de Crecimiento Económico y Capital Humano, desarrollado en el programa de Economía de la Universidad Surcolombiana, el cual no contó con financiación interna, solo con la disposición de tiempo de los autores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Los autores aportaron en igual proporción a la elaboración de todas las secciones de la investigación.

REFERENCIAS

- [1] Akhvlediani, T., & Cieřlik, A. (2019). Human Capital, Technological Progress and Technology Diffusion Across Europe: Education Matters. *Empirica*, 1-19.
- [2] Alemán, D. (2020). *Crecimiento económico y capital humano: evidencia empírica en las regiones del Perú periodo 2007-2018*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero economista). Facultad de Ingeniería Económica, UNA, Puno.
- [3] Angrist, N., Djankov, S., Goldberg, P. K., & Patrinos, H. A. (2021). Measuring Human Capital Using Global Learning Data. *Nature*, 592(7854), 403-408. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03323-7>
- [4] Arrow, K. J. (1962, June). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173.
- [5] Barro, R. J. (1990, Oct.). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125. <https://doi.org/10.1086/261726>
- [6] Barro, R. J., & Lee, W. J. (2013). A New Data Set of Educational Attainment in the World. *Journal of Development Economics*, 104, 184-198. <https://doi.org/10.3386/w15902>
- [7] Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical And Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (3th ed.). The National Bureau of Economic Research. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=9t69iIC-mrZ0C&oi=fnd&pg=PR9&ots=WywtqURtkT&sig=A4OpJfRrMkz_DKQkmPYunJ5pVEE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [8] Becker, G. S. (1981). *A Treatise on the Family*. Harvard University Press.
- [9] Caselli, F. (2005). Chapter 9. Accounting for Cross-Country Income Differences. *Handbook of Economic Growth*, 1(A), 679-741.
- [10] Cohen, D., & Soto, M. (2007). Growth and Human Capital: Good Data, Good Results. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76. <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9011-5>
- [11] Cohen, D., & Leker, L. (2014, April). Health and Education: Another Look with the Proper Data. Center for Economic and Policy Research, Discussion Paper No. DP9940. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2444963

- [12] Denison, E. F. (1962). The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us. In E. F. Denison, *The Sources of Economic Growth in The United States and the Alternatives Before Us*. (p. 352). Committee for Economic Development.
- [13] Favila, A. (2018). La educación como determinante del crecimiento económico de México, 1990-2014. *Revista Científica Europea*, 14(13), 1-15. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n13p147>
- [14] Feenstra, R., Inklaar, R., & Timmer, M. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150-3182. <https://doi.org/10.15141/S5Q94M>
- [15] Galor, O. (2005). Chapter 4 From Stagnation to Growth: Unified Growth Theory. P. Aghion, & S. N. Durlauf (eds.) *ScienceDirect*, 1, 171-293. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01004-X](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01004-X)
- [16] Galor, O. (2011). *Unified Growth Theory*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515 / 9781400838868>
- [17] Garza-Rodriguez, J., Almeida-Velasco, N., Gonzalez-Morales, S., & Leal-Ornelas, A. P. (2020). The Impact of Human Capital on Economic Growth: The Case of Mexico. *Journal of the Knowledge Economy*, 11(2), 660-675.
- [18] Gujarati, D., & Porter, D. (2009). Econometría. En *Econometría* (5.ª ed.). McGraw Hill.
- [19] Hausman, J. A. (1978, Nov.). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. <https://www.jstor.org/stable/1913827>
- [20] Hernández, R., Cuevas, A., Leal, B., & Mendoza, C. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Electrónica de Investigación Educativa.*, 18(3), 187-200.
- [21] Kaldor, N. (1961). Capital Accumulation and Economic Growth. In N. Kaldor (ed.), *Capital Accumulation and Economic Growth* (pp. 177-222). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1007/978-1-349-08452-4_10
- [22] Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología*. McGraw-Hill.
- [23] Kocourek, A., & Nedomlelová, I. (2018). Three Levels of Education and the Economic Growth. *Applied Economics*, 50(19), 2103-2116.

- [24] Krueger, A. B., & Lindahl, M. (2001). Education for Growth: Why and for Whom? *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.39.4.1101>
- [25] Kumar, C. S. (2006). Human Capital and Growth Empirics. *The Journal of Developing Areas*, 40(1), 153-179. <https://doi.org/10.1353/jda.2007.0006>
- [26] López-Pueyo, C., Barcenilla, S., & Giménez, G. (2018). The Two Faces of Human Capital and their Effect on Technological Progress. *Panoeconomicus*, 65(2), 163-181. <https://doi.org/10.2298/PAN151002014L>
- [27] Lucas, R. (1988). On the Mechanism of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304393288901687>
- [28] Maneejuk, P., & Yamaka, W. (2021). The Impact of Higher Education on Economic Growth in ASEAN- 5 Countries. *Sustainability*, 13(2), 1-22. <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v13y2021i2p520-d476443.html>
- [29] Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (May de 1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- [30] Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *The Journal of political Economy*, 66(4), 281-302. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/258055>
- [31] Odhiambo, N. M. (2020). Education and Economic Growth in South Africa: An Empirical Investigation. *Revista Internacional de Economía Social*, 48, 1-21. <https://ideas.repec.org/a/eme/ijsepp/ijse-04-2020-0259.html>
- [32] Padilla, V. A. (2020). *La educación y el crecimiento económico en el Ecuador durante el período 1990 – 2017*. (Proyecto de investigación, previo a la obtención del título de economista). Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30874/1/T4741e.pdf>
- [33] Pritchett, L. (2001, Oct.). Where Has All the Education Gone? *The World Bank Economic Review*, 15(3), 367-391. <https://doi.org/10.1093/wber/15.3.367>
- [34] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020, 21 de jul.). *Informes de desarrollo humano / Índice de educación*. Human Development Reports. <http://hdr.undp.org/en/indicators/103706>

- [35] Psacharopoulos, G. (1994, Sep.). Returns to Investment In Education: A global update. *World Development*, 22(9), 1325-1343. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90007-8)
- [36] Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2004, Aug.). Returns to Investment in Education: A Further Update. *Education Economics*, 12(2), 111-134. <https://doi.org/10.1080/0964529042000239140>
- [37] Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- [38] Romer, P. M. (1990). Capital, Labor, and Productivity. In *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*, vol. 1990 (pp. 337-367). University of Chicago. <https://doi.org/10.2307/2534785>
- [39] Schultz, T. W. (1960). Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 68(6), 571-583. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/258393>
- [40] Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. C. Rodríguez Braun (trad.). Titivillus. <https://www.memoriapoliticademexico.org/Textos/1Independencia/Imag/1776-AS-LRN.pdf>
- [41] Strauss, J., & Thomas, D. (1995). Chapter 34 Human Resources: Empirical Modeling of Household and Family Decision. In J. Strauss, & D. Thomas (eds.), *Handbook of Development Economics*, vol. 3 (pp. 1883-2023). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-4471\(05\)80006-3](https://doi.org/10.1016/S1573-4471(05)80006-3)
- [42] Vera, J., & Kristjanpoller, W. (2017). Causalidad de Granger entre composición de las exportaciones, crecimiento económico y producción de energía eléctrica: evidencia empírica para Latinoamérica. *Lecturas de Economía*, (86), 25-62. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n86a02>
- [43] Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. (2nd ed.). The MIT Press.
- [44] Wooldridge, J. M. (2015). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. (5th ed.). Cengage Learning.
- [45] Xu, Y., & García González, M. (2021). Análisis histórico de la vinculación entre la educación superior y el desarrollo económico en China. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1).

- [46] Zhang, X., & Wang, X. (2021). Measures of human capital and the mechanics of economic growth. *China Economic Review*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101641>
- [47] Zuniga, P. (30 de Octubre de 2018). Educación y crecimiento económico: análisis e implicancias. *Economía y Administración (E&A)*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.5377/eya.v9i1.6654>

ANEXOS

Anexo 1. Estadísticas descriptivas por países y variables

Variables	Arg.	Bra.	Chi	Col.	Ecu.	Per.	Par.	Uru.
PIBpercapitaPPA	17889 (3625)	13506 (1901,1)	18887 (4674,2)	11761 (2444,9)	9556 (1751)	9653 (2372,4)	9900 (1972)	16529 (4064,8)
EducationIndex	0,808 (0,029)	0,632 (0,039)	0,756 (0,034)	0,624 (0,045)	0,655 (0,047)	0,6770 (0,033)	0,601 (0,026)	0,718 (0,027)
Hc	2,877 (0,101)	2,552 (0,273)	2,985 (0,089)	2,402 (0,114)	2,680 (0,067)	2,743 (0,039)	2,412 (0,135)	2,613 (0,075)
GastoEdu	4,872 (0,778)	5,495 (0,707)	4,151 (0,761)	4,391 (0,310)	4,783 (0,320)	3,181 (0,482)	3,224 (0,419)	3,645 (1,218)
GastoID	0,526 (0,082)	1,136 (0,116)	0,358 (0,023)	0,215 (0,050)	4,783 (0,320)	0,107 (0,028)	0,077 (0,034)	0,376 (0,048)
TasadeFertilidad	2,349 (0,579)	1,838 (0,113)	1,835 (0,092)	2,027 (0,187)	2,627 (0,146)	2,504 (0,170)	2,743 (0,249)	2,032 (0,053)
PEA	45,035 (0,409)	48,807 (0,991)	46,79 (2,850)	49,548 (2,913)	46,209 (1,632)	53,944 (2,493)	47,282 (2,029)	50,150 (1,514)
CrecimientoPob	1,038 (0,091)	0,963 (0,145)	1,108 (0,143)	1,216 (0,212)	1,638 (0,085)	1,036 (0,316)	1,431 (0,153)	0,227 (0,149)
Formaciónbkf	16,406 (1,521)	18,145 (2,093)	22,463 (1,735)	21,666 (1,501)	23,813 (2,893)	21,37 (2,945)	19,252 (0,953)	18,206 (2,760)
Exportacionesporhabitante	1641,51 (398,6)	1097,8 (315,78)	4159 (1026,9)	960,78 (349,3)	1253,5 (372,14)	5931 (1957,1)	355,3 (125,7)	3103,8 (1277,3)
IED	1,993 (0,676)	3,077 (0,856)	7,10 (2,669)	3,984 (1,180)	1,033 (0,688)	1,060 (0,774)	4,161 (1,458)	4,977 (2,981)

Nota: los datos indican los valores promedios y la desviación estándar, entre paréntesis, por variable y país.

Fuente: elaboración propia con base en datos del BM.