

# DESARROLLO ECONÓMICO EN COLOMBIA A PARTIR DE LA EFICIENCIA Y COBERTURA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Publicado año 2016

## **Autores:**

Oscar Andrés Espinosa Acuña,  
economista en formación.

Julián Enrique López Siabato  
economista.

Universidad Nacional de Colombia

[www.primernombre.com](http://www.primernombre.com)



**DESARROLLO ECONÓMICO EN COLOMBIA A PARTIR DE  
LA EFICIENCIA Y COBERTURA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR<sup>1</sup>**

**Oscar Andrés Espinosa Acuña<sup>2</sup>**  
**Julián Enrique López Siabato<sup>3</sup>**

**Resumen:** La educación como componente primordial del capital humano siempre ha sido considerada como una variable de gran importancia para explicar el desarrollo económico de un país y su incidencia en un crecimiento macroeconómico sostenible de largo plazo. En la presente investigación se estudiará el efecto en el desarrollo económico de Colombia a partir de la *educación superior* representada por dos variables proxy: cantidad de matrículas y cantidad de profesores en este nivel de enseñanza. Además, se desarrollará la aplicación del modelo de crecimiento endógeno de Lucas para demostrar la importancia de la formación y capacitación de las personas en el crecimiento económico del país.

**Palabras Claves:** Capital Humano, Crecimiento Económico, Desarrollo Social.  
**Clasificación JEL:** I21, I23, I25

**Abstract:** Education as a major component of human capital has always been considered a very important variable to explain the economic development of a country and its impact on the determination of a macroeconomic growth sustainable long term. In this research we will study the effect on Colombia's economic development from *higher education* represented by two proxy variables: number of enrollments and number of teachers at this level. In addition, we will development the application of endogenous growth model of Lucas to demonstrate the importance of education and training of people in the country's economic growth.

**Key words:** Human Capital, Economic Growth, Social Development.  
**JEL Classification:** I21, I23, I25

---

<sup>1</sup>Agradecemos al profesor Carlos Esteban Posada Posada (Catedrático de la Universidad de los Andes), a Felipe León y a Milena Duarte de la Universidad Nacional de Colombia, por sus valiosos comentarios a la presente investigación.

<sup>2</sup> Director del Grupo de Investigación en Modelos Económicos y Métodos Cuantitativos (IMEMC). Estudiante de Economía, X semestre. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá D.C.).  
E-mail: oaespinosaa@unal.edu.co.

<sup>3</sup> Miembro del Grupo de Investigación en Modelos Económicos y Métodos Cuantitativos (IMEMC). Economista de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá D.C.). E-mail: jelopezs@unal.edu.co.

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico de la mayoría de los países desarrollados en el transcurso de la última mitad del siglo XX, estuvo determinado en gran medida por los sistemas educativos implantados en cada una de estas naciones, tanto por su amplia cobertura, como por la alta calidad de la enseñanza que imparten sus instituciones educativas. En este sentido, parece pertinente evaluar la condición de los países en vía de desarrollo, dentro de los cuales se encuentra Colombia, a partir de la importancia relativa de la variable educación. Sin embargo, este trabajo se centra específicamente en el efecto que genera la educación superior en el crecimiento económico, estableciéndose como una de las medidas más adecuadas para determinar el grado de desarrollo social, económico, político y cultural.

Al tener como objetivo fundamental en este escrito, resaltar la importancia de la educación superior en el desarrollo de las sociedades, se estudiará el caso colombiano con el fin de evaluar si variables proxy del capital humano determinan los niveles de PIB per cápita. Sin embargo, más allá de determinar algo evidente como es el efecto positivo que genera el capital humano en el crecimiento económico, se tratará de demostrar que dos variables explicativas de gran relevancia y relacionadas con la

educación superior, y poco tenidas en cuenta en investigaciones pasadas desde la perspectiva de la educación como capital humano, pueden ser de vital importancia en la determinación de la relación positiva entre la educación y el desarrollo<sup>4</sup>. Las variables proxy a tener en cuenta como posibles indicadores del capital humano son: el número de matrículas y el número de maestros en el nivel de enseñanza superior<sup>5</sup>.

En la primera sección del trabajo se presentará una conceptualización de las principales nociones que describen el vínculo entre educación y desarrollo, y en forma general, una retrospectiva histórica sobre la educación en Colombia, así como una visión de la situación actual. Luego se presentará la argumentación de las variables explicativas escogidas como determinantes en el desarrollo y con ellas se realizará una regresión múltiple por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con el fin de evaluar la significancia de las variables seleccionadas en el modelo planteado, así como su correlación cuantitativa y cualitativa con la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Posteriormente, luego de evaluar la importancia de cada una de las variables dentro de la regresión, se realizará una comprobación empírica para el caso Colombiano con el modelo macro-teórico de capital humano de Robert Lucas, analizando posteriormente los resultados

<sup>4</sup> Esta aclaración hace referencia al hecho que se pueden tomar como capital humano indicadores de salud y de bienestar biológico. Para mayor profundidad ver Weil (2007).

obtenidos de la aplicación realizada. En seguida, se darán algunas recomendaciones de política económica, y finalmente se darán a conocer las conclusiones finales.

Así, se retoma la preocupación e inquietud de varios científicos sociales respecto a si las medidas hasta el momento utilizadas y analizadas como determinantes del capital humano constituyen un singular conjunto de instrumentos sobre los cuales operar para mejorar la educación superior, y si las políticas de acción sobre un campo alternativo de factores determinantes de la eficiencia educativa puede brindar mejores resultados que incentiven a inversiones estatales e influyan en un incremento real del crecimiento y a su vez en el desarrollo sostenible de la sociedad (Hanushek & Woessmann, 2009), pues las inversiones en escolaridad no parecen devolver las tasas de retorno de capital sobre los resultados económicos prometidos desde los modelos teóricos de crecimiento. Este escepticismo parece ser más una consecuencia de medida imperfecta de las inversiones en capital humano que una realidad empírica (Sala -I- Martin, 2002).

## 2. MARCO TEÓRICO E HISTÓRICO

### 2.1 Educación y desarrollo económico

El desarrollo humano, desde una perspectiva histórica, consiste en un proceso educativo gradual, fruto de enseñanzas, aprendizajes y experiencias, vivido en el contexto de

circunstancias concretas y de valores asumidos propios de cada época y de cada cultura. Es un desarrollo en función de un entorno familiar, social, cultural y medioambiental (Urzúa et al, 1995). Así, la relación entre educación y desarrollo, a pesar de ser compleja, y aunque su importancia no se ha podido determinar empíricamente con total exactitud, representa una condición indispensable, aunque no suficiente, para el progreso social y económico.

La educación es un factor primordial para la formación integral de las personas y principalmente de los jóvenes, en los temas relacionados con la responsabilidad, respeto por los derechos humanos, democracia y ética profesional, que constituyen un elemento vital para el desarrollo activo de todos los ciudadanos en la comunidad y para la integración social desde el interior de cada país. La educación es un vínculo al mejoramiento de las normas sociales que permiten construir sólidas bases institucionales (sistemas de reglas de juego, comportamiento, creencias, valores en comunidad, etc.), que con mayor creatividad e innovación se van dirigiendo al ideal político de una sociedad donde se pueda brindar un sistema escolar adecuado para todos los individuos sin excepción.

Desde un análisis técnico-económico, los nuevos modelos de crecimiento endógeno como el desarrollado por Robert Lucas en los años ochenta, se diferencian del modelo neoclásico estándar de crecimiento, en que los determinantes del progreso económico tienen relevancia en la

inversión personal, bienestar (salud) y cualificación intelectual, lo que en el lenguaje de la teoría económica comúnmente se conoce como capital humano (Aghion & Howitt, 2009), y son definidos endógenamente por los agentes económicos, sin tener que aplicar condiciones exógenas como parámetros de crecimiento (por ejemplo, en el modelo de Robert-Solow, el cambio técnico es el determinante del crecimiento económico, y este es dado de forma externa, no siendo explicado desde la dinámica interna del modelo, es decir, se convierte en una decisión no tomada por los agentes del modelo (Neira, 2003)).

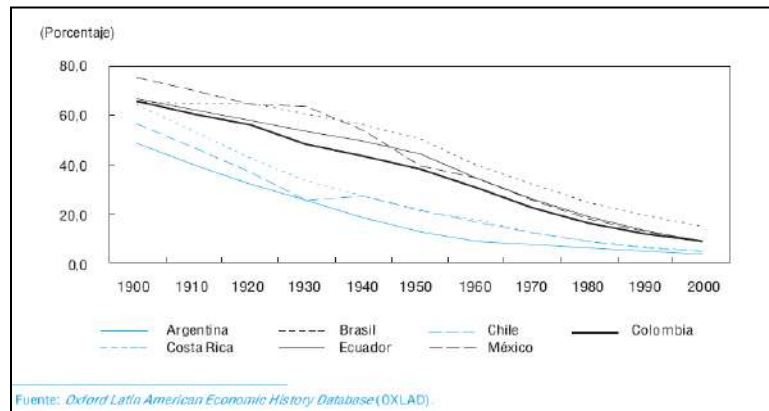
## 2.2 Retrospectiva histórica general de la educación en Colombia

A continuación se presenta un análisis histórico que describe la evolución del papel de la educación en Colombia considerando una interpretación de manera general, tratando de fortalecer el argumento de la relevancia que el nivel de formación tiene en la dinámica socioeconómica del país. Por ello, se tienen en cuenta factores

determinantes creados a partir de las decisiones del Estado, ya que en general, los avances en educación respondieron a la prioridad que se le dio en términos gubernamentales a esta variable compleja, al diseño esquemático de la planeación educativa y al fortalecimiento del gasto público dedicado a la misma.

El horizonte temporal considerado para el análisis histórico se limita al transcurso del siglo XX, pues este periodo describe una amplitud suficiente para definir un intervalo de largo plazo, importante a la hora de analizar el efecto de las políticas públicas en el crecimiento económico del país. La observación directa de datos cuantificables para variables tales como la tasa de analfabetismo, el número de alumnos matriculados en un determinado nivel de educación y el gasto público en educación, permitirá plasmar una idea de cómo era el estado inicial del sistema educativo colombiano, cómo ha cambiado a través del periodo, en qué situación se encuentra en los albores del siglo XXI y, respecto a la tendencia observada, qué se podría esperar que pasará en instancias futuras.

**Gráfico 1. Tasa de analfabetismo de la población en Colombia. Periodo 1900-2000**



Fuente: Uribe et al. (2006).

A comienzos del siglo XX, Colombia era uno de los países más rezagados en materia educativa en el contexto mundial. Esto, debido probablemente a la marcada inestabilidad sociopolítica y económica por la que debió atravesar pocos años atrás<sup>6</sup>. La tasa de analfabetismo en Colombia hacia el año de 1900 era una de las más altas de América Latina. Cerca de dos tercios de la población adulta no sabían leer ni escribir (Gráfico 1). El poder de la Iglesia era significativamente importante en las decisiones que afectaban la calidad de vida de los ciudadanos colombianos, incluidas además de aquellas referentes a la educación, otras como la salud y la protección social.

La herencia tradicional y la lenta ruptura con el pasado colonial permitían que la Iglesia se opusiera a

las disposiciones de educación laica, universal y obligatoria, lo cual daba cabida a la explotación infantil, en la medida en que los niños de la población en general no tenían la oportunidad de acceso a la educación. La educación era entonces confesional y su cobertura dependía de las limosnas que recibía la Iglesia y de un pequeño presupuesto, por tanto no es sorprendente que la cobertura fuera tan escasa (Kalmanovitz, 2007).

Al observar el comportamiento de las tasas de analfabetismo en el Gráfico 1, se puede decir que Colombia, en materia educativa, se ubica por debajo de países como Argentina, Chile y Costa Rica al comenzar el siglo XX. En el caso comparativo con los dos primeros países, las tasas de analfabetismo de Colombia eran mayores en un 20% y 10%,

<sup>6</sup> Colombia hacia finales del siglo XIX vivió en un escenario de guerras civiles (como la guerra de los Mil Días que tuvo lugar entre los años 1899 - 1902) y escasez de recursos. La relativamente adversa trayectoria de

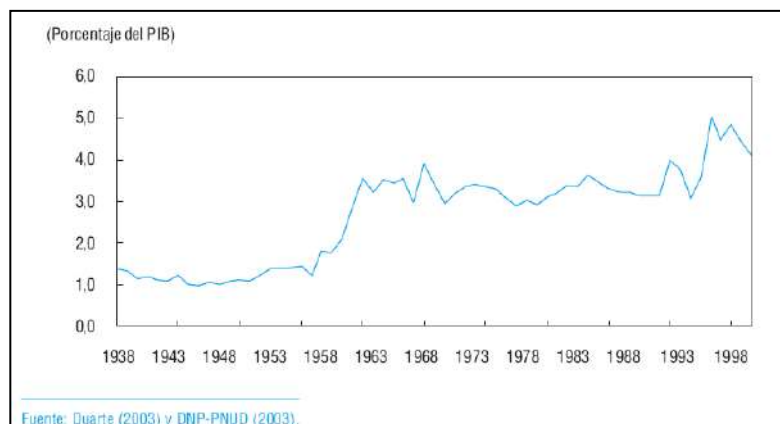
soberanía e independencia, sumado a las prácticas extractivas de la época de la colonización española dificultaban el fortalecimiento geopolítico de la nación en la región.

respectivamente. Como dato adicional, conviene mencionar que en cuanto al porcentaje de alumnos matriculados en el nivel primaria, dentro de la población total, Colombia tenía el 3.5% frente a un 8.4% de Argentina, 6.1% de Costa Rica y 5.3% de Chile (Uribe et al, 2006).

Era de esperarse que con las reformas liberales de los años treinta, donde la Iglesia ya no tendría una participación entorpecedora del proceso educativo,

la situación de la cobertura educativa mejorara. Sin embargo, fue hasta finales de los años cincuenta en que tuvo lugar el llamado Frente Nacional, donde la situación de la educación mejoró significativamente al multiplicarse la cobertura en primaria en casi tres veces desde el año 1957 hasta el año de 1975, continuando un marcado ascenso (aunque más lento) hasta comienzos del actual siglo. La cobertura primaria en el año 2000 fue de 5.2 millones de escolares.

**Gráfico 2. Gasto público en educación en Colombia. Periodo 1938 – 1998.**



*Fuente: Uribe et al. (2006).*

La política educativa en el país, hasta la década de 1930, se caracterizó por la descentralización de la educación, lo cual fue poco exitoso si se habla de garantizar cobertura y eficiencia. Con el gobierno de López Pumarejo (1934 - 1938) se priorizó el tema de la educación y se consideró la importancia del rol que el gobierno debía jugar a la hora de garantizar el acceso a ella. En este periodo se da como ley la obligatoriedad de la educación primaria. La centralización e intervención del Estado en la esfera educativa implicó, a partir de este

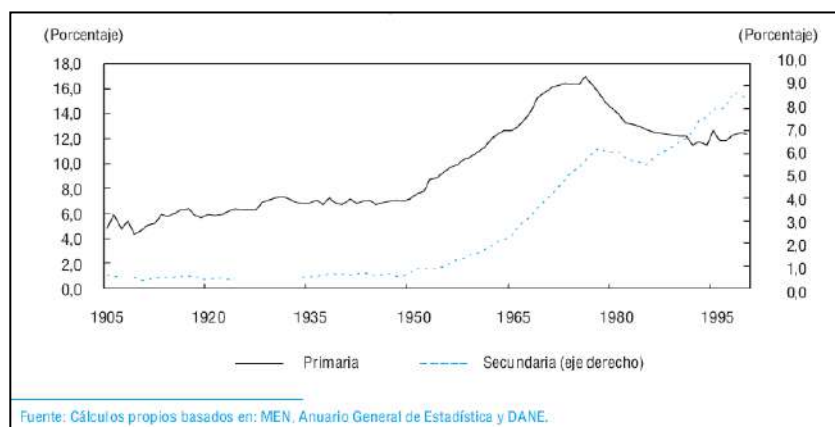
tiempo, un incremento del gasto público en educación adjudicado a departamentos y municipios. Aunque si se compara con la dinámica de gasto durante las dos últimas décadas (1990 y 2000) pareciera como si los niveles de recursos destinados a la educación en aquel periodo fuesen precarios.

El gasto en educación pública osciló alrededor del 1% del PIB entre 1938 y 1957 para elevarse al 3% del PIB en los años sesenta y quedarse en ese nivel hasta cuando se presenta el

nuevo esfuerzo emprendido por la carta política de 1991. Hacia 1998 se logra gastar el 5% del PIB en educación (Gráfico 2). El Ministerio de Educación logró gastar el 22% del presupuesto nacional en 1975, pero para el año 2000 se había reducido al 12%, aunque de un presupuesto mucho más grande en términos de niveles monetarios reales. Por estos años, algunos rubros como protección social, la salud y las pensiones cobraron una parte creciente del gasto público (Kalmanovitz, 2007).

Del Gráfico 2 se puede obtener como una característica importante, el hecho de que las fluctuaciones que acompañaron la dinámica del gasto público en el transcurso del siglo XX estuvieron relacionadas con los sucesos de inestabilidad económica y política en el país, como por ejemplo la crisis de los precios del petróleo en la década de 1970 o la recesión mundial acaecida en la década de los noventa.

**Gráfico 3. Porcentaje de matriculados sobre población total. 1905 – 2000.**

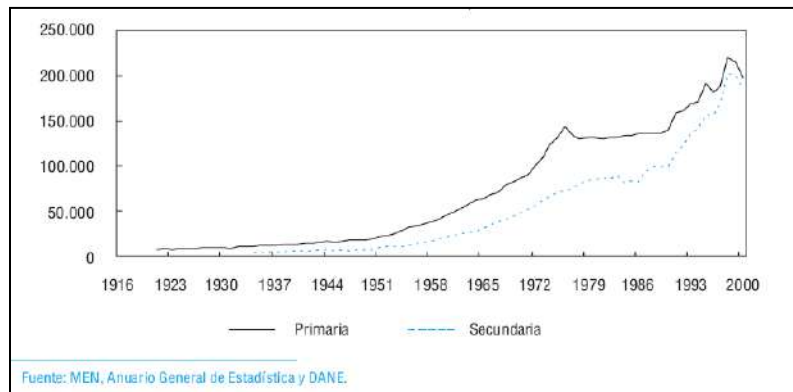


*Fuente: Uribe et al. (2006).*

Por otra parte, si se observa el Gráfico 3, se puede inferir que durante la primera mitad del siglo XX el porcentaje de alumnos matriculados en el nivel secundario respecto a la población total no alcanzaba a superar el 1% en promedio. Esto se debe fundamentalmente, a que este tipo de educación era un privilegio de las clases élites para entonces.

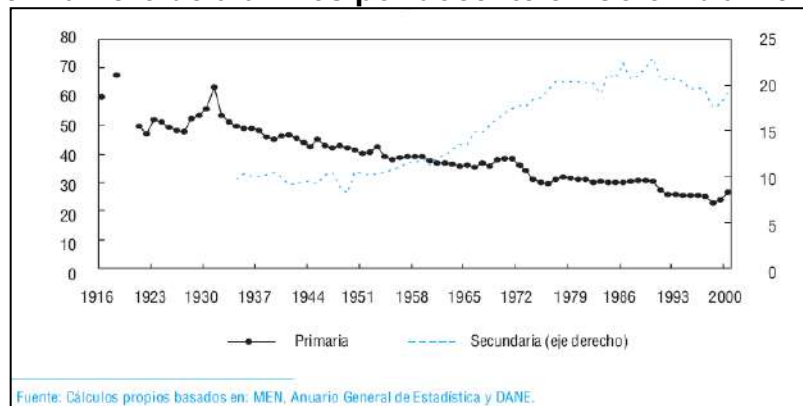


**Gráfico 4. Número de docentes en Colombia. Periodo 1916 – 2000.**



*Fuente: Uribe et al. (2006).*

**Gráfico 5. Número de alumnos por docente en Colombia. 1919 – 2000.**



*Fuente: Uribe et al. (2006).*

Durante la segunda mitad del siglo XX, la educación en Colombia mejoró significativamente en aspectos tales como la cobertura en matrículas en los diferentes niveles, el número de maestros -principalmente en primaria- (Gráfico 4 y 5), y el gasto público destinado a ella, entre otros. Esta mejora debe continuar en la actualidad hacia la condición de sostenibilidad en cuanto a calidad y eficiencia del sistema educativo tanto público como privado, y en lo rural como urbano, sustentándose en un apoyo presencial

del Estado como base para garantizar la educación de la población y velar por su mejoría en el transcurrir de los años (Estrada, 2006).

### 3. LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO ECONÓMICO

La educación superior o educación universitaria formal constituye una etapa cumbre en el desarrollo integral del individuo, la cual le permite independizarse de las ataduras a las

formas tradicionales de servidumbre en la sociedad. Es una escala que brinda la posibilidad de adquirir conocimientos avanzados desde el campo de la investigación, los cuales, tienen la posibilidad de ser aplicados en pro del beneficio personal y social, ya sea mediante el mejoramiento en la calidad de vida, la evolución de las formas organizativas y participativas de las decisiones, o la misma transformación de la base productiva de un país.

Este nivel educativo permite además, que quien recibe el conocimiento y las bondades de la formación profesional sea el receptor directo de los beneficios socioeconómicos que se reflejan en mejores salarios, condiciones de salud y vivienda digna, amplias relaciones sociales y disponibilidad de instrumentos teórico-prácticos para participar en la vida pública. Si los aspectos anteriores se hacen extensivos a la mayoría de la población de un país, evidentemente los alcances en el desarrollo logrados a partir de un sistema educativo fortalecido serán una realidad, pues bien sabido es, que a un mayor nivel de formación y capacitación, mejor será la calidad de vida.

### 3.1 Modelo econométrico

Con el fin de evaluar la importancia de las variables objetivo de la presente investigación como proxys de la educación superior y su importancia

para el desarrollo económico, se realiza un análisis cuantitativo econométrico a través de un modelo de regresión lineal múltiple por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El siguiente modelo se estima con datos anuales desde 1980 hasta 2007<sup>7</sup>, para un total de 28 observaciones.

$$Tasa\ PPC = \beta_0 + \beta_1 MatricES + \beta_2 MaestES + \beta_3 InvPPC + \beta_4 TasaMort + U_i$$

1. Se ha considerado la variable *Tasa de crecimiento del PIBper cápita (Tasa PPC)* en dólares constantes (año base 2000), como la forma más conveniente para medir el progreso económico, ya que se considera la visión más aproximada de lo que integralmente representa el desarrollo económico. Robert Lucas considera que el problema del desarrollo económico se entiende simplemente como el problema de explicar los niveles de renta per cápita y sus tasas de crecimiento que observamos en los distintos países y a lo largo del tiempo (Ray, 1998). Este concepto implícitamente plantea que el poder de las variables macroeconómicas en su forma agregada influye de manera positiva en todos los demás aspectos socioeconómicos ligados al desarrollo. La tasa de crecimiento del PIB per cápita resulta la variable dependiente sobre la cual se hará la regresión para evaluar la significancia y relación con las variables explicativas proxy: cantidad de matrículas y número de maestros en la educación superior<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Datos tomados de la página web de la Comisión Económica para América Latina y Caribe, <http://www.eclac.org>. Se consideró este periodo por la restricción institucional de estadísticas.

<sup>8</sup> Para el caso colombiano se entiende por educación superior o universitaria la regulada por la Ley 30 de 1992, que la define como un servicio público que puede ser ofrecido tanto por el Estado como por particulares, y se realiza con posterioridad a la educación media.

2. El modelo tiene en cuenta, como primera variable explicativa el *Número de Matrículas en la educación superior colombiana (MatricES)*, es decir, el número total de estudiantes (hombres y mujeres) vinculados al sistema educativo en éste nivel. Esta representa una de las mejores variables para considerar el efecto de la educación en el desarrollo económico, ya que constituye tanto un aspecto fundamental del concepto de desarrollo social como lo es el alfabetismo, como una variable que a mayores niveles generará crecimiento económico puesto que a mayor población capacitada y cualificada, mayor contribución al progreso técnico y social para el país.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la cobertura de educación en éste nivel de enseñanza no implica necesariamente calidad en la educación recibida. De manera que se tiene como limitación macroeconómica estructural que aunque algunos profesionales cualificados de los países en vía de desarrollo estén laborando y aplicando sus conocimientos de ciencia y tecnología, debido a sus limitaciones y menores competencias con respecto a la educación y formación impartida en los países desarrollados, no les es posible generar igual nivel de aportes para el desarrollo y avance de su país, como sí lo lograrían individuos de países desarrollados que cuentan con sistemas de educación eficientes y de alta calidad.

Para el caso colombiano puede observarse que la constante falta de oportunidades que se le presenta a la

gente de bajos y moderados recursos económicos para acceder a instituciones universitarias privadas en todo el país (ya que los establecimientos públicos dan pocos cupos respecto al total de bachilleres graduados cada año en los colegios), afecta en gran medida la formación académica de un Estado Social de Derecho, condicionando su aparato productivo a la importación de medios de producción creados en países desarrollados con alto valor agregado, a cambio de unas exportaciones de productos primarios que necesitan baja tecnología de bienes de capital y poco trabajo cualificado, siendo a su vez de bajo valor agregado.

3. Como segunda variable del modelo se encuentra el *Número de Maestros en el nivel de enseñanza superior (MaestES)*. Su elección se debe principalmente al supuesto implícito de que a mayor número de profesores impartiendo conocimientos, mayor acumulación de capital humano, no significando por tanto que esto propenda a una mayor calidad en la educación superior. De hecho, es inquietante que en las últimas encuestas internacionales de ranking universitarios, ninguna institución colombiana haya quedado entre las 300 primeras, de ahí el afán para la definición de políticas y estrategias que tengan por objetivo la ejecución de reformas curriculares, donde se revisen y actualicen los contenidos y metodologías de la enseñanza de las asignaturas básicas de los programas de pregrado (y los seminarios de profundización de posgrado), desarrollando propuestas alternativas para la formación, capacitación y

control de los docentes en el área investigativa y en la estructura académica, para el diseño y producción de materiales pedagógicos; con sistemas de enseñanza más eficientes sobre los recursos colectivos, humanos y logísticos de las instituciones educativas.

4. Se ha decidido incluir la *Fracción de la Inversión respecto al PIB Per Cápita (InvPPC)* con dos fundamentos: primero, porque de acuerdo al modelo de crecimiento económico de Lucas, el aumento del PIB está condicionado por dos tipos de inversión, la de capital bruto físico -relación dicotómica entre consumo y ahorro- (a la que se hace referencia con esta variable) y la inversión en capital humano -relación dicotómica entre educación y producción-, de tal manera que las dos se convierten en determinantes de gran incidencia para el desarrollo económico del país; y segundo, porque dentro de esta variable exógena se encuentra la inversión

extranjera directa, que según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se considera un motor primordial en la economía mundial, siendo de vital importancia para los países en vías de desarrollo.

5. Finalmente, el modelo incluye la variable *Tasa de Mortalidad Infantil de menores de 5 años (TasaMort)*, ya que ésta representa una variable proxy de la esperanza de vida, la cual conforma uno de los componentes elementales para la construcción del Índice de Desarrollo Humano (IDH).

Las dos últimas variables tienen un propósito especial, como lo es que estas sirvan de variables control para el modelo econométrico, con el fin de que la variable endógena de la regresión no dependa (sesgadamente) de parámetros que hagan referencia solamente a la educación, sino también a otros aspectos de gran importancia para el desenvolvimiento social y económico.

### 3.2 Estimación y análisis de los parámetros estimados

A continuación se presentan los resultados de la estimación por MCO:

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
<b>Constante</b>	0.2556	0.0509	5.02662	0.00004367
<b>Número de matrículas en la educación superior</b>	4.0888e-008	2.3161e-008	1.76535	0.09078003
<b>Número de maestros en la educación superior</b>	2.2670e-006	4.1646e-007	-5.44342	0.00001563
<b>Fracción de la Inversión del PPC</b>	2.2778e-003	7.2258e-004	3.15230	0.00445804
<b>Tasa de mortalidad infantil</b>	-5.9932e-003	1.1235e-003	-5.33427	0.00002044

*Fuente: Elaboración propia.*

Puede observarse que todos los coeficientes son significativos al considerar un alfa del 5%, excepto el “Número de matrículas en la educación superior”, sin embargo,

su p-value no es mayor a 10%<sup>9</sup>. Por otra parte, resulta interesante, que los coeficientes que acompañan a las variables que representan la educación, se comportan de acuerdo a como se esperaría que éstas influyesen en el desarrollo del país, debido a que presentan una correlación positiva con la variable endógena. Respecto a las pruebas estadísticas para los diferentes supuestos del modelo, la siguiente tabla contempla los resultados obtenidos:

<i>Supuesto</i>	<i>Tipo de prueba</i>	<i>p-value</i>	<i>Se rechaza la Ho al 5%</i>	<i>Resultado</i>
<b>No Heterocedasticidad</b>	<i>Park</i>	0.31560	NO	<i>Homocedasticidad</i>
<b>No Heterocedasticidad</b>	<i>Glejser</i>	0.18647	NO	<i>Homocedasticidad</i>
<b>No Autocorrelación</b>	<i>Godfrey</i>	0.09572	NO	<i>No autocorrelación</i>
<b>Normalidad</b>	<i>Jarque-Bera</i>	0.14973	NO	<i>Comportamiento bajo Distribución Normal</i>
<b>Regresión no espuria</b>	<i>Raíz Unitaria DF sobre residuales</i>	0,041589	SI	<i>Regresión no Espuria</i>
<b>Cambio Estructural</b>	<i>Chow</i>	0,62741	NO	<i>No existe cambio estructural</i>

*Fuente: Elaboración propia*

De esta, se puede determinar la ausencia de problemas de multicolinealidad, el comportamiento homocedástico de los errores (utilizando la prueba de Park y Glejser -aceptando la hipótesis nula de no heteroscedasticidad- con un nivel de significancia del 5%, p-value Park = 0.31560, p-value Glejser = 0.18647), y la no existenciade problemas de autocorrelación (realizando la prueba Godfrey -aceptando la hipótesis nula de no autocorrelación- con un nivel de significancia del 5%, p-value = 0.09572). Por otra parte, al aplicar la prueba Jarque-Bera para determinar la normalidad en los residuos, no se rechaza la hipótesis nula (p-value = 0.14973) a un nivel de significancia del 5%, determinando así, que el modelo estimado es confiable y válido<sup>10</sup> para la presente investigación.

Al verificar lo anterior, el modelo estadístico resultante es:

$$Tasa\ PPC = 0.2556 + 4.0888 * 10^{-8} MatricES + 2.2670 * 10^{-6} MaestES + 2.2778 * 10^{-3} InvPPC - 5.9932 * 10^{-3} TasaMort + U_i$$

Según la estimación, se esperaría que por cada incremento de 1000 estudiantes matriculados en la educación superior la tasa de

crecimiento del PIB per cápita aumente en 0.00004%. Este aumento aunque aparente ser un porcentaje ínfimo, analizándolo en términos

<sup>9</sup> Ante lo cual se puede ser un poco más flexibles a la hora de establecer las conclusiones.

<sup>10</sup> El coeficiente de correlación es de 0.872654. Por otro lado, se efectuó el test de Chow para comprobar si existía algún cambio estructural en el periodo de estudio, rechazando esta hipótesis alternativa con un p-value del 0.62. Asimismo se comprobó que no se trata de una estimación espuria, al verificarse mediante una prueba de raíz unitaria sobre los residuales del modelo.

absolutos del PIB representa un efecto significativo. Además, es algo que precisamente puede estar explicado por el bajo nivel de cobertura que presenta el país con respecto a la población que puede acceder a este nivel de enseñanza. Si el número de matrículas en la educación superior fuera mayor para cada año, seguramente el valor del parámetro sería más grande, generando un mayor impacto en el desarrollo del país. Analizando la segunda variable proxy de la educación superior, puede observarse que ante un incremento de 1000 maestros, la tasa de crecimiento del PIB per cápita aumentará en 0.002267%. Al igual que la variable anterior, su magnitud es relevante para explicar la variación del PIB per cápita en el contexto estudiado. Adicionalmente los coeficientes obtenidos para la fracción de la inversión del PPC y para la tasa de mortalidad infantil son 0.002277 y -0.0059932 respectivamente, comportándose sus signos de acuerdo a lo esperado.

### 3.3 Modelo de Lucas

La aplicación del modelo de Lucas se toma como una prueba de verificación histórica para observar si un bajo capital humano se convierte en un obstáculo para el continuo progreso desde las diferentes perspectivas tales como el conocimiento, información y tecnología intensiva. Por lo tanto, este modelo busca verificar si la educación es un factor fundamental para Colombia o si existen otros

factores que determinan de manera más influyente su crecimiento, y así mismo su desarrollo humano medido por el PIB per cápita (como se argumentó al inicio del presente escrito).

El modelo de Lucas<sup>11</sup> pertenece a la teoría del crecimiento endógeno, dándole vital importancia al conocimiento como factor de producción. En este modelo, los agentes económicos dividen su jornada social en dos actividades, una de ellas, producir, y la otra, educarse, encontrándose con la dicotomía de que si se estudia en el presente, se dejara de producir esa parte del tiempo dedicada a capacitarse (y por tanto se obtendrá un menor consumo actual), pero con la ventaja de que en un futuro se verá la recompensa en una mayor productividad y un aumento en el rendimiento de trabajo, que generará mayores aportes al producto y por ende, un mayor consumo futuro.

En la aplicación del modelo de Lucas, respecto al método de cálculo utilizado para hallar la fracción de la jornada social dedicada a producir bienes finales ( $u$ ), se investigó acerca del peso que tenía cada sector económico con relación al PIB (parcial)<sup>12</sup> desde el año 1970 hasta el 2007. Por tanto, se tomó el PIB (variable proxy de la jornada total) de cada año y se igualó a 1, seguido esto, se definió que la parte del PIB dedicada a manufactura, agricultura, minería, transporte y construcción era una variable proxy de

<sup>11</sup> En el Anexo B se presenta la formalización del modelo de capital humano de Lucas.

<sup>12</sup> Este producto no es el clásico, aquí se define como la suma de los rubros manufactura, agricultura, minería, transporte, construcción, investigación y educación.

la fracción de la jornada social dedicada a producir bienes finales, y el resto del PIB que hacía referencia al valor dedicado a la investigación y educación, se tomó como una proxy de la fracción de la jornada social dedicada a acumular capital humano ( $1 - u$ ). De esta manera, como se definió el PIB igual a 1, los valores de  $u$  en cada periodo se encontraron entre cero y uno ( $0 < u < 1$ )<sup>13</sup>.

Los resultados obtenidos, según los gráficos 1 y 2 (Anexo A), sugieren que la aproximación numérica planteada explica de manera adecuada la economía y su evolución histórica en el país, exponiendo notoriamente que a mayor nivel de la fracción de la

jornada social dedicada a producir capital humano, mayor será el PIB per cápita en un futuro próximo. Colombia a pesar de sus tasas de crecimiento económico no tan altas en relación con otros países (en especial los tigres asiáticos), ha tenido una dinámica positiva que se ha visto influenciada en gran parte por el sistema educativo establecido en el siglo XX y su desarrollo a través de las reformas políticas impuestas por los gobiernos de turno, viéndose aumentado el capital humano en las últimas décadas (aunque no de forma exponencial), y teniendo como uno de los fines fundamentales elevar los índices de calidad de vida de la población en general.

#### 4. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

- Al igual que en el subsidio a la educación primaria, la ayuda gubernamental a la educación universitaria puede contribuir en gran medida en la conformación de un mayor capital humano que mejore las condiciones económicas de la población en general, y aunque es difícil y problemático financiar ese gasto por parte del Estado colombiano, se debería propender por una mejor e integral calidad educativa, tanto en instituciones superiores privadas, como oficiales, con el fin de alcanzar altos estándares internacionales y estar cada vez más cerca de la innovación, la frontera del conocimiento y la investigación de punta, todo esto, para un desarrollo productivo capaz y próspero en beneficio de toda la comunidad.
- La educación tanto universitaria, como primaria y secundaria, deben comprenderse no solo como una acción simple de transmisión de información, sino como el proceso íntegro de transmisión de conocimientos, desarrollo de habilidades, formación de capacidades, y estructura de valores de conducta que construyen la dinámica de la sociedad y permite adaptarse a las nuevas transformaciones del mundo actual. Por tanto, el estudio de la calidad de la

<sup>13</sup> Los datos para la aplicación del modelo en Colombia fueron tomados de las páginas web del Banco Mundial (<http://www.bancomundial.org/datos>), Departamento Administrativo Nacional de Estadística

(<http://www.dane.gov.co>), Universidad de Pennsylvania (<http://pwt.econ.upenn.edu>), y Comisión Económica para América Latina y Caribe (<http://www.eclac.org>).

educación debe implicar el análisis de las diferentes fases que implica el desarrollo de los sistemas de enseñanza, iniciando por el reconocimiento de las necesidades primordiales que hacen falta para que el sistema educativo nacional sea eficiente y progresivo, seguido de la planeación y organización de la política social aplicada con lineamientos específicos a la educación, el desarrollo de los programas a ejecutar con su constante revisión y peritaje por parte de las entidades responsables que tengan dentro de su deber velar por la vigilancia de una prestación educativa de buen servicio, y por último, el seguimiento a los resultados obtenidos con las diferentes repercusiones que se puedan llegar a tener en el ámbito social, económico, financiero, político, cultural, etc.

- Desde que la educación sea considerada un componente de gran importancia y trascendencia en el desarrollo de las políticas públicas, el Estado debe jugar un rol fundamental en cuanto al diseño claro de una política educativa que esté vinculada con el proceso de desarrollo económico del país, que finalmente conduzca a un mejor nivel de capital humano en todos los ciudadanos. Sin embargo, esta responsabilidad de la educación debe ser compartida entre el gobierno colombiano, las entidades privadas, los padres de familia, los estudiantes y los docentes, a fin de lograr la tan anhelada calidad y cobertura en la educación universitaria.



## 5. CONCLUSIONES

- Para el caso colombiano las variables número de matrículas y número de maestros en la educación superior resultan una buena representación como proxy del capital humano y su importancia para explicar el desarrollo del país. A pesar de que su influencia en la tasa de crecimiento del PIB per cápita es mínima, si se analiza su influencia en niveles, resulta que estas variables terminan siendo muy relevantes para la explicación del comportamiento de la economía colombiana. Por otra parte, el modelo de Lucas arroja resultados acordes con lo dicho anteriormente, ya que se encuentra evidencia de la gran contribución que se obtuvo en el crecimiento económico cuando se realizaron aumentos significativos en el stock de capital humano en periodos anteriores. Al tener presente esto, surge la necesidad de que tanto el sector público como el sector privado diseñen políticas sociales que permitan lograr avances en productividad e innovación, y así poder contar con un desarrollo económico sostenible teniendo como uno de sus fundamentos primordiales la eficiencia del sistema educativo universitario.
- La dinámica de la educación en el transcurso del siglo XX, describe un proceso evolutivo que se acompaña de una mejora significativa en aspectos de cobertura, gasto público, alcance de un determinado nivel educativo cada vez mayor (pero no suficiente), así como una disponibilidad cada vez más grande respecto al número de maestros en las instituciones educativas. Es de observar que con las reformas liberales de los años treinta, se logra adoptar una política centralizada que va a priorizar el tema educativo en Colombia, mitigando un poco el efecto de las cuestiones religiosas en el acceso a la educación, ya que dicho acceso, en periodos precedentes, se limitó a los recursos que podía conseguir la Iglesia. Y aunque actualmente, falta mucho por hacer en términos de cobertura y eficiencia en la educación, hay que reconocer que se realizó un gran adelanto con las decisiones tomadas a partir de la Constitución de 1991.
- El nivel del gasto público en educación ha estado condicionado a las eventualidades y fluctuaciones de la economía colombiana y, a pesar de que la tendencia ha sido favorable al beneficio social, es pertinente garantizar una adecuada asistencia del Estado en el tema universitario para que su evolución siga un camino satisfactorio y así poder alcanzar un avance en el desarrollo tecnológico, científico y por ende en el progreso social, económico, político y cultural que permita afrontar de manera coherente y adecuada las adversidades futuras que se presenten en Colombia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Texto

- ✓ Aghion, P.&Howitt, P. (2009). *The Economic of Growth*. MIT Press.
- ✓ Ray, D. (1998). *Development Economics*. Princeton University Press.
- ✓ Estrada, J. (2006). “Globalización neoliberal y educación superior”. Ensayos críticos N° 2. Asociación Espacio Crítico.
- ✓ Fuente, A.& Rocha, J. (1996). “Capital humano y crecimiento: un panorama de la evidencia empírica y algunos resultados para la OCDE”. Moneda y Crédito.N° 203.
- ✓ Guerrero, M. (2007). “Estimación de la tasa social de descuento en España: aplicación a la evaluación de inversiones públicas en la agricultura”.Revistaespañola de economíaagraria.N°180.pp.9-42.
- ✓ Gujarati, D. (2003). *Econometric*. Edit. McGraw-Hill.
- ✓ Hanushek, E.&Woessmann, L. (2009). “Do Better Schools Lead to More Growth”, *Cognitive Skills, Economic Outcomes and Causation*. NBER Working paper 14633.
- ✓ Kalmanovitz, S. (2007). “La Educación en el Siglo XX”, en: El Espectador, 14 de abril.
- ✓ Lucas, Robert., Jr. (1988). “On the mechanics of development planning”.Journal of MonetaryEconomics.Vol.22, Issue 1. pp. 3-42
- ✓ Moreno-Brid, J.&Ruiz-Nápoles, P. (2009). “La educación superior y el desarrollo económico en América Latina”. Serie Estudios y perspectivas. CEPAL – Naciones Unidas.
- ✓ Neira, I. (2003). “Modelos Económicos de Capital Humano: Principales enfoques y evidencia empírica”.Euro-American Association of Economic Development Studies. Working Paper series Economic Development.N° 62.
- ✓ Posada, C. (2009). “Apuntes de clase. Macroeconomía III”. Universidad Nacional de Colombia.
- ✓ Sala -I- Martin, X. (2002). *Apuntes de Crecimiento Económico*. Ed. Antoni Bosch.
- ✓ Uribe, J.; Ramírez, T. & Téllez, J.(2006). “Evolución de la educación en Colombia durante el siglo XX”. Nota Editorial. Banco de la República.
- ✓ Urzúa, R.;Puelles, M.& Torreblanca, J. (1995). “La educación como factor de desarrollo”. Documento de consulta presentado a la V Conferencia Iberoamericana de Educación.
- ✓ Weil, D. (2007). “Accounting for the Effect of Health on Economic Growth”. The Quartely Journal of Economics. Vol. 122, Issue 3. pp. 1265-1306.
- ✓ Wooldrige, J. (2006). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Ed. Thomson.
- ✓ Zarta, A. (1996). “Un modelo de financiamiento óptimo permanente en el gasto público: Una ilustración con el caso colombiano”. Archivos de Macroeconomía. Documento N° 47. Departamento Nacional de Planeación. Unidad de Análisis Macroeconómico.

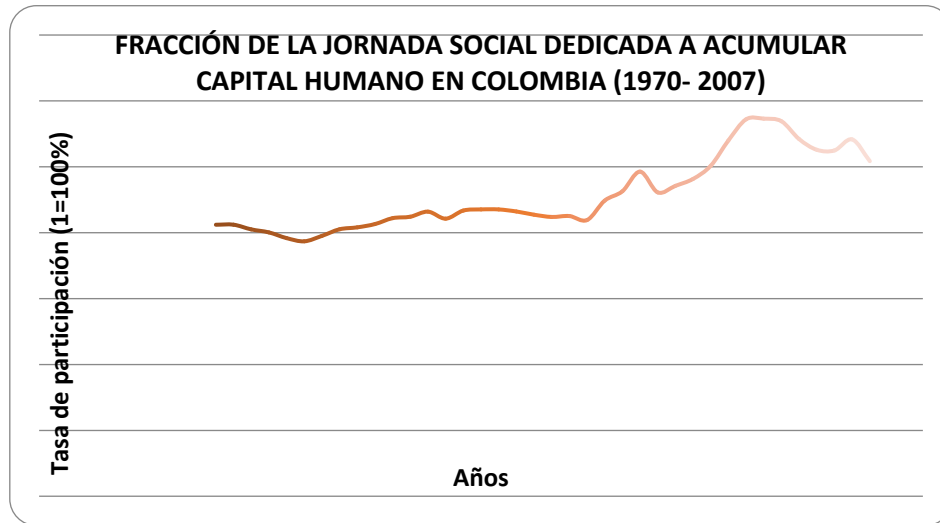
**Páginas Web**

- ✓ Página del Banco Mundial, <http://www.bancomundial.org/datos>
- ✓ Página del Banco Central de Colombia, <http://www.banrep.gov.co>
- ✓ Página Comisión Económica para América Latina y Caribe, <http://www.eclac.org>
- ✓ Página del Consejo Nacional de Acreditación. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia, <http://www.cna.gov.co>
- ✓ Página del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, <http://www.dane.gov.co>
- ✓ Página del Fondo Monetario Internacional, <http://www.imf.org>
- ✓ Página de Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo, <http://www.oecd.org>
- ✓ Página del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Colombia, <http://www.pnud.org.co>
- ✓ Página de la Universidad de Pennsylvania, <http://pwt.econ.upenn.edu>

## ANEXOS

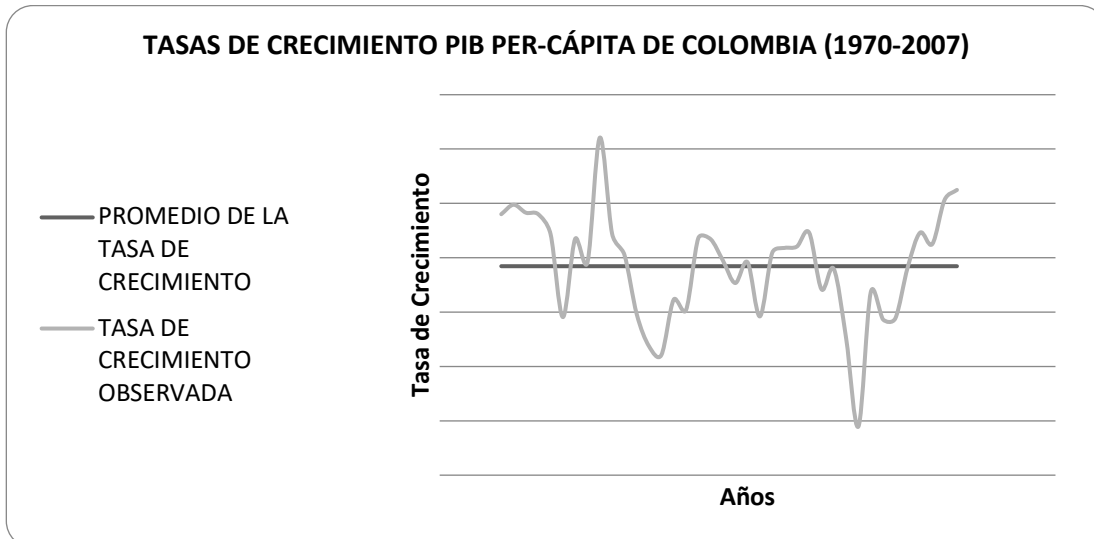
## A. Gráficos de la Modelación Macro-Teórica

GRÁFICO N° 1



*Fuente: Cálculos propios a partir de datos en páginas web de Entidades y Organizaciones nombradas en la bibliografía.*

GRÁFICO N° 2



*Fuente: Cálculos propios a partir de datos en páginas web de Entidades y Organizaciones nombradas en la bibliografía.*

**B. Formalización Del Modelo<sup>14</sup>**

Sea:  $Y_t = AK_t^\alpha (u_t h_t L_t)^{1-\alpha}$  ;  $0 < \alpha < 1$

$Y_t =$  Producto

$A =$  Factor de escala

$u =$  Fracción de la jornada social dedicada a producir

$h =$  Nivel medio de capital humano

$L =$  Número (o tiempo) total de trabajo

Supóngase  $L_t = L$  población constante ( $L = 1$ ), también  $\delta = 0$  depreciación nula, y la existencia de un agente representativo (que es consumidor/ahorrador, capitalista/trabajador, maestro/educador, aprendiz/estudiante).

$u_t h_t =$  Nivel medio de capital humano efectivamente utilizado en la producción

$$y_t = Ak_t^\alpha (u_t h_t)^{1-\alpha}; \quad y_t = \frac{Y_t}{L_t}, \quad k_t = \frac{K_t}{L_t}$$

Además, la ley de acumulación del capital físico es:  $k_{t+1} = k_t + y_t - c_t$

Y la ley de acumulación de capital humano es:  $h_{t+1} = h_t + b(1 - u_t)h_t$

Siendo  $b(> 0)$  un parámetro de eficiencia del proceso de transformar esfuerzo “educativo” en nuevo capital humano.

$(1 - u_t) =$  Fracción de la jornada social dedicada a acumular capital humano

El problema del agente representativo se define como:

$$\text{Max} \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t), \quad 0 < \beta = \frac{1}{1 + \rho} < 1$$

Sujeto a (2) y (3), y a que  $K_{T+1} = 0$ ;  $h_{T+1} > 0$  , Para todo  $t$ , dados  $K_0, h_0$ .

Un supuesto operativo  $U(c_t) = \frac{c_t^{1-\varepsilon} - 1}{1-\varepsilon}$  ,  $\varepsilon > 0$  , siendo  $\frac{1}{\varepsilon}$  : Elasticidad de sustitución<sup>15</sup> (elasticidad constante independiente del consumo).

Sea su lagrangiano,

$$\mathcal{L} = \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t) + \sum_{t=0}^T [\mu_{t+1} (k_t + AK_t^\alpha (u_t h_t)^{1-\alpha} - c_t - k_{t+1})] + \sum_{t=0}^T [\gamma_{t+1} (h_t + b(1 - u_t)h_t - k_{t+1})]$$

Variables de Control:  $c_t, u_t$

Variables de Estado:  $k_t, h_t$  Para todo  $t > 0$

<sup>14</sup> Para mayor detalle ver Lucas (1988) y Posada (2009).

<sup>15</sup> Este parámetro se considera mixto porque en su estimación intervienen variables objetivas y valoraciones subjetivas. La elasticidad de la utilidad marginal del consumo es la variación que experimenta la utilidad de un individuo o grupo de individuos al variar en una unidad la cantidad consumida de un determinado bien o cesta de bienes. Se supone implícitamente que existe una función que relaciona las cantidades consumidas de un bien y la satisfacción que le produce al individuo, y que esa función de utilidad marginal es decreciente, es decir que a medida que aumenta el consumo, la última cantidad consumida produce cada vez menor satisfacción al individuo (Guerrero, 1997). La función de utilidad marginal se puede expresar de la siguiente forma:  $U(c_t) = [c_t^{1-\varepsilon} - 1]/[1 - \varepsilon]$  ,  $\varepsilon > 0$ , siendo:  $U(c_t)$ , la utilidad marginal del consumo al nivel de consumo «  $c$  ».

$c$ , es el nivel de consumo considerado.  $\varepsilon$ , es la elasticidad de la utilidad marginal del consumo. Según el Banco Mundial (teniendo como base que la tasa de consumo promedio mundial es del 65.3657%), para países donde los niveles de consumo sean bajos,  $\varepsilon$  toma valores elevados próximos a 2; y para países donde el nivel de consumo sea elevado,  $\varepsilon$  es menor a 2, llegando en casos extremos a tomar el valor de 0.

Condiciones de Transversalidad:  $\frac{d \lambda}{d k_{T+1}} = -\mu_{t+1} = 0$

$$\frac{d \lambda}{d h_{T+1}} = -\gamma_{t+1} = 0 \quad (\text{Exclusión de "juego" Ponzi})$$

De las Condiciones de Primer Orden (CPO)

1)  $\left(\frac{k}{h}\right)^* = u^* \left[ \frac{\alpha \beta A}{(1+g_c)^\varepsilon - \beta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$ , donde:  $g_c = \frac{c_{t+1}}{c_t} - 1$ ,  $u^*$  = Fracción de la jornada social dedicada a producir bienes en estado estable.

2)  $\frac{1+b}{1+\rho} = (1+g)^\varepsilon$

3)  $g = g_y = g_L = g_u = g_h = b(1-u^*)$ , En Estado Estable

4)  $u^* = 1 - \frac{\left[\frac{1+b}{1+\rho}\right]^{\frac{1}{\varepsilon}} - 1}{b}$

En resumen: Si  $b > \rho$ , se tiene que:

1)  $g_c > 0$ ;

2)  $0 < u^* < 1$  (Una parte de la jornada no se destina a producir sino a acumular capital humano)  $\rightarrow g_h > 0$ ;

3) En estado estable  $g = g_y = g_L = g_u = g_h = b(1-u^*)$

Haciendo explícitos los dilemas se tiene que:

$$\Delta^- C_t \rightarrow \Delta^- U_t \quad (a)$$

$$\rightarrow \Delta^+ K_{t+1} \rightarrow \Delta^+ Y_{t+1} \rightarrow \Delta^+ C_{t+1} \rightarrow \Delta^+ U_{t+1} \quad (b)$$

$$\Delta^- U_t \rightarrow \Delta^- Y_t \rightarrow \Delta^- C_t \rightarrow \Delta^- U_t \quad (c)$$

$$\rightarrow \Delta^+ h_{t+1} \rightarrow \Delta^+ Y_{t+1} \rightarrow \Delta^+ C_{t+1} \rightarrow \Delta^+ U_{t+1} \quad (d)$$

(a) y (b): Sacrificio de consumo ( $C_t$ ) actual y utilidad futura ( $U_{t+1}$ ) del sacrificio actual.

(c) y (d): Sacrificio del producto ( $Y_t$ ) actual y utilidad futura ( $U_{t+1}$ ) del sacrificio actual.

Por otra parte, se tiene que la derivada del producto respecto al capital es:

$$\frac{dY_t}{dK_t} = \alpha A K_t^{\alpha-1} (u_t h_t)^{1-\alpha} = \alpha A u_t^{1-\alpha} \left(\frac{h_t}{K_t}\right)^{1-\alpha}$$

De esta manera, se puede analizar que desde que el país  $\varphi$  tenga el  $b_\varphi$  mayor que el del país  $\pi$  ( $b_\pi$ ), es decir  $b_\varphi > b_\pi$ , el primer país puede tener un rendimiento marginal de su capital físico mayor al del otro país, generando así, mayor riqueza en el largo plazo.