

Capital humano en América Latina y su impacto en el crecimiento económico: estudio empírico 1994-1999

Humberto Ríos Bolívar(Instituto Politécnico Nacional)*

- ? . Introducción
- ? . Formulación teórica
- ? . Antecedentes
- ? . Objetivos
- ? . Modelo a estimar
- ? . La Evidencia empírica
- ? . Análisis de resultados
- ? . Conclusiones

I. Introducción

El tema del crecimiento económico es una preocupación central durante las últimas décadas en todos los países del mundo. Según los planteamientos teóricos, tiene que haber crecimiento para que puedan mejorar los niveles de vida de una población que va en aumento. Para que se de el crecimiento, deben conjugarse una serie de factores como son altos niveles de ahorro, de inversión en educación y de desarrollo tecnológico entre otros. Así pues, el crecimiento económico se presenta como un problema a resolver y como un desafío para los gobiernos de hoy en día.

* ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? , ? ? ? ? ? 6 ? + ? .

El crecimiento económico en los países de América Latina presenta importantes variaciones en los últimos años, así frente al crecimiento económico que ha tenido lugar en algunos países Chile y Brasil, en otros como México, Argentina y Colombia dicho crecimiento ha sido muy pequeño, e incluso cero.

Sin duda alguna, cada país ha tenido una evolución propia en su situación política, y en especial en su manejo de política de gobierno para incentivar su propio crecimiento. En la discusión sobre la importancia de la inversión en ciertos rubros que podrían ser el motor del crecimiento, es decir las fuentes del crecimiento, se encuentra el argumento habitual de que la educación es un elemento esencial para el crecimiento económico de un país.

Tradicionalmente, los gobiernos de algunos países han desempeñado un rol fundamental en el sector educativo, tal es el caso de la mayoría de los países en América Latina, cumpliendo el papel de financiar y proveer la mayor parte de los servicios educativos. La literatura teórica apoya este argumento con innumerables modelos que muestran los beneficios individuales y colectivos derivados de la educación (Becker, 1964: 18-32). Un análisis de la literatura empírica muestra que existe una amplia coincidencia respecto de la existencia de beneficios significativos individuales (Griliches, 1998), pero no resultan claros, desde el punto de vista microeconómico, los beneficios de la educación sobre el crecimiento económico de un país, y menos sobre el desarrollo del mismo.

El objetivo del trabajo es cuantificar el efecto de la educación sobre el crecimiento económico de algunos países de América Latina. Se analiza el efecto de la educación sobre el crecimiento económico de países como México, Colombia, Argentina, Chile y Brasil, la construcción de la muestra de países se realizó con base a la compatibilidad en sus sistemas de cuentas nacionales y a la disposición de la misma. Se tratará de determinar la contribución hecha por la mejora en el factor productivo mano de obra, a

través de la educación; al cambio operado en la tasa de crecimiento del producto per cápita en dichos países durante el período 1994-1999.

Para establecer las variables de capital humano por países, se cuenta con información estadística del gasto de gobierno en educación como proporción del PIB, y sobre proporción de personas educadas y la fuerza laboral, así como de información sobre el Producto Interno Bruto y Formación Bruta de Capital Físico de cada país.

II. Formulación teórica

Es común encontrar dentro de la literatura económica aseveraciones sobre la importancia que ha tenido y sigue teniendo la educación en la productividad del trabajo. Los economistas clásicos concedieron importancia primordial al factor trabajo y destacaron con toda claridad los efectos que tiene la formación del trabajador sobre su productividad, como se puede leer en obras importantes como las de de Adam Smith, David Ricardo, Stuart Mill, Alfred Marshall, entre otros.

En un trabajo para medir las fuentes del crecimiento económico, Robert Solow desarrolló una técnica contable, para cuantificar los aportes de cada factor productivo al producto total.

El planteamiento de Solow parte de una función de producción

$$Q = f(K, L, A)$$

siendo (Q) el producto total de la economía, el cual está en función del stock de capital (K), del factor fuerza laboral (L) y del estado de la tecnología (A). Tomando el criterio de participación de los factores Solow calculó las tasas de crecimiento de las primeras dos variables y obtuvo la

tasa de progreso tecnológico como el residuo, con algunos supuestos algo fuertes respecto a productividades marginales decrecientes y mercados competitivos. Este planteamiento fue divulgado posteriormente en la literatura económica como modelo neoclásico.

Uno de los principales postulados de la teoría neoclásica del crecimiento, es que la tasa de crecimiento correspondiente al estado estacionario es exógena, y los países o regiones económicas, que tienen la misma tecnología y la misma tasa de crecimiento de la población, acaban convergiendo y teniendo en el estado estacionario el mismo nivel de crecimiento, aun y cuando el nivel de renta correspondiente a ese estado podría ser diferente. Por su parte, la teoría del crecimiento endógeno intenta hacer que la tasa de crecimiento se determine dentro del modelo. Existen esencialmente dos maneras de endogeneizar la tasa de crecimiento del estado estacionario. En primer lugar, la tasa del progreso técnico puede hacerse endógena, tal como lo han hecho Romer (1989), Barro (1989) y Sala-i-Martin (1990). En segundo lugar, si los factores muestran rendimientos constantes que pueden acumularse en la tasa de crecimiento del estado estacionario, influirá la tasa a la que se acumulan esos factores, según lo analizan Lucas (1988), Barro y Lee (1993).

III. Antecedentes

Existe una amplia literatura sobre crecimiento económico, la cual muestra evidencia de los beneficios de la educación primeramente a nivel individual, independientemente de su relación con el crecimiento económico, no obstante, existe un sobresaliente interés por parte de los economistas en analizar las tasas de retorno sociales de la educación y cuantificar los efectos de dichas tasas en el crecimiento del producto económico.

El instrumento tradicionalmente usado para explicar las fuentes del crecimiento económico es el modelo neoclásico, cuyo exponente principal

fue Robert Solow (1956) y cuya versión simple postula que la producción depende de los insumos empleados y de la tecnología disponible. El modelo tiene un buen respaldo teórico, sin embargo tiene limitaciones importantes. La primera de ellas es que supone rendimientos constantes a escala, ésta no siempre ha coincidido con la evidencia de las distintas economías del mundo. Romer (1986) y Lucas (1988) resolvieron esta dificultad adoptando una forma de capital humano definido como *aprendizaje por la practica* (learning by doing) y *desbordamiento de los conocimientos* (knowledge spillovers), lo anterior significa que cuando las empresas incorporan bienes de capital a través de la inversión, adquieren nuevos conocimientos asociados con su empleo que mejoran los rendimientos, no solamente la de su propia producción, sino también mejoran la producción de las empresas que la rodean. La idea básica del planteamiento de Romer, es que las inversiones no sólo mejoran la capacidad productiva de la empresa inversionista o del trabajador, sino también la capacidad productiva de otras empresas y trabajadores relacionados.

Una segunda limitante del modelo neoclásico ha sido el sesgo de los de los parámetros obtenidos mediante las estimaciones. Mankiw, Romer y Weill (1992) corrigen esta limitante, incorporando el factor capital humano en la función de producción. La incorporación de este nuevo factor de producción corrige en buena medida el sesgo y proporciona un mejor ajuste de los parámetros.

Por su parte, Galor (1996) y Barro (1998) demuestran que la educación juega un papel relevante en el aumento del producto por trabajador. Esto respalda el planteamiento de inversión en capital humano como fuente del crecimiento. Los nuevos modelos de crecimiento endógeno, denominados así porque toman el desarrollo tecnológico no como un dato, contienen los determinantes de su nivel y por consiguiente del crecimiento en el largo plazo, concediéndole gran importancia al capital humano y al rol central de la educación en los procesos de crecimiento económico

Teniendo en cuenta estos antecedentes, en el trabajo se intentarán medir las contribuciones de las inversiones en capital humano al crecimiento del producto regional, a través de la elaboración de indicadores por sectores económicos.

IV. Objetivos

El objetivo general del trabajo es cuantificar el efecto de la educación sobre el crecimiento del producto en una muestra de cinco países de América Latina, éstos son México, Colombia, Brasil Argentina y Chile.

Los objetivos específicos son:

- Analizar el efecto de la educación sobre el crecimiento del producto del sector manufacturero en cada país,
- Analizar el efecto de la educación sobre el crecimiento del producto del sector servicios en cada país,
- Analizar el efecto de la educación sobre el crecimiento del producto del sector comercio en cada país,
- Contrastar la evidencia empírica obtenida mediante la estimación de distintos modelos econométricos.

V. Modelo a estimar

Son muchos los trabajos empíricos que han contribuido para mejorar la calidad predictiva del crecimiento económico, en general estos un papel fundamental al capital humano, parecen señalar el camino en los intentos orientados a obtener evidencias cuantitativas que muestren el rol de la educación en el proceso de crecimiento económico. Teniendo en cuenta las limitaciones que impone la información disponible, el trabajo intenta realizar mediciones econométricas empleando un enfoque de información

de corte transversal, correspondientes a todos los municipios de cada uno de los estados de México. El análisis es similar al adoptado por Mankiw, Romer y Weill (1992), donde analizan los determinantes del crecimiento económico.

Siguiendo la metodología que señalan los estudios mencionados para incorporar un factor de producción K en un sentido más amplio, para que recoja otros tipos de capital además del físico, como puede ser el capital humano, se hará una estimación que relaciona el ritmo de crecimiento del Producto Bruto por sector económico en cada uno de los municipios con un conjunto de variables independientes

Siguiendo la idea de Mankiw, Romer y Weill (1992) construimos un modelo cuya estructura teórica era la del modelo parte de una función de producción con tres factores de producción; capital físico (K), fuerza de trabajo (L) y capital humano (denotado por H). Así, para el caso de una función de producción del tipo Cobb-Douglas se tiene:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta [A_t L_t]^{(1-\alpha-\beta)}, \text{ donde } 0 < \alpha, \beta < 1 \quad (1)$$

donde A_t es el nivel de la tecnología exógena, K_t el capital físico, H_t el capital humano, L_t la fuerza de trabajo, α y β los niveles de participación de los factores. La función (1) presenta rendimientos constantes de escala y rendimientos decrecientes en los tres factores de la producción. Mankiw, Romer y Weill, suponen además, que tanto el capital físico como el capital humano son acumulables.

Bajo los mismos supuestos del modelo original de Solow, se plantean ecuaciones dinámicas para los dos tipos de capital físico y humano. Denotando con s_k y s_h las fracciones del ingreso invertidas en capital, físico y humano respectivamente, se tiene que los cambios intertemporales del capital físico y humano están definidos por las ecuaciones siguientes:

$$\dot{k}_t = s_k y_t - (n + g + \mathbf{d})k_t, \quad (1)$$

$$\dot{h}_t = s_h y_t - (n + g + \mathbf{d})h_t, \quad (2)$$

Definiendo:

$$y_t = \frac{Y_t}{A_t L_t}, \quad k_t = \frac{K_t}{A_t L_t} \text{ y } h_t = \frac{H_t}{A_t L_t}. \quad (3)$$

Donde K_t es el *stock* de capital físico, Y_t es el nivel de producción y H_t es el capital humano. En este planteamiento, se supone la misma tasa de depreciación en ambos tipos de capital¹.

Los niveles de capital físico y humano en el estado estable se obtienen de las expresiones siguientes:

$$k_t^* = \left[\frac{s_k^{1-b} s_h^b}{n + g + \mathbf{d}} \right]^{\frac{1}{(1-a-b)}}, \quad (4)$$

$$h_t^* = \left[\frac{s_k^a s_h^{1-a}}{n + g + \mathbf{d}} \right]^{\frac{1}{(1-a-b)}}. \quad (5)$$

¹ Este supuesto se hace con el fin de simplificar la derivación analítica de la especificación de la ecuación deseada. Aunque cabe mencionar que este supuesto fue usado por Freyre y Vite (1993) y verificaron la factibilidad de dicho supuesto al encontrar depreciaciones similares entre ambos tipos de capital.

Donde k_t^* y h_t^* son los niveles de capital físico y humano de estado estable. Sustituyendo ambos niveles de capital de estado estable en la función de producción y sacando logaritmo en ambos lados de dicha sustitución se obtiene la relación lineal siguiente:

$$\ln\left[\frac{Y_t}{L_t}\right] = \ln A(t) - \frac{a+b}{1-a-b} \ln(n+g+d) + \frac{a}{1-a-b} \ln(s_k) + \frac{b}{1-a-b} \ln(s_h) \quad (6)$$

Esta ecuación determina el producto per cápita por unidad efectiva de trabajo como función de la tecnología, del ahorro destinado a la inversión en capital físico, capital humano, y de los parámetros n , g y d . En otras palabras, son estas variables y estos parámetros quienes determinan la trayectoria óptima de producción a lo largo del tiempo.

VI. La evidencia empírica

El objetivo de este apartado es evaluar empíricamente la relación entre el nivel de producto por persona y variables de educación consideradas como componente del capital humano. Este estudio se realiza para los países; México, Colombia, Argentina, Chile y Brasil (1994-1999). El análisis se basa en un modelo de crecimiento de tipo Solow, aumentado por capital humano, tal como es formulado en Mankiw, Romer y Weill (1992). Debe señalarse, sin embargo, que respecto a los trabajos previamente mencionados, en este trabajo se considera a la educación como un componente del “capital humano”. De esta forma, el producto por persona dependerá de los niveles de educación además de los determinantes clásicos tales como las tasas de ahorro, fuerza laboral y crecimiento de la población.

Para la estimación econométrica, se asocia al modelo (6) un modelo log lineal y se estima mediante el método de *mínimos cuadrados ponderados*, se hacen estimaciones para dos casos generales. El primero, ponderando por

el crecimiento del producto y el segundo, ponderado por la Formación Bruta de Capital Físico. La ponderación se plantea como una forma de corregir el problema de heteroscedasticidad, debido a que como es común en estimaciones de panel, la estimación con el método de mínimos cuadrados generalmente presentan problemas de heteroscedasticidad. El término de ponderación se asignó, de acuerdo a la variable que podría estar causando problemas con la varianza de los errores.

Las estimaciones econométricas se realizan para tres sectores de la actividad económica en cada país; manufactura, comercio y servicios. De acuerdo a los modelos especificados se espera que el nivel de producto por persona se relacione positivamente con las tasas de ahorro destinado a la inversión (S_k) y los niveles de educación, cuya variable es representada por la inversión en educación que hacen los respectivos países (S_h), también de manera positiva con el cambio tecnológico o residuo de Solow (A) y negativamente con las tasas de crecimiento de la población y la depreciación de capital ($n + g + \delta$).

En el estudio se consideraron tres diferentes especificaciones del modelo en función de la dinámica del nivel educativo; nivel de educación básico, nivel medio y nivel superior, sin embargo, en las estimaciones había interés sólo en los signos de las restricciones del modelo de Solow de que los coeficientes de las variables tasa de ahorro y suma de la tasa de crecimiento poblacional, tecnológico y de depreciación sean iguales en magnitud pero con signos opuestos (positivo y negativo respectivamente), y dado que los resultados fueron de manera general muy similares para los distintos niveles educativos, se optó por presentar los resultados de las estimaciones cuyo nivel educativo corresponde nivel medio. Los resultados se presentan a continuación.

VII. Análisis de resultados

La estimación del modelo se hace para los sectores manufacturero, comercial y servicios, y para una muestra de cinco países de América Latina; Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. La estimación se hace por el método de *mínimos cuadrados ponderados*, un resumen de los resultados se muestran a continuación.

En la tabla I.1, se muestra el resultado de estimar para cada uno de los países de la muestra, el crecimiento del producto por persona del sector Manufacturero contra la tasa de ahorro destinado a la inversión (S_k), de la inversión en educación que hacen los respectivos países (S_h), de una variable compuesta por la tasa de crecimiento poblacional, tecnológico y de depreciación de capital ($n + g + \delta$) más el residuo de Solow (A).

Tabla I.1: Componentes del crecimiento del sector manufactura (1994-1999)				
	Coeficiente y su estadístico t			
País	S_k	S_h	$(n + g + \delta)$	A
Argentina	0.04 (1.51)	0.08 (2.82)	0.0471 (1.86)	0.0041 (7.21)
Brasil	0.06 (3.12)	0.08 (1.54)	0.0471 (1.07)	0.0423 (2.15)
Chile	0.07 (1.98)	0.07 (6.78)	- 0.0621 (-1.65)	0.0253 (1.48)
Colombia	0.05 (1.61)	-0.03 (0.78)	- 0.0638 (-0.98)	0.0091 (1.11)
México	0.07 (1.89)	0.12 (2.14)	- 0.0516 (-1.76)	0.0209 (1.82)

Esta tabla muestra consistencia con los signos esperados, según la especificación en la ecuación (6), los coeficientes muestran una bondad de ajuste, medida por el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado), bastante alta en todos los casos. Adicionalmente los valores reportados de la

prueba F apoyan la significancia conjunta de las variables explicativas en todas las regresiones reportadas. Sin embargo, debe señalarse que dichos resultados son consistentes con algunos aspectos del modelo solamente. En la mayoría de los casos se obtienen los signos esperados para los coeficientes de las variables explicativas, no así en el caso de Colombia, que no se obtienen niveles de significancia aceptables en todos sus coeficientes estimados, la razón se puede deber que cuenta con pocas observaciones.

Los factores tradicionales (tasa de inversión en capital físico y crecimiento de la población), se relacionan al nivel de producto por persona como se esperaba. En particular, el producto por persona muestra una relación positiva con la tasa de inversión (tasa de ahorro) y negativa con la tasa de crecimiento de la población. Sin embargo, en el caso de Argentina y Brasil ambos factores presentan una relación positiva, aunque la tasa de inversión no es significativa estadísticamente para el caso de Argentina. En el caso de México, la tasa de crecimiento de la población, tecnología y depreciación tiene una relación negativa con el producto por persona (-0.0516), como se esperaba, aunque no es estadísticamente significativa, de igual forma, la educación se relaciona positivamente, lo mismo ocurre con el resto de las variables.

En la tabla I.2, se muestra el resultado de estimar el crecimiento del producto por persona del sector Servicios contra la tasa de ahorro destinado a la inversión (S_k), de la inversión en educación (S_h), de una variable compuesta por la tasa de crecimiento poblacional, tecnológico y de depreciación de capital ($n + g + d$) y del residuo de Solow (A).

Tabla I.2: Componentes del crecimiento del sector servicios (1994-1999)				
	Coeficiente y su estadístico <i>t</i>			
País	S_k	S_h	$(n + g + d)$	A
Argentina	0.48 (0.97)	0.81 (2.01)	0.1431 (1.32)	-0.0100 (-1.67)
Brasil	0.39 (3.32)	0.68 (1.89)	-0.1321 (-0.31)	0.0487 (1.91)
Chile	0.71 (2.76)	0.90 (1.89)	-0.0621 (-2.17)	0.0098 (1.41)
Colombia	0.61 (0.76)	0.65 (1.56)	0.2108 (0.92)	-0.0032 (-3.10)
México	0.68 (2.56)	0.91 (2.18)	-0.1286 (-1.76)	0.0145 (1.09)

En la mayoría de los casos se obtienen los signos esperados para los coeficientes de las variables explicativas, tal es el caso de Brasil, Chile y México, con sus respectivos niveles de significancia aceptables. No así en el caso de Argentina y de Colombia, que presentan consistencia en los signos de S_k , S_h e inconsistencia en $(n + g + d)$ y A, aunque sólo se obtienen niveles de significancia aceptables en S_h de Argentina y en A de Colombia. La falta de consistencia en los resultados tanto de Argentina como de Colombia puede deberse a la inestabilidad de los datos estadísticos del período analizado.

Cabe comparar los resultados mostrados en la tabla I.1 y en la tabla I.2, en general puede observarse que los resultados de la tabla I.2 muestran que en general hay un mayor impacto de los factores S_k , S_h sobre la tasa de crecimiento del producto del sector Servicios, la explicación puede estar fundamentada en el hecho de que hay una mayor absorción de personal educado que en el sector Manufacturero, esto significa que la inversión en educación tiene una mayor productividad en el sector servicios que en el sector manufacturero, lo mismo ocurre con el ahorro destinado a la inversión en formación bruta de capital físico. En el caso de México, la

inversión en educación S_h tiene un coeficiente de 0.91, lo cual lo coloca por encima del resto de los países, junto con Chile que tiene un valor de 0.90, ambos valores con nivel de significancia estadística aceptables de (2.18) y (1.89) respectivamente. En lo referente a la tasa de crecimiento de la población, tecnología y depreciación tiene una relación negativa con el producto por persona, como se esperaba, aunque no es estadísticamente significativa, excepto en el caso de Chile.

Finalmente, en la tabla I.3, se muestra el resultado de estimar el crecimiento del producto por persona del sector Comercio contra la tasa de ahorro destinado a la inversión (S_k), de la inversión en educación (S_h), de una variable compuesta por la tasa de crecimiento poblacional, tecnológico y de depreciación de capital ($n+g+d$) y del residuo de Solow (A).

Tabla I.3: Componentes del crecimiento del sector comercio (1994-1999)				
	Coeficiente y su estadístico t			
País	S_k	S_h	$(n+g+d)$	A
Argentina	0.071 (7.13)	0.054 (4.51)	0.0127 (1.76)	0.0430 (1.98)
Brasil	0.059 (2.44)	0.048 (1.65)	0.0391 1.12)	0.0378 (1.85)
Chile	0.044 (3.10)	0.036 (1.95)	-0.0600 (-3.28)	0.0436 1.65)
Colombia	0.039 (1.87)	0.031 (1.76)	0.0544 (0.98)	0.0679 (1.87)
México	0.044 (1.39)	0.037 (1.85)	-0.0432 (1.02)	0.0587 (1.79)

En esta tabla, al igual que en las estimaciones anteriores, hay una consistencia con los resultados esperados, existe mayor presencia de significancia estadística aceptable. Los resultados obtenidos son más similares a los resultados de la tabla I.1. es decir, en general los coeficientes de las variables que explican la tasa de crecimiento de producto por persona

del sector Comercio son menores que los coeficientes que explican la tasa de crecimiento de producto por persona del sector Servicios, como ocurrió con el caso del sector Manufactura. En estos resultados sobresalen Argentina, Brasil y Chile en la participación de la educación sobre el producto con un valor de 0.054 y 0.048 respectivamente, seguidos por México con 0.037, Chile con 0.036 y por último Colombia con 0.031.

VIII. Conclusiones

En términos generales en este estudio se encuentra cierta evidencia a favor de una relación positiva entre capital humano (Inversión en educación) y producto por persona en los diferentes sectores de actividad económica. Por otra parte, en general se obtienen resultados consistentes con ciertos aspectos del modelo de Solow pero no con el modelo en su conjunto. Posiblemente esto se deba a que las muestras incluyen períodos de ajuste económico en lugar de crecimiento.

Respecto a la relación entre capital humano y producto por persona del sector Servicios, hay evidencia de impacto positivo en los cinco países de la muestra de América Latina, siendo Colombia en menor medida. Sin embargo, estos resultados no necesariamente van acompañados por resultados donde las demás variables son consistentes con el tipo de modelo de crecimiento utilizado como marco de análisis. Por tanto, los resultados anteriores pueden considerarse como cierta evidencia a favor de una relación positiva entre capital humano y crecimiento en el sector Servicios aunque no del modelo de crecimiento en su conjunto.

Por otro lado, en los resultados correspondientes al sector Manufactura, los resultados empíricos son en lo general consistentes con el planteamiento del modelo teórico, sobresaliendo los resultados de Chile, México y Argentina, siendo de nuevo los resultados de Colombia los menos

favorecidos. Los resultados del sector Comercio son similares a los resultados del sector Manufactura.

Como conclusiones más importantes señalaríamos las siguientes:

- 1) La educación en América Latina presenta rendimientos positivos en cada uno de sus sectores de actividad económica. Esto coincide con resultados empíricos obtenidos por otras investigaciones, realizadas por BARRO y LEE (1996) y BARRO (1998).
- 2) La población activa con nivel educativo medio superior alcanza una mayor productividad en el sector Servicios, luego en el sector Manufacturero y posteriormente en el sector Comercio.
- 3) En América Latina el capital humano ejerce un mayor efecto sobre la producción por persona que el ahorro destinado a la inversión en stock de capital físico
- 4) La productividad del capital humano en América Latina se puede ordenar, de acuerdo a los sectores de actividad económica y a la incidencia de la educación en la tasa del producto, se tiene que el sector que presenta mayor retorno a la educación es el sector servicios, luego el sector manufactura y después el sector comercio. Esto se mantiene para distintos niveles de educación; básica, media y superior.

Es posible que los resultados puedan ser reforzado con estudios que contengan un mayor número de países y de información estadística.

Abstract

El objetivo de este trabajo es evaluar empíricamente la relación del producto per cápita y la variable educación considerada ésta última como componente del capital humano. El análisis se basa en la estimación econométrica de un modelo de crecimiento de tipo Solow, aumentado por capital humano, estimado con información estadística de panel, tomando

como factores de producción capital físico, mano de obra, formación de capital humano y el crecimiento del PIB per capita. Para tal propósito se utiliza una muestra de cinco países, éstos son México, Colombia, Argentina, Chile y Brasil.

Key Words: crecimiento económico, capital humano, evidencia empírica, sectores económicos, América Latina

? ? ? ? ? : 2003. 4. 14

? ? ? ? ? : 2003. 5. 17

Bibliography

- Arranz, M.; Freire, M^aJ., Guisán, M^aC.(2001), “Un análisis internacional de las relaciones de la educación, el crecimiento y el empleo. Referencia especial de América Latina”, *Investigación Económica*, Vol. 61, No. 235, pp. 45-64.
- Barro, Robert J.(1991), "Economic Growth in a Cross-Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, No. 106, pp. 407-43.
- Barro, R and Lee, Jong-Wha(1996), “International Measures of Schooling Year and Schooling Quality”, *American Economic Review*, No. 86, May, pp. 218- 23.
- _____ (1997), “Schooling quality in a cross section of countries”, *NBER Working Papers Series*, No. 6198.
- Bracho T. y Andrés Zamudio(1994), "Rendimientos económicos de la escolaridad I: Discusión teórica y métodos de estimación", CIDE (Documento de trabajo No. 30, E), pp. 1-38.
- Denison, Edward(1974), *Accounting for United States Economic Growth, 1929-1969*, Washington, D. C: The Brookings Institution.
- Griliches, Zvi(1996), "Education, Human Capital, and Growth: a personal perspective", *NBER Working Paper 5624*, pp. 1-25.
- Levine, Ross y Renelt, David(1992), “A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions”, *American Economic Review*, Vol. 82, No. 4, September, pp. 942-963.
- Lucas, Robert E.(1988), “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, No. 22, July, pp. 3-42.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, y David Weill(1992), “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, No. 107, May, pp. 407-437.
- Ríos Bolívar, Humberto(2001), “Interacción entre Cambio Tecnológico, Capital Humano y Crecimiento Económico”, Tesis doctoral, México: IPN, (publicado en 2002)

- Romer, Paul(1990a), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, No. 98, pp. S71-S102.
- _____ (1990b), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, No. 32, pp. 251-286.
- Schultz, T. W.(1960), "Capital Formation By Education", *Journal of Political Economy*, No. 68, pp. 571-583.
- Solow, Robert(1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, No. 70, February, pp. 65-94.
- _____ (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, No. 39, pp. 312-320.
- Zamudio, Andrés C.(1995), "Rendimientos a la educación superior en México: Ajuste por sesgo utilizando máxima verosimilitud", Mexico: CIDE (Documento de trabajo No. 44, E), pp. 1-42.