

**EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

MAESTRÍA EN ECONOMÍA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRO EN ECONOMÍA

La contribución del capital humano al
crecimiento de América Latina

JANET ZAMUDIO CHÁVEZ

PROMOCIÓN 2006-2008

ASESOR: DR. GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ

AGRADECIMIENTOS

A MI FAMILIA

AL DR. GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ

A MIS PROFESORES

A MIS AMIGOS

AL COLEGIO DE MÉXICO

RESUMEN

Recientemente numerosos estudios se han acercado al análisis del capital humano y su contribución al crecimiento económico. En la literatura se ha dado un consenso respecto a que la acumulación de capital humano es un factor importante en el crecimiento del producto aunque aún existe incertidumbre de hasta que punto lo es dada la forma en que puede ser medido y como entra en la función de producción.

Un modelo de crecimiento como el de Uzawa (1965) y Lucas (1988) atribuyen a la educación un rol muy importante al considerar que el crecimiento económico sostenido se debe a la acumulación de capital humano a lo largo del tiempo y el efecto de esta acumulación es permanente. Por otro lado, el modelo de Solow aumentado (1992) considera el efecto del capital humano sin llegar a considerarlo trascendental en el crecimiento.

Considerando una muestra de países de América Latina y con base en la propuesta de Arnold, Bassanini y Scarpetta (2007) en este trabajo pruebo la compatibilidad del crecimiento económico con el modelo de Solow aumentado o el modelo endógeno de Uzawa-Lucas con el fin de determinar el efecto del capital humano en el crecimiento. No encuentro evidencia a favor del modelo endógeno, por lo que no es posible rechazar el modelo de Solow con un efecto positivo, pero pequeño en magnitud, del capital humano.

Además, es posible advertir que la disponibilidad de los datos y el proxy utilizado para capital humano afectan de manera importante los resultados del modelo. En general la educación en los países latino americanos tiene un efecto menor en el crecimiento comparado con el que se observa en países desarrollados.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
II. EL MODELO	7
1) Modelo de Solow aumentado con capital humano	
2) Modelo de Uzawa-Lucas	
3) Pruebas de compatibilidad de los modelos con el grupo de estudio.	
III. APLICACIÓN EMPÍRICA	11
1) Especificación econométrica	
2) Método de Estimación	
3) Datos	
4) Resultados	
5) Discriminación entre modelos: ¿Solow o Lucas?	
IV. CONCLUSIONES	19
REFERENCIAS	
APÉNDICE	

I. INTRODUCCIÓN

Recientemente numerosos estudios se han acercado al análisis del capital humano y su contribución al crecimiento económico. En la literatura se ha dado un consenso respecto a que la acumulación de capital humano es un factor importante en el crecimiento del producto aunque aún existe incertidumbre de hasta que punto lo es dada la forma en que puede ser medido y como entra en la función de producción.

Por un lado la literatura microeconómica ha producido estimados del retorno a la inversión en escolaridad con base en diversos métodos en un intento de establecer patrones. Los resultados de varios estudios (ver Psacharopoulos y Patrinos, 2002) muestran que los retornos privados difieren de los sociales en formas diversas según el nivel de educación, el nivel de ingreso del país o el género; es decir, no es posible identificar un patrón general del efecto de la educación en el crecimiento ni siquiera a nivel microeconómico.

El punto importante es que la educación como proxy del capital humano en un país tiene un efecto positivo en mayor o menor medida. Esto ha motivado el surgimiento de modelos macroeconómicos que buscan explicar la aportación del capital humano al crecimiento. Los modelos neo-clásicos de crecimiento económico actuales se basan en el modelo de Solow (1956), en el cual el capital humano no tiene un rol especial y la producción depende del stock de capital físico, del empleo y del progreso tecnológico. Una limitación de este modelo radica en que es necesario considerar el progreso tecnológico como exógeno para explicar el crecimiento a largo plazo.

El poco poder explicativo del modelo de Solow original incentivó la búsqueda de otros modelos o bien de mejoras del mismo. Tal es el caso de la aportación de Mankiw, Romer y Weill (1992) que amplían el modelo de Solow incorporando el capital humano como factor adicional y encuentran un efecto importante de este. Desde entonces este modelo es el más ampliamente usado en los estudios empíricos, debido a que no se ha encontrado evidencia concreta a favor de los otros modelos.

Sin embargo, es importante mencionar aportaciones de otros modelos que buscan explicar mejor los fundamentales del crecimiento. En este sentido, incluso antes del modelo de Solow aumentado surgieron teorías de crecimiento endógeno con diferentes características de la función de producción y de los patrones de la senda de crecimiento hacia el estado estacionario. Dos teorías se distinguen: Una que se caracteriza por considerar que el crecimiento sostenido se debe a la acumulación de capital humano a lo largo del tiempo (Uzawa 1965, Lucas 1988) y la que atribuye el crecimiento a la existencia de un stock de capital humano que genera innovación o mejora la capacidad de los países para imitar y adaptar nueva tecnología (Paul Romer 1990, Nelson y Phelps 1966).

En realidad, cuando se considera el grueso de países en el mundo no se ha encontrado evidencia que soporte estos modelos, aunque es posible pensar que dadas las enormes diferencias en las condiciones de los países y, por supuesto las experiencias de crecimiento tan divergentes, no es posible tener un modelo que explique en forma absoluta el fenómeno. De tal manera que una posibilidad es particularizar a muestras de países con condiciones similares.

Algunos estudios sugieren que el rol del capital humano en el crecimiento ha sido exagerado e incluso que no existe este rol o, por lo menos, no de forma directa, situación que ha incentivado la investigación en este sentido y que ha producido resultados recientemente que atribuyen estas conclusiones a la mala calidad de los datos utilizados en la medición del capital humano. En este sentido, investigaciones de Barro y Lee (2001), De la Fuente y Doménech (2002, 2006) y Cohen y Soto (2007) entre otros, se han enfocado en buscar nuevas formas de medir el capital humano, de las cuales han derivado series educativas para una muestra amplia de países facilitando el estudio de la influencia del capital humano en el crecimiento medido a través de los niveles de educación en los países.

Parece ser el caso que en economías en desarrollo, sobre todo en los primeros niveles, los retornos privados a la educación son mayores que en otras economías y podría pensarse entonces, que la contribución de este factor como proxy del capital humano debiera tener un efecto mayor si consideramos una muestra que incluya solamente países en tales condiciones.

Siguiendo la propuesta de Arnold, Bassanini y Scarpetta (2007) el objetivo de este trabajo es discriminar entre el modelo de crecimiento aumentado de Solow y un modelo endógeno (Uzawa, 1965 y Lucas, 1988) para una muestra de países Latino Americanos utilizando datos en panel y formas de medición alternativas del capital humano. Para el caso de un grupo de países de la OCDE, como lo muestran Arnold et al., no se puede rechazar que la experiencia de crecimiento sea compatible con un modelo de crecimiento endógeno con rendimientos constantes a escala.

Esta evidencia tiene implicaciones importantes para el capital humano; significa una elasticidad del crecimiento con respecto al nivel educativo del orden de 0.5 a 0.82, de tal forma que cada año promedio de escolaridad adicional aumenta el producto de manera significativa y además, su efecto es permanente dado que no se pueden rechazar retornos constantes a escala. Sin embargo, en tanto que la muestra es muy reducida y evidentemente con características "especiales" respecto a otras economías, las conclusiones no pueden ser generalizadas.

Las condiciones de las economías latinoamericanas difieren grandemente con respecto a los países de la OCDE. Una de las diferencias observadas entre la muestra de países industrializados y la muestra de este trabajo es el nivel años promedio de escolaridad; mientras para la primera el promedio en el 2000 es de 11.31 años, para el caso de la muestra de países latino

americanos es apenas de 6.087, por lo que, como veremos más adelante, tanto la disponibilidad de los datos como la calidad de ellos tienen repercusiones importantes y deben ser consideradas con el fin de hacer la discriminación entre modelos y de dar evidencia a favor de la importancia del capital humano.

En general, para la muestra estudiada no se encuentra evidencia a favor de un efecto permanente de la educación y en un sentido cuantitativo, el efecto que produce es positivo sólo bajo ciertas condiciones referidas a la forma de medición, como otros estudios han concluido. Sin embargo, valdría la pena considerar la cuestión de ¿Porqué esto es así, dados los resultados tan divergentes para economías desarrolladas?

En la primera parte de este trabajo presento una breve revisión de la literatura relacionada a la educación y el crecimiento, la siguiente parte se refiere al modelo teórico basado en el trabajo de Arnold et al (2007); en una sección subsecuente se presenta la aplicación empírica del modelo y la última parte se refiere a las conclusiones del trabajo.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Un primer acercamiento a la cuestión que este trabajo intenta resolver es dar un panorama general de la importancia del capital humano como recurso de crecimiento en la literatura reciente y el desarrollo de la investigación en tal sentido.

Desde la pasada década de los 90's y hasta ahora ha existido un marcado interés por explicar las grandes diferencias de ingreso entre países, bien a través de adaptaciones a la teoría neoclásica de crecimiento o mediante nuevas teorías. Una de las vertientes de este desarrollo en la investigación ha sido enfocada en el capital humano pero sobre todo en la educación como uno de los mecanismos que pudieran ser compatibles con los patrones de crecimiento.

Aún cuando el concepto de capital humano involucra diversos aspectos del individuo como la salud o nutrición, casi todo el análisis se inclina a la educación como proxy de este factor. Una de las razones, quizá la más importante, para justificar esta idea se debe a los resultados que la literatura microeconómica ha obtenido en relación a los retornos de la inversión en educación a nivel de individuos.

Un estudio de Psacharopoulos y Patrinos (2002) conjunta evidencia de diversas fuentes de los retornos a la inversión privada en educación. Un patrón observado en estos resultados se refiere a la tendencia a disminuir de los retornos respecto al nivel de escolaridad y los niveles de desarrollo económico; muestran como las economías con mayores niveles e ingreso tienen menores retornos privados a la inversión en educación y como el nivel primaria tienen

un efecto mayor que los niveles subsecuentes a cualquier nivel de ingreso del país.

Claramente hay evidencia de que la educación afecta positiva y significativamente el ingreso de los individuos pero, como los mismos autores apuntan, no se ha logrado trasladar la evidencia al ámbito macroeconómico o, por lo menos, no con la misma intensidad.

Es decir, intuitivamente es lógico pensar que el capital humano representado por el nivel educativo de los individuos tiene un rol importante como mecanismo de crecimiento en un país, el problema ha sido ¿Cómo introducir este mecanismo en la teoría que aborda este crecimiento? La alternativa más radical, por así decirlo, de tratar el problema ha sido proponer nuevas teorías de crecimiento. En este sentido, la teoría de crecimiento endógena ha tenido un papel importante.

Un trabajo sobresaliente es la propuesta de Lucas (1988) quien considera una función de producción (más adelante será abordada en mayor detalle) en la que el capital humano, considerado en términos generales como conocimiento, y el tiempo dedicado a su producción entran directamente en la función de producción y afectan la senda de crecimiento de forma permanente; el objetivo es proporcionar mecanismos que sean consistentes con un crecimiento sostenido y con diferencias en ingreso también sostenidas a lo largo del tiempo. Una conclusión importante de esta propuesta es que no todos los países siguen un mismo patrón y por ello se requiere adaptar la teoría. Resultados posteriores en contra de un efecto permanente de la tasa de inversión en capital físico y sobre todo la necesidad de datos para un periodo largo de tiempo que pudiera ser estudiado para probar el modelo desviaron la atención de estas conclusiones.

Por otro lado, hay quienes proponen un canal indirecto para el capital humano. Romer (1990) presenta un modelo en el que enfatiza la endogeneidad del cambio tecnológico y cómo a través de la educación se puede lograr innovación y crecimiento sostenido. Una de las conclusiones más importantes del modelo es que las economías con un stock de capital humano mayor crecerán más rápido aunque la lógica de este no implique un efecto directo de la educación.

Un tratamiento similar al problema es encontrado en el estudio de Benhabib y Spiegel (1994) quienes primero prueban un modelo basado en una función estándar de producción en la que introducen el stock de capital humano. Utilizan datos de Kyriacou (1991) quien construyó datos de stock de capital humano para 42 países, la prueba se realiza con datos en sección cruzada. Los resultados muestran que el capital humano tiene un coeficiente que no es significativamente distinto de cero.

Entonces tratan de probar un efecto positivo de este factor a través de un efecto indirecto en el crecimiento, esto es, considerando que en el corto plazo afecta el nivel de productividad ya sea mediante una mayor innovación

doméstica o facilitando la adopción de tecnología; de esta forma proponen un mecanismo de acción del capital humano como determinante de la acumulación de capital físico.

Una alternativa teórica con mucha más presencia en la literatura fue la propuesta de Mankiw, Romer y Weill (1992) quienes, sin cambiar la lógica de la dinámica del modelo neoclásico de crecimiento, introducen el capital humano en la función de producción y encuentran resultados alentadores. El capital humano entra en la función de producción (el modelo será detallado más adelante) igual que el capital físico, de tal forma que se permite la influencia de la acumulación de este factor en el crecimiento. Ellos prueban empíricamente su modelo con datos en sección cruzada, utilizando variables de educación como proxy del capital humano, específicamente tasas de matriculación en educación secundaria.

Prueban que el modelo aumentado ajusta mejor con los datos y, tomando las tasas de crecimiento de la población y la acumulación del capital constantes, la tasa de convergencia es la misma que predice el modelo sencillo. Luego este trabajo tendría gran influencia en los estudios empíricos posteriores en el sentido de ser la base teórica para el análisis.

La investigación relacionada a la construcción de medidas de capital humano más específicas como promedios de años de escolaridad o logro educativo dieron pauta a una vertiente paralela enfocada en probar la validez de los resultados respecto al efecto de la educación en función del sentido y magnitud en que afecta. Entre estos se encuentran aquellos que no encuentran un efecto positivo y significativo.

Pritchett (1997) prueba el modelo de Mankiw et al., utilizando datos para capital humano de dos fuentes distintas: Barro y Lee (1993) y Nehru, Swanson y Dubey (1994). Utiliza datos en sección cruzada y encuentra que el capital humano no tiene un efecto positivo en el crecimiento, al contrario, o es negativo o resulta no significativamente distinto de cero.

Ante estos resultados, más que buscar un mecanismo alternativo para explicar una influencia positiva de la escolaridad en el crecimiento, el autor justifica sus resultados en el sentido de reconsiderar la intuición detrás del verdadero efecto de ella. Algunas de las posibles explicaciones que propone para estos resultados son: que la escolaridad en realidad no genere mayores habilidades en el individuo, que la demanda estancada de individuos preparados pueda estar reduciendo los retornos a la escolaridad o que los ambientes en las economías generen condiciones que frenen los efectos positivos de la educación.

Una conclusión importante de esta autor es que en realidad la influencia de la educación en el crecimiento no es absoluta, es decir, es una condición necesaria pero por sí sola no genera crecimiento.

Bils y Klenow (2000) tratan de reconciliar el resultado de un coeficiente negativo en años de escolaridad y una alta correlación positiva entre la tasa de

crecimiento del producto y las tasas de matriculación en educación primaria y secundaria a través de un modelo que liga el crecimiento con la escolaridad a nivel microeconómico. La idea es calcular el crecimiento del stock de capital humano mediante el uso de una función de producción de este y luego establecer la correlación con el crecimiento en 2 sentidos, crecimiento-escolaridad y escolaridad-crecimiento. Ellos encuentran que la causalidad es más fuerte en el sentido crecimiento-escolaridad y que el otro sentido, es decir escolaridad-crecimiento, explicaría menos de una tercera parte del coeficiente de correlación que habían asociado a través de tasas de matriculación.

Ante la diversidad de resultados, trabajos más recientes que buscan probar el efecto verdadero de la educación se han enfocado en dar argumentos para explicar los resultados negativos que se habían encontrado a este respecto. Un artículo importante y que ha influenciado varios otros ha sido el de Krueger y Lindahl (2001). Ellos explican los resultados negativos a través de la existencia de errores en la medición del capital humano, es decir, en primer lugar miden la confiabilidad de las fuentes de datos que utilizan otros trabajos empíricos y encuentran una fuente de error que consideran al estimar el modelo. Utilizan datos en sección cruzada estimando con Mínimos cuadrados ordinarios o variables instrumentales (resolviendo el problema de la causalidad) y sus estimaciones resultan en coeficientes de escolaridad positivos y significativos una vez que controlan por el error de medición del capital humano.

Esta evidencia aunada a la construcción de nuevas fuentes de datos de medidas de capital humano que resultan en estimados positivos del coeficiente de escolaridad se han centrado en la idea de que la inconsistencia existente entre resultados micro y macroeconómicos es resultado de la mala calidad de los datos que miden el nivel de educación de los países.

Un trabajo novedoso que captura relaciones importantes entre crecimiento y capital humano es el de Castelló y Doménech (2001) quienes calculan un coeficiente de Gini de capital humano. Ellos, con base en datos de educación de Barro y Lee, construyen una medida de desigualdad del capital humano concebido como nivel educativo. Los autores consideran que la desigualdad de la riqueza puede ser medida por desigualdad de capital humano dado que esta determina a su vez la desigualdad en el ingreso.

Sus resultados apuntan a una correlación del crecimiento y el capital humano de las siguientes formas: una correlación negativa con la desigualdad en capital humano y una correlación positiva con las tasas de inversión en educación medidas mediante tasas de matriculación. Aún más encuentran que la inversión en capital físico está afectada en la misma forma por el capital humano. La conclusión lógica de estos resultados es que no solo el aumento en capital humano es redituable sino además, una distribución más equitativa de él es necesaria.

En trabajos posteriores, De la Fuente y Doménech construyen bases de datos más confiables aunque para una muestra más reducida, como son los

países de la OCDE, y encuentran coeficientes asociados a la escolaridad positivos y significativos que dependen esencialmente de la fuente de datos utilizada.

Esto nos da evidencia de cómo el consenso se ha dado a favor de un efecto positivo del capital humano en el crecimiento económico aunque sin llegar a establecer una medida estándar del nivel del efecto. Así que la posibilidad de medidas más confiables del capital humano y la existencia de mejores técnicas econométricas que permitan explotar la variación de los datos tanto entre países como a través del tiempo pueden resultar en conclusiones más confiables y concretas, tal es el objetivo de este trabajo.

III. EL MODELO

El modelo que sustenta la aplicación empírica de este estudio esta basado en el reciente trabajo de Arnold, et al. (2007). Ellos obtienen una especificación econométrica que permite hacer una discriminación entre el modelo de Solow aumentado y un modelo endógeno basado en los trabajos de Uzawa y Lucas con retornos constantes a escala.

1) Modelo de Solow aumentado con capital humano.

Parte de una función de producción de la forma:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

Donde Y es el producto del país, K y H son capital físico y humano respectivamente, L es trabajo y A captura el nivel de tecnología. En este caso α y β son las elasticidades parciales del producto con respecto al capital físico y humano. Los patrones temporales de cada una de las variables en unidades de eficiencia (variables en minúsculas), es decir, Y/L , K/L y H/L , involucradas son:

$$\begin{aligned} \dot{k} &= s_k y - (n + g + \delta)k \\ \dot{h} &= s_h y - (n + g + \delta)h \\ y &= k^\alpha h^\beta \\ \dot{A} &= gA \\ \dot{L} &= nL \end{aligned} \quad (2)$$

Los términos s_k y s_h se refieren a la tasa de inversión en capital físico y humano; n , g y δ son: tasa de crecimiento de la población, tasa de cambio tecnológico y tasa de depreciación del capital respectivamente.

Para hallar la tasa de convergencia al estado estacionario, tomamos logaritmos y se calcula la derivada con respecto al tiempo, tenemos:

$$\frac{d \ln y}{dt} = -\lambda [\ln y - \ln y^*]$$

Donde $\lambda = (1-\alpha-\beta)(g+n+\delta)$ y y^* es el nivel de producto en el estado estacionario. Suponiendo rendimientos decrecientes a escala, el producto converge a su nivel de estado estacionario con base en el siguiente patrón,

$$\ln y(t) - \ln y(t-s) = -\varphi(\lambda) (\ln y(t-s) - \ln y^*) \quad (3)$$

El término s se refiere a un rezago arbitrario y $\varphi(\lambda)=1-e^{-\lambda s}$ es la función de convergencia. Resolviendo para los niveles de estado estacionario, en el cual las tasas de crecimiento del capital físico y humano son iguales a cero, la ecuación 3 se expresa en términos del stock de capital humano dadas las variables que miden este factor y que se utilizarán en la estimación posterior.

$$\ln y^* = \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta)$$

Como h^* no es observable es posible aproximararlo a través de la siguiente ecuación:

$$h^* = \ln h(t) + \psi \Delta \ln h(t)$$

Donde ψ es una función que no requiere ser especificada. Así, la ecuación 3 puede ser expresada como:

$$\Delta \ln y(t) = -\varphi(\lambda) (\ln y(t-s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k - \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h(t) - \frac{\beta\psi}{1-\alpha} \Delta \ln h(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta)) \quad (4)$$

Esta ecuación puede ser re expresada en una forma que permite la corrección por los componentes de corto plazo incorporando componentes de cambio en los factores. Entonces, la ecuación de corrección que será estimada es:

$$\Delta \ln y(t) = -\varphi(\ln y(t-s) + \theta_1 \ln s_k(t) + \theta_2 \ln h(t) - \theta_3 \ln(n(t) + g(t) + \delta(t))) + b_1 \Delta \ln s_k(t) + b_2 \Delta \ln h(t) + b_3 \Delta \ln(n(t) + g(t) + \delta(t)) + \varepsilon(t) \quad (5)$$

Donde $\varepsilon(t)$ es un término de error que se asume independiente e idénticamente distribuido y la expresión puede tener un término constante.

2) Modelo de Uzawa-Lucas

Con respecto al modelo alternativo, se considera una función de producción Cobb-Douglas expresada en términos de unidades de eficiencia:

$$y(t) = k(t)^\alpha (u(t)h(t))^{1-\alpha} \quad (6)$$

Donde u es la proporción de tiempo de vida que es asignada a la producción (($1-u$) es la proporción asignada a incrementar el capital humano). Los patrones de tiempo de las variables del modelo son:

$$\begin{aligned} \dot{k} &= s_k y - (n + g + \delta)k \\ \dot{h} &= B(1-u)h \\ \dot{A} &= gA \\ \dot{L} &= nL \end{aligned} \quad (7)$$

En este caso, la inversión en capital físico es determinada por preferencias intertemporales con B siendo una constante que caracteriza la producción del capital humano. Respecto a la dinámica del modelo, aún cuando el nivel de estado estacionario es un punto silla caracterizado por un proceso de convergencia a un valor inicial en formas diversas, la dinámica del sistema puede ser expresada en forma similar al modelo anterior, esto es

$$\begin{aligned} \frac{d \ln \tilde{y}}{dt} &= -\lambda [\ln \tilde{y} - \ln \tilde{y}^*] \\ \tilde{y} &= y/uh \\ \lambda &= (B + n + g + \delta) \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \end{aligned} \quad (8)$$

Igual que en el caso anterior el producto converge a un punto inicial con base en

$$\ln \tilde{y}(t) - \ln \tilde{y}(t-s) = \phi(\lambda) (\ln \tilde{y}(t-s) - \ln \tilde{y}^*) \quad (9)$$

Luego, resolviendo para el nivel de estado estacionario con la tasa de crecimiento del capital físico igual a cero y tomando logaritmos tenemos

$$\ln \tilde{y}^* = \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln (B(1-u^*) + n + g + \delta)$$

De manera similar al caso anterior con el stock de capital humano, dado que s_k^* no es observable se aproxima a través de

$$s_k^* = \ln s_k(t) + \eta \Delta \ln s_k(t)$$

Así tenemos:

$$\begin{aligned} \Delta \ln \tilde{y}(t) &= -\phi(\lambda) (\ln \tilde{y}(t-s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k) \\ &\quad - \frac{\alpha \eta}{1-\alpha} \Delta \ln s_k(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln (B(1-u^*) + n + g + \delta) \end{aligned}$$

Esta ecuación también puede ser expresada en su forma de corrección del error, es decir,

$$\begin{aligned} \Delta \ln \tilde{y}(t) &= -\phi(\ln \tilde{y}(t-s) + \theta_1 \ln s_k(t) - \theta_2 \ln (B(1-u^*) + n(t) + g(t) + \delta(t))) \\ &\quad + b_1 \Delta \ln s_k(t) + b_2 \Delta \ln (B(1-u^*) + n(t) + g(t) + \delta(t)) + \varepsilon(t) \end{aligned}$$

(10)

La expresión 10 puede ser la misma que la del modelo de Solow (5), únicamente cambiando el término $\ln h(t)$ al otro lado de la ecuación y restringiendo el valor del coeficiente asociado a esta variable ser igual a 1, lo que determina el efecto permanente del capital humano en el crecimiento.

3) Pruebas de compatibilidad de los modelos con el crecimiento del grupo en estudio

La forma en que se presentan los dos modelos permite el poder estimar únicamente la ecuación que corresponde al modelo de Solow y considerar algunas restricciones que nos dejen saber si los estimados son compatibles con el modelo endógeno o con el de Solow aumentado con capital humano.

Con base en cada una de las dinámicas específicas a los modelos, las pruebas para discriminar entre ellos están relacionadas con el proceso de convergencia al estado estacionario y los parámetros ligados a él. Con respecto al modelo de Solow una prueba del ajuste de los datos en este sentido es que el estimado de la función de convergencia se relacione con los coeficientes asociados a los factores de la función de producción en la forma siguiente:

$$-(1 - \hat{\phi}) = s \left[\frac{1 - \hat{\theta}_2}{1 + \hat{\theta}_1} \right] (n + g + \delta)$$

Lo que implica un valor de λ de

$$\lambda = (1 - \alpha - \beta)(n + g + \delta)$$

En relación al modelo endógeno, el coeficiente del stock de capital humano debería cumplir:

$$\hat{\theta}_2 = 1$$

Además de las restricciones asociadas a la función de convergencia que implican la siguiente igualdad:

$$-(1 - \hat{\phi}) = s \left[\frac{1}{\hat{\theta}_1} \right] (B + n + g + \delta)$$

Con

$$\lambda = (1 - \alpha - \beta)(n + g + \delta)$$

Alternativamente considerando la dificultad para establecer un valor adecuado de B (Lucas, 1988, calcula el valor de B=0.05), sería más conveniente probar la desigualdad,

$$-(1 - \hat{\phi}) > s \left[\frac{1}{\hat{\theta}_1} \right] (n + g + \delta)$$

Es decir,

$$\lambda > (1 - \alpha - \beta)(n + g + \delta)$$

Las elasticidades implicadas sea cual fuere el modelo teórico pueden ser calculadas a partir de:

$$\alpha = \frac{\beta_1}{1+\beta_1}$$

$$\beta = \frac{\beta_2}{1+\beta_1}$$

Para este cálculo, los valores de n , g y β serán imputados con base en otras fuentes.

IV. APLICACIÓN EMPÍRICA

1) Especificación Econométrica

Con base en las consideraciones anteriores, en la sección empírica se estima la siguiente ecuación:

$$\Delta \ln y_{i,t} = a_{0,i} - \phi_i \ln y_{i,t-s} + a_{1,i} \ln s_{i,t} + a_{2,i} \ln h_{i,t} - a_{3,i} n_{i,t} + b_{1,i} \Delta \ln s_{i,t} + b_{2,i} \Delta \ln h_{i,t} + b_{3,i} \Delta \ln n_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

Donde i se refiere al país y el rezago (s), dada la disponibilidad de los datos, es 5. En cuanto a la tasa de crecimiento de la población, de la tecnología y de depreciación, en tanto que no es posible tener observaciones de las dos últimas y dado que el coeficiente asociado a este término no tiene mayor trascendencia en los objetivos del estudio, es considerado como una variable que controla otros efectos y se incluye solamente la tasa de crecimiento de la población sin aplicar logaritmo.

2) Método de estimación

La literatura referida al análisis econométrico del crecimiento internacional y convergencia ha tenido diversas etapas en su desarrollo. En un primer momento el análisis con datos de sección cruzada como el de Barro (1991) y Mankiw, Romer y Weill (1992) se desarrollaron bajo el supuesto de homogeneidad tanto de los parámetros de la función de producción subyacente como el término de convergencia entre países, es decir, los países convergen a las mismas tasas de crecimiento.

Una etapa posterior representada por trabajos como el de Islam (1995) relaja el supuesto de homogeneidad paramétrica de la función de producción y permite heterogeneidad del intercepto, esto es, el estimador de efectos fijos. Sin embargo, esta metodología seguía dentro de la estructura general que suponía que los países compartían la misma tasa de crecimiento hacia el estado

estacionario y genera algunos problemas que pueden resultar en estimados inconsistentes.

Considerar heterogeneidad, no solo de los parámetros de la función de producción, sino además de la tasa de convergencia se convirtió en un supuesto necesario con base en estimaciones que evidencian cambios importantes una vez que se relajan los supuestos de homogeneidad (ver Lee, Pesaran y Smith, 1998).

En este sentido, la etapa siguiente considera metodologías adecuadas a este propósito. Es importante advertir que una vez que se relaja el supuesto de homogeneidad de la tasa de crecimiento al estado estacionario entre países el concepto económico de convergencia pierde sentido, de tal forma que el conocimiento de tal parámetro no provee elementos suficientes para el análisis. En realidad este es un problema importante, aunque para efectos de este trabajo puede ser posible prescindir de esta observación.

El estimador de media grupal (MG) es una estrategia alternativa en esta corriente teórica que produce estimados consistentes de la media no ponderada de los parámetros en regresiones individuales por país sin imponer restricciones de homogeneidad para ninguno de los parámetros. Una desventaja de este método es que puede ser afectado por outliers de la muestra en estudio, lo que sesgaría los estimados.

Para algunas muestras de países que tienen características, si no comunes, por lo menos semejantes como acceso a tecnologías, función de producción agregada o solvencia pareciera lógico considerar la homogeneidad paramétrica por lo menos en el largo plazo. Considerando el objeto de la investigación y en virtud de la muestra de países con la cual trabajamos, parece posible asumir tal homogeneidad.

De forma que un método adecuado a este propósito es el propuesto por Pesaran et al.(1999) que considera una estimación intermedia, esto es, permitir heterogeneidad en los interceptos, los coeficientes de corto plazo y las varianzas de error pero restringiendo a la homogeneidad en los coeficientes de largo plazo. Este estimador es el "Pooled Mean Group Estimator" (PMG).

Si las restricciones se cumplen el estimador PMG es consistente y eficiente, en cualquier caso el estimador MG es consistente.

En este sentido la aplicación empírica de este estudio consiste en la estimación del modelo de crecimiento de Solow aumentado con capital humano para una muestra de 20 países de América Latina con datos quinquenales para el periodo 1960-2000 utilizando los estimadores PMG y MG.

La utilidad de uno u otro estimador dependerá de las diferencias entre ellos. Bajo la hipótesis nula de que la diferencia entre los estimadores PMG y MG no es significativamente distinta de cero se puede probar la hipótesis de homogeneidad de los parámetros de largo plazo a través de una prueba de Hausman; en tal caso el mejor estimador es el PMG, de no ser así la opción es la estimación de media grupal.

3) Datos

La muestra esta formada por los siguientes países: *Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela*¹

Los datos de producto por trabajador y la participación de la inversión en el PIB, utilizado como proxy de la inversión en capital físico son tomados de Summers y Heston (PWT 6.2). En la mayoría de los trabajos empíricos se utiliza el producto per cápita en sustitución del producto por trabajador, en este caso los dos datos muestran una alta correlación por lo que haré las estimaciones considerando sólo el producto por trabajador porque considero que es el más adecuado dada la estructura del modelo teórico. Para el caso de la población, las cifras provienen de la base estadística de Naciones Unidas.

En el caso del stock de escolaridad, he considerado además del promedio de años de escolaridad, cuyo uso es el más amplio en los trabajos empíricos, el porcentaje de población mayor de 15 y 25 años con educación secundaria como medidas alternativas.

Una discusión importante se ha generado en torno a la existencia de errores en la medición del capital humano, así como en la forma de medir este factor. La base de datos utilizada en la mayoría de los estudios empíricos en la última década es la de Barro y Lee (2001), aunque recientes trabajos como el de Cohen y Soto (2007) y De la Fuente y Doménech (2006)² han provisto de bases de datos alternativas.

Para el caso de este trabajo, los datos adecuados son los de Barro y Lee o los de Cohen y Soto (BL y CS respectivamente de aquí en adelante), ya que estas dos fuentes contienen datos para un número importante de países de 1960-2000 entre los cuales se encuentran los correspondientes a la muestra en estudio.

Sin embargo, diferencias importantes surgen entre las dos fuentes de datos para años de escolaridad:

- BL consideran el promedio de escolaridad para la población de 15 años y más mientras que CS proporcionan el promedio de escolaridad para la población entre 15-64 años. Esta última especificación representa ventajas importantes puesto que incluir a población mayor de 64 años

¹ No incluyo a los países del Caribe porque estas economías son pequeñas relativo a Latino América, además de la falta de datos para tales países.

² En el caso de De la Fuente y Doménech, construyen una base de datos sólo para países de la OCDE, aunque reflejan en forma importante errores de medición de la base de Barro y Lee.

sesga hacia abajo el promedio de escolaridad, sobre todo en países en desarrollo, en los que los Sistemas Educativos han tenido un desarrollo más reciente respecto a países desarrollados.

- El método de estimación utilizado para construir las series históricas son distintos, en el caso de CS hacen un uso intensivo de encuestas basados en Sistemas de clasificación uniforme entre países y de la información por grupos de edad, respecto a BL, ellos utilizan los censos disponibles y aplican el método de inventario perpetuo.
- Para el caso de BL los datos presentados son quinquenales mientras que CS presentan datos por décadas, aunque por un lado tenemos más datos si consideramos datos quinquenales, los datos por décadas pueden evitar sesgos de medición.

Considerando que las dos bases de datos tienen ventajas y desventajas evidentes es difícil establecer a priori, cual es la mejor fuente, sin embargo, es posible notar que de manera general las dos muestran tendencias similares para la muestra en estudio (figura 1, apéndice), aun cuando en la muestra completa de países para los cuales tienen datos disponibles se han encontrado diferencias importantes que influyen en las estimaciones (De la Fuente y Doménech 2006, Krueger y Lindahl 2001). Entonces, considerando el número de observaciones en cada fuente, la elección se inclina a favor de Barro y Lee, pues esto me da mayor variabilidad en los datos.

La tabla 1 muestra las estadísticas básicas de las variables utilizadas en la estimación.

Tabla 1. estadísticas básicas		
VARIABLE	MEDIA	DESV. EST.
GDP por trabajador (1960)	10720.84	4617.725
GDP por trabajador (2000)	14822.02	6722.784
Años de Escolaridad Promedio (Barro-Lee 1960)	3.335	1.341137
Años de Escolaridad Promedio (Barro-Lee 2000)	6.087	1.634539
Tasa de inversión (1960)	14.93778	9.049833
Tasa de inversión (2000)	12.8005	5.240814
Tasa de crecimiento de población 15-64 Años (1960)	12.07075	2.80154
Tasa de crecimiento de población 15-64 Años (2000)	11.50245	3.851018
Razón de población mayor de 15 años con secundaria, 1960	11.775	8.872719
Razón de población mayor de 25 años con secundaria, 1960	9.23	6.783191
Razón de población mayor de 15 años con secundaria, 2000	25.305	10.06529
Razón de población mayor de 25 años con secundaria, 2000	19.96	9.888079

En relación a las variables relacionadas con el capital humano, la razón de población en secundaria muestra mayor variabilidad tanto entre grupos como a lo largo del tiempo en relación con los años promedio de escolaridad; esta característica influirá en forma decisiva en los resultados de la estimación como veremos más adelante.

4) Resultados

Recordando la ecuación de corrección a estimar, tenemos

$$\Delta \ln y_{i,t} = \alpha_{0,i} - \phi_i \ln y_{i,t-1} + \alpha_{1,i} \ln s_{i,t} + \alpha_{2,i} \ln h_{i,t} - \alpha_{3,i} n_{i,t} + b_{1,i} \Delta \ln s_{i,t} + b_{2,i} \Delta \ln h_{i,t} + b_{3,i} \Delta \ln n_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

Los resultados de la estimación por el estimador PMG son inconsistentes. Cuando se intenta utilizar el estimador PMG, el cuál restringe a los parámetros de largo plazo ser homogéneos entre grupos, es posible notar que no hay convergencia en la estimación, o bien por el número de datos o por las características de la muestra. Una prueba para el período 1970-2000 con datos de promedio de años de escolaridad aumentados con base en la fuente original es realizada (ver apéndice tabla 2). Comparando con una prueba de Hausman los estimados MG y PMG, la diferencia entre los coeficientes es significativa y distinta de cero. Esto implica que el estimador PMG es inconsistente.

Dado que la evidencia rechaza el supuesto de homogeneidad de los parámetros de largo plazo, por lo menos en la muestra aumentada, y la dificultad de utilizar el estimador PMG en la muestra original, lo conveniente es estimar por el método de media grupal aún considerando que este estimador pueda estar sesgado por efecto de observaciones atípicas pero que de cualquier forma es consistente.

La tabla 3 muestra los resultados de la estimación de media grupal (MG), no incluyendo los estimados de los coeficientes asociados a los componentes de corrección, debido a que no son necesarios para el análisis.

Tabla 3. Resultados de estimación de media grupal

D. Ln y	MG	MG	MG
Ln S _k	0.849 (2.51)*	0.572 (2.23)*	0.596 (3.60)**
Ln h ₁	-0.054 (-0.08)		
N	6.256 (-1.71)	-0.24 (-0.17)	0.708 (-0.58)
Φ	-7.438 (-1.15)	-0.511 (-1.57)	-0.32 (-0.77)
Ln h ₂		0.192 (-0.93)	
Ln h ₃			0.336 (2.14)*
Constante	49.192 (-1.2)	4.635 (-1.66)	1.759 (-0.38)
Observaciones	156	156	156

- Valor absoluto de Z en paréntesis
- * Significativo al 5%; ** significativo al 1%
- h₁, h₂ y h₃ son el stock de capital humano aproximados mediante promedio de años de escolaridad, porcentaje de la población mayor de 15 y 25 años con educación secundaria, respectivamente.

Es importante notar que el resultado es sensible al proxy que se utilice como medida del capital humano y la variabilidad que tiene tanto en el tiempo como entre grupos puesto que para datos en panel, como es el caso, el explotar esta variabilidad resulta en mejores estimados. Si utilizamos el promedio de años de escolaridad, la estimación arroja un coeficiente que no es significativamente distinto de cero y con signo negativo. Esto puede ser explicado porque para los países de la muestra el nivel de escolaridad no rebasa los 7 años y existe poca varianza tanto entre grupos como dentro de cada grupo (tabla 1). En general, los cambios en educación básica, que es el nivel en el cual pensaríamos se concentra la mayor parte de la inversión en capital humano, dado el bajo nivel de escolaridad de los países, es reflejado en cambios casi imperceptibles de la variable de promedio de escolaridad.

Tomando en cuenta lo anterior, utilizamos la proporción de la población con educación secundaria y obtenemos un estimado positivo y significativo. La primera opción es hacer uso de la proporción para individuos mayores de 15 años, pero pensando en la existencia de una parte importante de la población con 15 años que aún estén estudiando, lo que pudiera sesgar el valor de la

variable hacia abajo, considero que es mejor utilizar la misma razón pero para población con edad mayor a 25 años. Los resultados de la estimación muestran diferencias muy importantes según la variable que utilicemos para medir el stock de capital humano.

En cuanto a la inversión en capital físico, utilizando años promedio de años de escolaridad el estimado difiere en forma importante (de 0.849 a 0.572) debido a que el rol del capital humano que no captura la variable utilizada para medirlo se atribuye al capital físico. En cuanto a la diferencia entre la razón de educación secundaria, es posible notar que la importancia del capital físico no reduce cuando aumenta la significancia del capital humano, al contrario, el coeficiente aumenta y es más significativo, esto es evidencia de un mejor ajuste de los datos.

Respecto a la tasa de crecimiento de la población, en general no se obtiene un coeficiente significativamente distinto de cero, aunque es importante recordar que, siendo sólo una variable que permite controlar por el efecto de otras variables en la estimación, el estimado no tiene trascendencia en la explicación de los resultados que busco, de cualquier forma un signo positivo puede ser justificado por el hecho de que para los países de mi muestra una parte importante de la economía sea intensiva en trabajo.

Para el estimado de la función de convergencia, éste nunca es significativamente distinto de cero pero tiene el signo correcto. Esto puede ser explicado por el tamaño de la muestra aunque para efectos de la discriminación entre modelos, un estimado de este coeficiente muy cercano a cero también puede ser de utilidad.

El coeficiente asociado al capital humano es significativo y positivo una vez que consideramos la mejor medida para él en función de las características de la muestra. Elegir una medida estándar para medir el capital humano en todas las economías no es adecuado y nos puede llevar a pensar que, en realidad, la educación no esta teniendo un efecto positivo en el crecimiento.

Dicho lo anterior, para calcular el valor de los parámetros e inferir conclusiones utilizo los estimados de la tercera columna donde el capital humano es medido por la razón de individuos mayores de 25 años con educación secundaria. El método de estimación pudiera tener problemas de sesgo debido a la presencia de outliers en la muestra, sin embargo, considerando esta posibilidad estimo el modelo eliminando las observaciones de uno de los países en cada caso y encuentro que los estimados no difieren en forma importante (tabla 4 en apéndice presenta resultados de algunas de las estimaciones). Esto descarta este problema para mi muestra en particular.

Los valores asociados a las elasticidades del capital físico y humano se presentan en la siguiente tabla.

α	0.37343358
β	0.21052632

La estimación de la elasticidad con respecto al capital físico es congruente con los resultados estándar encontrados en la literatura de crecimiento (Por ejemplo ver Bernanke y Gurkaynak 2001), esto nos da confianza para pensar que los resultados obtenidos son correctos. Para el caso de la elasticidad del capital humano la elasticidad es positiva aunque menor a la del capital físico mucho menor al estimado de Arnold et al. (2007).

5) Discriminación entre modelos: ¿Solow o Lucas?

Respecto a las pruebas para discriminar entre modelos, una primera evidencia de que la muestra no es compatible con el modelo de crecimiento endógeno es que el coeficiente asociado al stock de capital humano (θ_2) debiera ser igual a 1, evidentemente mi estimado está muy lejos de ese valor.

Luego, considerando el nivel promedio de tasa de crecimiento de la población, una tasa de crecimiento de la tecnología y una tasa de depreciación³ obtengo los valores de la tasa de convergencia asociada con los dos modelos, tabla 6.

Aún cuando la función de convergencia en el modelo estimado no es significativamente distinta de cero, el coeficiente (-0.32) implica una tasa de convergencia que es mucho más cercana al modelo de Solow aumentado y esta muy lejos de ser compatible con el modelo endógeno. Por otro lado, la prueba de rendimientos constantes a escala es rechazada.

³ El valor de la tasa de depreciación difiere entre varios trabajos, por ejemplo Klenow y Rodríguez-Clare (1997) utilizan un valor de 0.03 o Caselli (2007), un valor de 0.06, ambos para una muestra amplia de países incluidos los Latino Americanos. En general el resultado no tiene variaciones importantes y no afecta la inferencia que de ellos se hace.

Tabla 6. Estimado de la tasa de convergencia y resultado de la prueba de RCE.

Parámetro	Estimado	Estimado
B	0.05	0.05
N	0.133	0.133
G	0.02	0.02
δ	0.03	0.06
λ (estimada)	0.077	0.077
λ (Solow)	0.07613534	0.08861654
λ (Uzawa-Lucas)	0.3909396	0.44127517
Prueba RCE		
χ^2	18.39	
p-value	0.00	

En todas las pruebas se rechaza el modelo de crecimiento endógeno.

V. CONCLUSIONES

El estudio se ha enfocado en estimar una ecuación de crecimiento con la cual discrimino entre dos modelos, un modelo de crecimiento neoclásico y un modelo de crecimiento endógeno con retornos constantes a escala, de tal forma que esto me permitió detectar las implicaciones que los resultados obtenidos tienen respecto al rol del capital humano en el crecimiento económico y las diferencias existentes en niveles de ingreso entre países.

Los resultados revelan que, para el caso de América Latina, la educación no ha tenido una influencia sobresaliente en las tasas de crecimiento de las últimas 4 décadas. Considerando los resultados del estudio realizado en países de la OCDE que sirvió como base para desarrollar este trabajo, la experiencia de crecimiento de Latinoamérica presenta diferencias más que significativas tanto en el desempeño de las economías como en los determinantes del crecimiento.

En primer lugar, no existen rendimientos constantes a escala sino decrecientes como el modelo de Solow predice, el modelo de Uzawa-Lucas es rechazado en todas las pruebas. Esto puede explicar en gran medida el hecho de que entre los países desarrollados se observe un proceso de convergencia mucho más rápido que cuando se considera el total de países en el mundo y un

proceso de divergencia entre países pobres y ricos. Es decir, los países con mayores ingresos están convergiendo entre ellos y crecen en niveles muy superiores respecto de los países en desarrollo, lo que agranda más la brecha, ya de por sí, existente.

Por otro lado, el comportamiento de los factores como el capital humano difiere en muchos aspectos. En niveles y en magnitud del efecto, el capital humano es menor en países de América Latina; para el caso del capital físico la elasticidad es muy parecida al estándar calculada en los trabajos empíricos.

Una desventaja de los estudios para países en desarrollo como los de la muestra es la falta de datos que midan, con exactitud y para un mayor número de periodos, el capital humano. Los problemas en la disponibilidad de los datos limita las posibilidades de aplicación de mejores técnicas y por tanto, de obtener conclusiones más confiables.

Además de ello, tratar de generalizar la forma en que se mide el capital humano con un estimado como el promedio de años de escolaridad reduce de manera importante la posibilidad de capturar el verdadero cambio producido en la variable y por tanto, el efecto en el modelo. En este sentido, el que los resultados dependan del proxy que utilizamos como forma de medición nos habla de la gran heterogeneidad que existe entre los países y la necesidad de adaptar la aplicación empírica a esta.

El punto que considero más importante de los resultados que obtengo es la gran diferencia entre el efecto que tiene la educación en los países de mi muestra en comparación con economías avanzadas.

El efecto que la educación tiene en América Latina es casi un quinto del efecto que tiene en economías ricas, ¿Cómo puede ser explicada esta diferencia tan enorme que, además, es mayor cuando se considera una medida estándar del capital humano?

Una de las razones que explican este hecho es el nivel de calidad de la educación en los países, sobre todo en países pobres y de ingreso medio. Un aumento en los niveles de escolaridad promedio, en la razón de población con niveles de educación o en la tasa de matriculación en un país está muy lejos de reflejar las mejoras en el conocimiento de los individuos, es decir, un individuo puede tener más años de escolaridad y no por ello mejores habilidades en el sector productivo. En este sentido, creo que ahora el problema ya no está en determinar si la educación tiene o no un efecto positivo, puesto que como todos los resultados apuntan es positivo, sino más bien, porqué es que no lo tiene, o por lo menos no en la magnitud que se esperaría.

Por otro lado, el desempleo, problema importante en las economías en desarrollo, puede estar influyendo en las diferencias entre retornos privados y sociales de la educación dado que la demanda de empleo no corresponde a la oferta de trabajo y deja individuos sin retornos por la inversión en educación que realizaron, algo así como pérdidas de peso muerto.

Considero también que un asunto pendiente en la literatura del capital humano es el referido a los aspectos del ambiente en cada país que puedan complementar el efecto que la educación por sí sola pueda tener en el crecimiento, tal es el caso de las instituciones, los niveles de salud y estabilidad de los individuos, la estabilidad macroeconómica o las políticas de inversión tanto en el sector educativo como tal, como en la investigación tecnológica y la adopción de ella.

En los países en desarrollo la pobreza y desigualdad tanto en capital humano como en ingreso son un problema importante. El capital humano es un factor multidimensional, incluye diversos aspectos del individuo, entonces dado este tipo de problemáticas una medida del capital humano adecuada para países de ingreso bajo y medio estaría en este sentido.

Por ello, la investigación en el futuro tendría que considerar todos estos aspectos con el fin de establecer efectos concretos pero sobre todo para obtener resultados que puedan llevar a recomendaciones de política específicas.

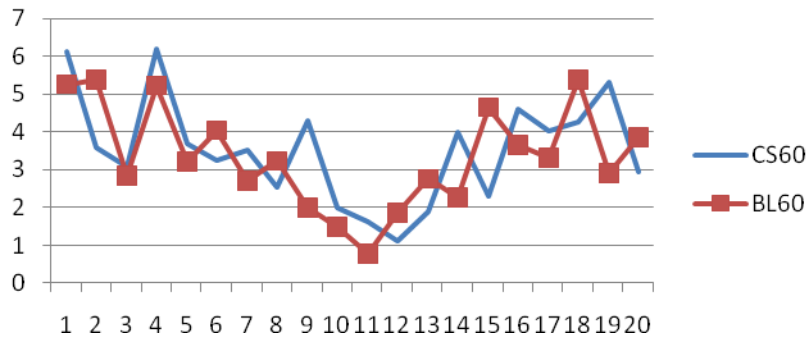
REFERENCIAS

- Arnold J., Bassanini A. y Scarpetta S. 2007. "Solow o Lucas? Testing growth using panel data from OECD countries". OCDE, Economics Department WP 592.
- Barro R. y Lee J. 2001. "International data on educational attainment: Updates and implications". Oxford Economic Papers 3:541-563.
- Benhabib J. y Spiegel M. 1994. "The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data". Journal of Monetary Economics 34(2):143-173.
- Bernanke B. y Gurkaynak R. 2001. "Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and weil seriously". NBER Macroeconomics Annual 2001:11-57.
- Bils M. y Klenow P. 2000. "Does schooling cause growth?. American Economic Review 90-5:1160-1183.
- Blackburne E. y Frank M. 2007. "Estimation of nonstationary heterogeneous panels". The Stata Journal 7-2: 197-208
- Caselli F. y Feyrer J. 2007. "The marginal product of capital". The quarterly Journal of Economics:535-568.
- Castelló A. y Doménech R. 2001. "Human capital and Economic Growth: some new evidence" Economic Journal 112:187-200.
- Cohen D. y Soto M. 2007. Growth and human capital: good data, good results". Journal of Economic Growth 12:51-76
- De la Fuente A. y Domenech R. 2006. "Human capital in growth regression: How much difference does quality data make?" Journal of the European economic Association 4(1):1-36.
- Heston A., Summers R. y Aten B. 2006. PWT 6.2. Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania.
- Islam N. 1998. "Growth empirics: A panel data approach- A reply". The Quarterly Journal of Economics 113-1:325-329.
- Klenow P. y Rodriguez-Clare A. 1997. "The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?". NBER Macroeconomics annual 1997:73-102.
- Krueger A. y Lindahl M., 2001. "Education for growth: Why and for whom?". Journal of Economic Literature 39(2):1101-1136.
- Lucas R. 1988. "On the mechanics of economic development". Journal of Monetary Economics 22(1):3-42.
- Mankiw G., Romer D. y Weil D. 1992. "A contribution to the empirics of economic growth". Quarterly Journal of Economics 107(2):302-437.
- Pesaran M. H., Lee K. y Smith R. 1998. "Growth Empirics: a panel data approach- A comment". The Quarterly Journal of Economics 113-1:319-323.

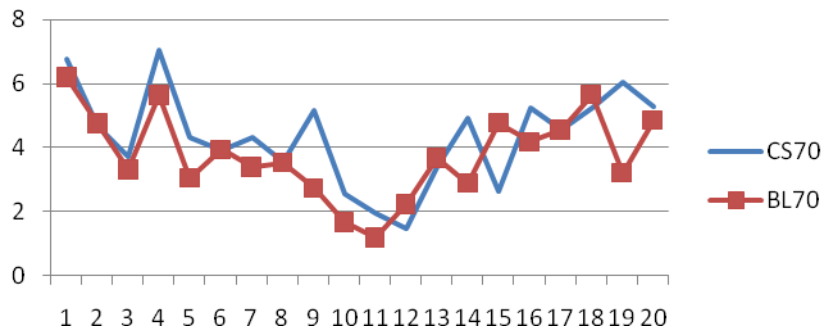
- Pesaran M. H., Shin Y. y Smith R.P. 1999. "Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels". *Journal of the American Statistical Association* 94: 621- 634.
- Pritchett L. 1997. "Where has all the education gone?" *World Bank Economic Review* 15(3):367-391.
- Psacharopoulos G. y Patrinos H. 2002. "Returns to investment in education: A further update". *The World Bank Policy Research, WP 2881*
- Temple J. 1999. "The new growth evidence". *Journal of Economic Literature* 37:112-156.
- Romer P. 1990. "Endogenous Technological change". *The Journal of Political Economy* 98:71-102.

APÉNDICE

FIGURA 1.



1960



1970

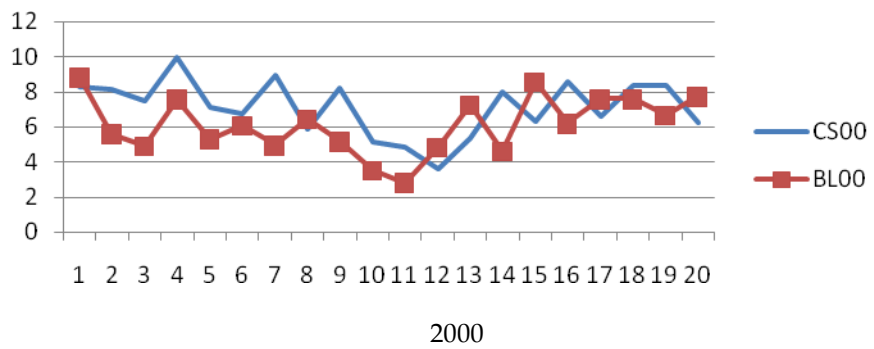
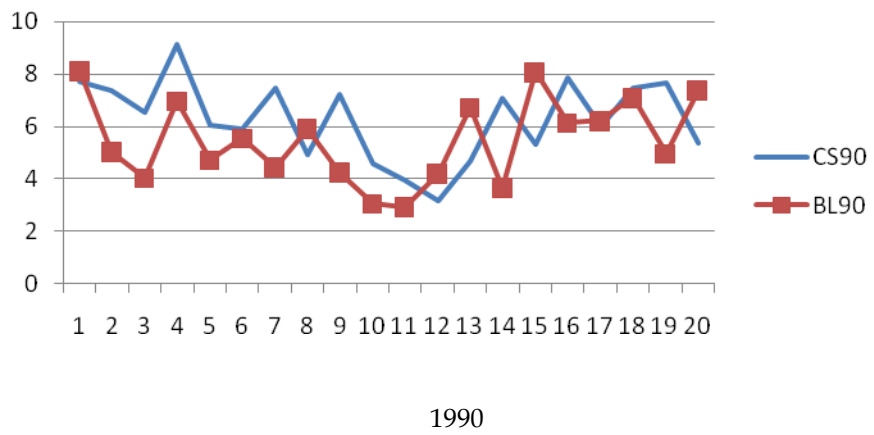
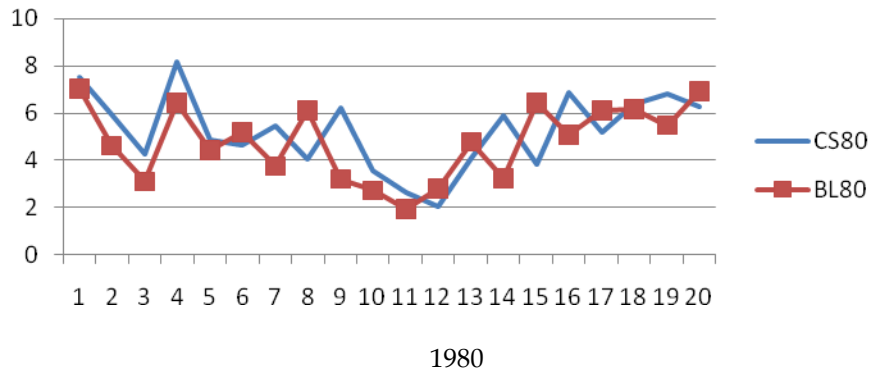


Tabla 2. Estimación con muestra aumentada (1975-2000)

	PMG	MG
	D.Ln y	
Ln s _k	0.699 (8.36)**	1.03 (2.34)*
ln BL ⁺	2.642 (7.11)**	-0.581 -0.55
N	13.303 -1.86	-49.476 -1.8
Φ	-0.039 (2.42)*	-0.321 (5.24)**
Constante	0.218 (2.56)*	2.672 (5.52)**
Observaciones	520	520

Valor absoluto de Z en paréntesis
 * Significativo al 5%; ** Significativo al 1%
 + log de promedio de años de escolaridad

Tabla 4. Estimación MG eliminando uno de los países de la muestra

Variable dependiente	Argentina	Bolivia	Brasil	Cuba	Colombia	Rep. Dom.	Ecuador	Honduras	Haití	Guatemala	México	Nicaragua	Paraguay	Uruguay	Venezuela
Ln y															
Insec25	0.36 (2.20)*	0.39 (2.51)*	0.335 (2.02)*	0.331 (2.00)*	0.341 (2.06)*	0.35 (2.12)*	0.362 (2.21)*	0.338 (2.04)*	0.336 (2.14)*	0.34 (2.06)*	0.342 (2.07)*	0.411 (2.82)**	0.338 (2.04)*	0.334 (2.02)*	0.331 (2.00)*
Lns	0.613 (3.53)**	0.582 (3.35)**	0.544 (3.29)**	0.596 (3.42)**	0.495 (3.58)**	0.579 (3.34)**	0.577 (3.33)**	0.631 (3.71)**	0.596 (3.60)**	0.631 (3.70)**	0.575 (3.32)**	0.588 (3.38)**	0.608 (3.50)**	0.598 (3.43)**	0.608 (3.50)**
N	0.745	1.308	0.816	0.745	0.489	1.38	0.181	0.79	0.708	0.659	0.635	0.429	0.762	0.629	0.759
Ec	-0.58	-1.18	-0.64	-0.58	-0.39	-1.3	-0.16	-0.62	-0.58	-0.52	-0.5	-0.35	-0.6	-0.49	-0.6
	-0.32	-0.21	-0.31	-0.27	-0.603	-0.318	-0.314	-0.393	-0.32	-0.286	-0.297	-0.277	-0.27	-0.469	-0.462
	-0.73	-0.49	-0.71	-0.63	-1.87	-0.72	-0.72	-0.91	-0.77	-0.65	-0.68	-0.63	-0.62	-1.14	-1.12
Constante	1.657	0.011	1.553	1.239	5.396	1.587	1.635	2.298	1.759	1.419	1.421	1.084	1.212	3.121	3.065
Observaciones	-0.34	0	-0.32	-0.25	-1.76	-0.32	-0.33	-0.47	-0.38	-0.29	-0.29	-0.22	-0.25	-0.67	-0.65
Valor absoluto de Z en paréntesis	148	148	148	150	148	148	148	148	156	148	148	148	148	148	148

* significativo al 5%; ** significativo al 1%