

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD  
DE ECONOMÍA**



*Tesina:*

## **Evidencia Empírica Internacional de la Incidencia de la Educación en el Crecimiento Económico**

*Por*

**JUAN MANUEL SÁNCHEZ PÉREZ**

*Director*

**MIGUEL CERVANTES JIMENEZ**

*Noviembre de 2008*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis padres,  
¡Gracias por la educación y  
confianza que me han brindado!*

# EVIDENCIA EMPÍRICA INTERNACIONAL DE LA INCIDENCIA DE LA EDUCACIÓN EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES; TEORÍA NEOCLÁSICA DE CRECIMIENTO EXÓGENO.....</b>	<b>7</b>
1.1    MODELO DE CRECIMIENTO DE SOLOW.....	7
1.1.1 <i>Hipótesis de Convergencia</i> .....	14
1.2    APROXIMACIÓN AL CRECIMIENTO ENDÓGENO.....	17
1.2.1 <i>Modelo AK</i> .....	17
1.2.2 <i>Learning by Doing</i> .....	20
CONCLUSIONES PARTICULARES.....	22
<b>CAPÍTULO 2: TEORÍA DE CRECIMIENTO ENDÓGENO.....</b>	<b>23</b>
2.1    PAUL ROMER.....	23
2.2    INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D).....	29
2.3    EDUCACIÓN EN LA TEORÍA DE CRECIMIENTO ENDÓGENO.....	34
2.3.1 <i>Capital Humano</i> .....	34
2.3.2 <i>Lucas</i> .....	36
2.3.3 <i>Nelson-Phelps</i> .....	39
CONCLUSIONES PARTICULARES.....	42
<b>CAPÍTULO 3: EVIDENCIA EMPÍRICA DISPONIBLE PARA UNA MUESTRA SELECCIONADA DE SISTEMAS EDUCATIVOS.....</b>	<b>44</b>
3.1    ESTUDIOS DE CASO.....	46
3.1.1 <i>Estados Unidos</i> .....	46
3.1.2 <i>Japón</i> .....	56
3.1.3 <i>India</i> .....	64
3.1.4 <i>Europa</i> .....	72
3.1.5 <i>México</i> .....	84
3.2    ASPECTOS DE POLÍTICA EDUCATIVA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO.....	96
CONCLUSIONES PARTICULARES.....	103
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>113</b>

## Introducción

Los objetivos de las teorías del crecimiento económico son el determinar por qué hay diferencias en las tasas de crecimiento entre los países desarrollados y los menos desarrollados, y la diferencia entre los niveles de vida de sus sociedades. En tal sentido en un mundo donde las economías nacionales están más abiertas y los procesos económicos son más complejos, estas economías compiten por un lugar en el mercado mundial lo que agudiza aún más la diferencia entre países.

Sin embargo, los procesos de crecimiento económico ya no sólo se basan en los niveles de producción y de capital, sino también en la generación y mejora de capital humano, tal y como ha sucedido con las economías asiáticas de alto rendimiento, que compiten a través del conocimiento, ya sea generándolo o asimilando el que obtienen de otros países. Por ello el capital humano es considerado como un factor que tiene un gran peso en el crecimiento económico de un país.

Estudios realizados en algunos países desarrollados concluyen que la educación, fundamental en la generación de capital humano, tiene un efecto positivo en el crecimiento aunque no es del todo claro de que forma, si lo es en países con un bajo nivel de capital humano. En los últimos años en México se han considerado procesos de reforma al sistema educativo en sus niveles básicos, buscando mejorar la calidad de la enseñanza y el rendimiento escolar, así como en la cobertura y el acceso, no sólo por el beneficio social que representaría sino también porque normalmente en las evaluaciones internacionales la debilidad del sistema educativo nacional ha quedado en evidencia al obtener los menores puntajes de entre los países de la OCDE. Lo cual significaría que en los niveles de educación superior también se reflejarían las deficiencias educativas, algo que no es conveniente si se quiere un país competitivo, no sólo ahora sino también en el mediano y largo plazo.

Generalmente la concepción que se tiene sobre la educación es que es un bien público al cual todos deben tener acceso, y más aún porque típicamente los gobiernos están involucrados directamente, en mayor o menor medida, en el financiamiento de la misma en varios niveles. Para los individuos la educación esta vinculada con mayores oportunidades de contar con un mejor trabajo, mayores ingresos y una mejor posición en la escala social. El beneficio personal es la principal ventaja asociada a la educación, sin embargo, es importante que esa visión se amplié hasta contemplar que también es benéfica para tener una mejor sociedad y un mejor desempeño económico de la misma. Cuando una sociedad invierte en la mejora de su capital humano, éste es más productivo y por lo tanto más deseable por los empleadores que remunerarán mejor al trabajador, esto a su vez mejorará el desempeño de las empresas, que impactará en el desempeño de la economía. Y aunque este escenario no se presente, situación común en muchos países, contar con una población consciente y capaz de aportar su esfuerzo y conocimiento, facilitará en buena medida a eliminar las condiciones adversas por las cuales una economía no mejora, la evidencia empírica al respecto sugiere que todo lo anterior es factible. Considerando el crecimiento económico de algunos países asiáticos y europeos, que invierten en mayor medida en educación, y a su grado de bienestar social, la educación no puede ser vista como un gasto sino como una inversión, tanto económica como social.

La evidencia empírica de la teoría de crecimiento endógeno enfocada en la educación puede ser analizada desde dos perspectivas; la microeconómica y la macroeconómica. La primera tiene como objetivo determinar el rendimiento monetario de invertir en educación. Por otra parte el enfoque macroeconómico busca determinar si el nivel de educación en un país tiene un efecto subsecuente en el crecimiento económico. Los estudios realizados en esta área han tenido como objetivo comprobar ambas perspectivas; *Mincer* (1974) prueba una relación logarítmica lineal entre educación e ingreso de la que se concluye que cada año adicional de educación genera un incremento en el ingreso de alrededor del 10 por ciento. *Barro* (1991) usando datos de sección cruzada de las tasas de ingreso escolares en países desarrollados y en desarrollo concluye que la educación tiene un impacto positivo en la tasa de crecimiento del PIB real. *Barro y Sala-i-Martin* (1995) usando la tasa de ingreso escolar, múltiples variables instrumentales y pruebas de causalidad, demuestran el efecto

positivo que tiene el gasto de gobierno en la educación. *Benhabib y Spiegel* (1994) mediante el uso de datos panel estudian la relación entre educación y crecimiento, sin embargo, no encuentran una relación significativa entre las tasas de crecimiento de ambas variables, sugiriendo que los primeros estudios de éste tipo fallaron en controlar los efectos específicos en cada país debido a la omisión de variables.

Más recientemente nuevos estudios han tomado en cuenta variables como la calidad de la educación para determinar su efecto en el crecimiento. En uno de los casos de estudio de este trabajo *Hanushek* (2008) utiliza como variables el desempeño de los países en pruebas internacionales de conocimientos en asignaturas como las Matemáticas y Ciencias, concluyendo que buenas calificaciones en estas asignaturas tienen una relación positiva y significativa con el crecimiento económico.

En este marco, el objetivo general de este trabajo es exponer la evidencia empírica disponible de diferentes estudios de caso, para así explicar el efecto de la educación, tanto en el ingreso de las personas como en el crecimiento económico de un país.

La conveniencia del presente trabajo es la de contribuir en lo posible a ampliar el conocimiento sobre la educación en la teoría de crecimiento endógeno y principalmente beneficiar a los alumnos así como a los profesores interesados en las teorías del crecimiento y desarrollo económico, e incluso aquellos que estudian teoría económica y no tienen referencias claras sobre el crecimiento endógeno ya sea porque los profesores lo refieran brevemente o por limitaciones del idioma en el que se encuentra la mayoría de los estudios. El impacto social del mismo será poner de manifiesto los efectos favorables que el grado de escolaridad genera en el ingreso de los individuos, en el bienestar de la sociedad y por ende en el crecimiento económico. Para así desarrollar una mayor consciencia, sobre la importancia de la planeación e implementación de una adecuada política educativa, la cual debe hacer énfasis en las características y necesidades económicas y sociales del país.

El presente trabajo consta de 3 capítulos. En el primero de ellos, a fin de cumplir con el primero de los objetivos particulares, se exponen los antecedentes teóricos del crecimiento

endógeno. En primera instancia se presenta la teoría neoclásica de crecimiento exógeno, cuyo exponente por excelencia es el modelo de crecimiento de *Solow*, en el que se demuestran las variables determinantes del crecimiento; ahorro, crecimiento demográfico y progreso tecnológico, y un importante concepto que es el de *estado estacionario*. En este modelo el crecimiento proviene en mayor medida del progreso tecnológico, sin embargo al ser exógeno significa que en el modelo se desconocen sus determinantes. A partir de la interpretación de éste modelo es que surge la teoría de convergencia, en la cual se predice que las tasas de crecimiento de países con un pobre producto per cápita tenderán a acercarse hacia las tasas de crecimiento de los países con un mayor producto, los cuales se encuentran cercanos, o están, en un estado estacionario, situación en la que todos los países se encontrarán en el largo plazo, afirmación que, debido a las enormes diferencias estructurales entre países y regiones, es puesta en duda ya que múltiples investigaciones al respecto no coinciden sobre su validez. Por último se presentan los modelos que sirvieron como aproximación a la teoría del crecimiento endógeno, específicamente el modelo *AK* y el de *Learning by Doing*, en los cuales se incorporan nuevos factores reproductibles, derivados del conocimiento, como el capital humano, en la función de producción, para así intentar explicar el crecimiento, sin que la economía recurra a factores exógenos.

El segundo capítulo, y segundo objetivo, está dedicado a la exposición de la teoría del crecimiento endógeno, que surge a consecuencia de la insatisfacción generada por la teoría de la convergencia, y donde se asigna un papel importante al capital humano como generador de mayor productividad y crecimiento económico al cuestionar la ley de rendimientos decrecientes de la teoría neoclásica e incorporar el factor capital humano a la producción. El capítulo se divide en tres secciones, la primera dedicada a la aportación de *P.Romer* en la que establece la importancia del progreso tecnológico para el crecimiento, resultado de la Investigación y el Desarrollo. En la segunda sección se analiza a fondo el modelo de Investigación y Desarrollo. En la última sección se define con mayor atención al capital humano y se exponen las dos vertientes del pensamiento económico enfocadas a la educación, la de *Lucas* y la de *Nelson-Phelps*.

En el tercer capítulo se exponen los resultados de la evidencia empírica analizada, lo cual se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro Resumen de Estudios de Caso					
PAÍS	AUTOR	MODELO	VARIABLE(S)	CONCLUSIÓN	POLÍTICA EDUCACIÓN
Estados Unidos	Hanushek, E.	No se especifica	Calificaciones en Matemáticas, Ciencias y Lectura (promedio de "habilidades cognitivas" en los niveles primaria y secundaria), y el promedio de años de educación.	La calidad de la educación tiene un efecto positivo en el crecimiento económico, siendo la educación básica fundamental para el fortalecimiento de la educación superior. A pesar de su bajo desempeño internacional, los logros educativos pasados y la fortaleza de sus universidades	El control de la calidad del sistema educativo básico en beneficio del sistema superior.
Japón	Van Leuwwen	Teoría de Capital Humano de Lucas y Ecuación macroeconómica de Mincer (M.C.O)	Nivel de capital humano construido con base en los datos del gasto público y privado en educación, experiencia, salarios, años promedio de escolaridad, PIB per capita y otros factores como educación en el hogar.	La educación en Japón ha generado dos etapas de crecimiento: 1) Proceso de acumulación de capital humano y asimilación de tecnología, y 2) Desarrollo de tecnología propia	Aumentar el gasto en educación básica permite la acumulación de capital humano y la educación terciaria el desarrollo tecnológico.
India	Self-Gravowski	Pruebas de causalidad de Granger	Tasa de ingreso a los 3 niveles de educación, años promedio de escolaridad y PIB per capita.	La educación primaria y secundaria son más importantes para el crecimiento, específicamente la de la Mujer.	Mayor énfasis en la educación básica y de la Mujer.
Europa	Harmon-Oosterbeek-Walker	Mincer (M.C.O) y Teoría de capital humano de Becker	Años promedio de escolaridad y experiencia (potencial, actual y edad).	El rendimiento privado de la educación infliere positivamente en el ingreso, varía entre grupos de distribución salarial, y también por la sobre educación. Un título no es suficiente para obtener un trabajo, ya que los empleadores requieren habilidades adicionales.	Complementar la educación con enseñanza vocacional y el control y planeación en la generación de graduados en determinadas carreras.
México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• García Urciaga</li> <li>• Lozano-Cabrera</li> <li>• Llanes-Acosta-Cortés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mincer (M.C.O)</li> <li>• construcción de un índice de capital humano mediante análisis factorial.</li> <li>• Barro(1991)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años promedio de escolaridad y experiencia.</li> <li>• Salud, esperanza de vida, porcentaje de la población en los niveles de educación.</li> <li>• PIB per capita, gasto de gobierno, cobertura primaria y secundaria, eficiencia terminal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• México tiene niveles de escolaridad heterogéneos que ocasiona dispersión salarial.</li> <li>• dos regiones de acumulación de capital humano (Sur-sureste-bajo y Norte-Centro-alto).</li> <li>• El aumento de la matrícula, la calidad y la cobertura genera un efecto positivo en el crecimiento.</li> </ul>	Aumentar la cobertura, énfasis en la calidad y reducir la marginación social.

Con el tercer capítulo se cumple el último de los objetivos particulares de este trabajo, la exposición de la evidencia empírica disponible de cinco estudios de caso; Estados Unidos, Japón, India, Europa y México. En cada uno de ellos, primero se hace una revisión de la estructura de su sistema educativo y de las características del mismo, para después describir los modelos económicos analizados, metodología, variables y los resultados que explican la influencia de la educación a nivel microeconómico y macroeconómico. En la última sección del capítulo se presentan los factores que se deben considerar al diseñar política educativa. Por último se ofrecen las conclusiones generales referentes a la evidencia empírica disponible.

# 1 Antecedentes; Teoría Neoclásica de Crecimiento Exógeno

Este capítulo está dedicado a la exposición de la teoría neoclásica del crecimiento, mediante el modelo de *Solow* que da prioridad a la acumulación de capital, al factor trabajo y el progreso tecnológico, factores cuyo punto culminante es el estado estacionario que nos permite ver que el comportamiento de una economía en el largo plazo es converger en una senda de crecimiento equilibrado. Sin embargo, los determinantes del progreso tecnológico, variable que contribuye mayoritariamente al crecimiento, no son claros. Precisamente para esclarecer el origen de éste último factor es que se desarrollan modelos que lo endogenizan y buscan contrarrestar la condición de rendimientos decrecientes inherente a la teoría neoclásica, estas primeras aproximaciones al desarrollo de la teoría de crecimiento endógeno, los modelos *AK* y el de *Learning by Doing*, presentan el concepto de capital humano, en el cual está implícita la educación, vital para el desarrollo de la teoría de crecimiento endógeno y clave para poder romper con el estado estacionario.

## 1.1 Modelo de Crecimiento de Solow

Los objetivos de las teorías del crecimiento económico son determinar las fuentes del crecimiento económico y averiguar por qué hay diferencias en las tasas de crecimiento de los países desarrollados y los emergentes, y la diferencia entre los niveles de vida de sus respectivas sociedades. En general, la literatura económica proporciona varios tipos de modelos para explicar el crecimiento económico: los clásicos, neoclásicos, keynesianos, cepalinos y más recientemente los de crecimiento endógeno. Dentro de los neoclásicos el más destacado es el modelo de *Robert M. Solow*<sup>1</sup>, básico para entender modelos de vanguardia como los de crecimiento endógeno.

---

<sup>1</sup> Es el modelo por excelencia cuando se habla de la teoría de crecimiento exógeno de la corriente neoclásica, aunque posteriormente se desarrollaron otros modelos estos sólo son extensiones, claro que con importantes aportes, del modelo de Solow, tal es el caso de Cass (1965) y Koopmans(1965).

El modelo de *Solow*, publicado en 1956<sup>2</sup>, “muestra como el ahorro, el crecimiento demográfico y el avance tecnológico afectan el aumento del producto a través del tiempo”<sup>3</sup>. Fundamentalmente analiza la interacción entre las variaciones del nivel de capital, fuerza de trabajo y avance tecnológico, y su efecto en la producción per cápita. Para ello utiliza una función de producción de rendimientos marginales decrecientes para analizar la oferta y demanda de bienes, y cada uno de sus elementos, y concluye con el concepto de estado estacionario.

Primero supone que un “simple bien compuesto” es producido por trabajo y capital, considerando a la producción total como  $Y(t)$ . Parte de cada nivel de producción en un determinado momento es consumido y el resto es ahorrado e invertido. De tal forma que la fracción ahorrada del producto es una constante ( $s$ ), siendo la tasa de ahorro  $sY(t)$ . En cuanto al nivel de capital de la economía  $K(t)$  éste toma la forma de una acumulación de un bien compuesto. Mientras que la tasa de incremento del mismo o inversión neta se representa como sigue  $dk/dt$  ó  $\dot{K}$ . Considerando lo anterior se obtiene una ecuación básica<sup>4</sup> que determina el camino temporal de la acumulación de capital que debe seguirse si todo el factor trabajo disponible será empleado, y que se muestra a continuación:

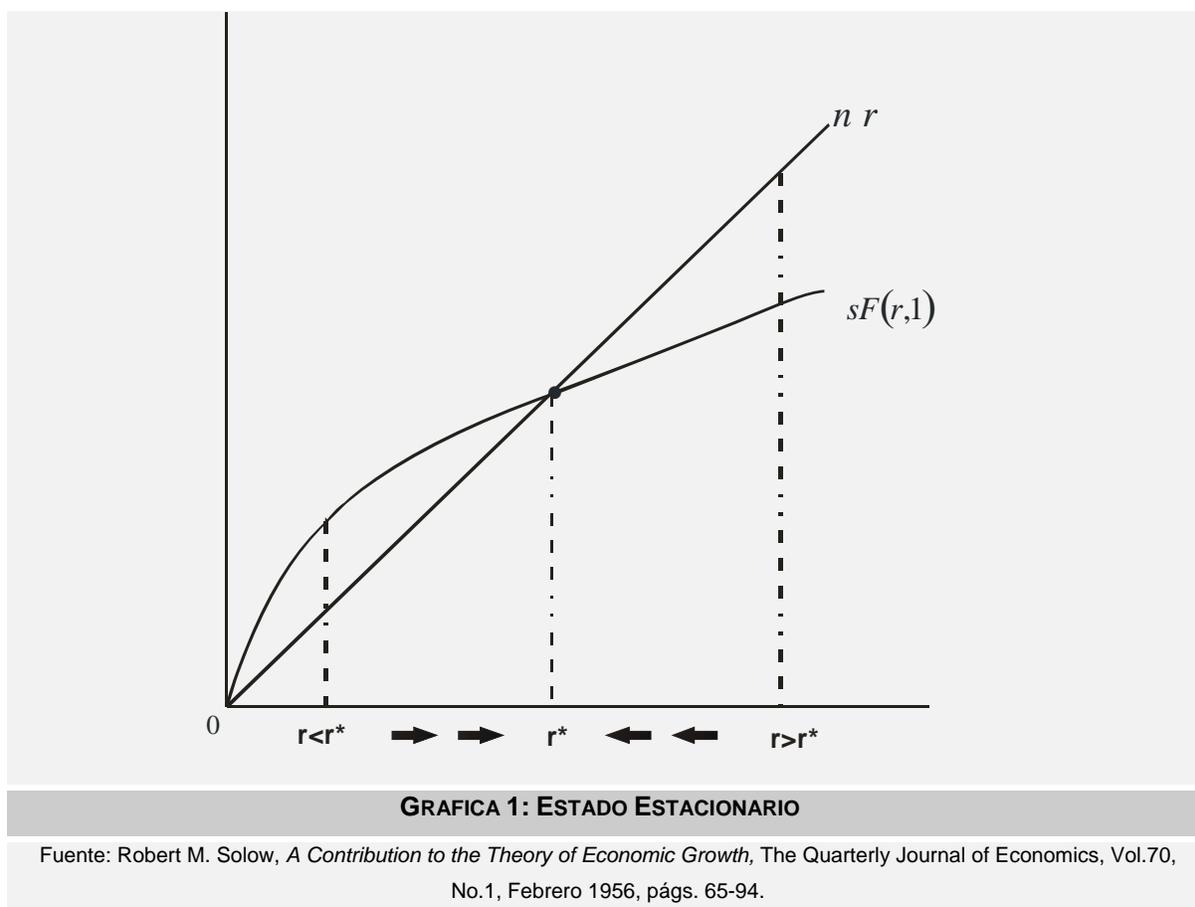
$$\dot{K} = sF(K, L_0 e^{nt})$$

<sup>2</sup> Empezó su trabajo con la crítica de la línea de pensamiento de Harrod-Domar en la que con una función de producción de proporciones fijas en el largo plazo el sistema económico está bien balanceado en un crecimiento equilibrado de filo de navaja, es decir que el crecimiento con desempleo y una prolongada inflación son la consecuencia. Robert M. Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, The Quarterly Journal of Economics, Vol.70, No.1, Febrero 1956, 65-94.

<sup>3</sup> N. Gregory Mankiw, *Macroeconomía*, Antoni Bosch, segunda edición, Barcelona, Pág. 94.

<sup>4</sup> El proceso para llegar a esta ecuación es la siguiente: A partir de la ecuación de la inversión neta  $\dot{K} = sY$ .....(1) y de una función de producción  $Y = F(K, L)$ .....(2), insertando 2 en 1 se obtiene la ecuación  $\dot{K} = sF(K, L)$ .....(3). Solow sugiere que como resultado del crecimiento exógeno la fuerza de trabajo aumenta en una tasa constante y relativa  $n$ . En ausencia del cambio tecnológico  $n$  es la tasa natural de crecimiento de Harrod-Domar, por lo tanto:  $L(t) = L_0 e^{nt}$  .....(4). En la ecuación 3 la literal  $L$  representa al empleo total, mientras que en 4 representa la oferta de trabajo disponible. Con esto se asume que el empleo es mantenido perpetuamente. De tal manera que al insertar la ecuación 4 en la 3 se obtiene la ecuación básica de acumulación de capital. Robert M. Solow, *op.cit.*, Págs. 66-67.

Tomando en cuenta que el nivel de capital en una economía varía a causa de la depreciación y la inversión en capital, *Solow* llega a la conclusión de que existe un nivel de capital en el cual la inversión iguala a la depreciación, a partir del cual la adición de nuevo capital que incremente el acervo de capital por unidad de trabajo empleada es nula. Dicho punto se denomina estado estacionario del capital, y se ilustra en la siguiente gráfica.



Para saber si siempre hay un camino de acumulación de capital consistente con cualquier tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo *Solow* concibe el concepto de estado estacionario a partir de la ecuación anterior para determinar los posibles patrones de crecimiento. Para hacer esto se introduce<sup>5</sup> la variable proporción de capital-trabajo, representada como  $r = K/L$ .

<sup>5</sup> El proceso es el siguiente:  $K = rL = rL_0 e^{nt}$ , diferenciando respecto al tiempo tenemos que  $\dot{K} = L_0 e^{nt} \dot{r} + nrL_0 e^{nt}$ , al sustituir en la ecuación básica de acumulación del capital se obtiene

$$\dot{r} = sF(r,1) - nr$$

En ésta ecuación la función  $F(r,1)$  es la curva de producción total conforme las cantidades  $r$  de capital varían y son empleadas con una unidad de trabajo. Con la ecuación se establece que la tasa de cambio de la proporción capital-trabajo es la diferencia de dos términos, uno representando el aumento del capital y otro el aumento del trabajo. En la gráfica se observa que en el punto de intersección  $nr = sF(r,1)$  y  $\dot{r} = 0$  tanto el capital como el trabajo crecerán en una proporción constante, lo mismo sucederá con la producción real y el producto por unidad de fuerza de trabajo. En éste punto el valor de equilibrio de la proporción capital-trabajo  $r^*$  es estable, no importa si su valor inicial es mayor o menor<sup>6</sup> puesto que siempre tenderá hacia un estado de crecimiento equilibrado. A grandes rasgos el estado estacionario representa el equilibrio de la economía en el largo plazo. Cualquiera sea el nivel del capital originario de la economía, finalmente culmina en el estado estacionario.<sup>7</sup>

Como se mencionó en un principio el ahorro, el crecimiento demográfico y el avance tecnológico son las fuentes del crecimiento, *Solow* considero a estas variables como extensiones de su modelo y para facilitar su comprensión es conveniente hacer referencia a la interpretación de *Mankiw* con las siguientes ecuaciones:

---


$$\left( \dot{r} + nr \right) L_0 e^{nt} = sF\left( K, L_0 e^{nt} \right).$$

Debido a los rendimientos constantes a escala es posible dividir ambas variables en  $F$  por  $L = L_0 e^{nt}$ , y multiplicando  $F$  por el mismo factor se tiene

$$\left( \dot{r} + nr \right) L_0 e^{nt} = sL_0 e^{nt} F\left( \frac{K}{L_0 e^{nt}}, 1 \right),$$

por último dividiendo el factor común se obtiene la ecuación

mencionada. Robert M. Solow, *op.cit.*, Págs.68-69.

<sup>6</sup> Cuando  $r \neq r^*$ , en el caso de que  $r > r^*$  el punto de intersección cambia y  $nr > sF(r,1)$  pero con el transcurso del tiempo  $r$  disminuirá hasta posicionarse en el nivel de equilibrio. Por otro lado si inicialmente  $r < r^*$  entonces  $nr < sF(r,1)$  pero ahora  $r$  aumentará hasta encontrarse en equilibrio.

<sup>7</sup> Esta afirmación dentro del modelo es la que da pie a la teoría de la convergencia, que se abordará más adelante, porque el concepto de estado estacionario es el punto de referencia en cualquier estudio de crecimiento económico. N. Gregory Mankiw, *op.cit.*, Pág.101.

$$\Delta k = sf(k) - \delta k \quad \dots \rightarrow (1)$$

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n)k \quad \dots \rightarrow (2)$$

$$\Delta k = sf(k) - (\delta + n + g)k \quad \dots \rightarrow (3)$$

En la primer ecuación se expresa la función del ahorro en estado estacionario<sup>8</sup>, la tasa de ahorro  $s$  que se supone igual a la inversión, juega un papel primordial en la determinación del nivel de capital y su variación ( $\Delta k$ ), pues al variar la tasa de ahorro se afecta a la inversión y el nivel de capital. Gráficamente la variación de la tasa de ahorro desplaza la función de ahorro hacia arriba provocando que la economía se desplace a un nuevo estado estacionario con mayores o menores niveles de capital y producto. Lo cual quiere decir que mientras mayor sea la tasa de ahorro mayor será la velocidad de crecimiento de la economía. Sin embargo la limitante principal de esta variable es el tiempo, ya que su efecto perdura hasta que se alcanza un nuevo estado estacionario.

Dado que la sola acumulación de capital no es suficiente para generar crecimiento al infinito y la variación en el ahorro es incapaz de generar crecimiento de largo plazo, a la función de ahorro se le incorpora un nuevo elemento, el crecimiento demográfico que en un sentido más estricto es la tasa de crecimiento poblacional y de la fuerza laboral<sup>9</sup>, cuyo crecimiento es constante y en la ecuación (2) se representa por la literal  $n$ . Al igual que la depreciación, esta variable tiene un efecto negativo en la acumulación de capital, pues al aumentar el número de trabajadores de forma constante el capital disponible por trabajador disminuye.

En estado estacionario el término  $(\delta+n)$  conocido como *inversión de equilibrio*<sup>10</sup> representa el nivel de inversión requerido para continuar con el mismo nivel de capital por trabajador,

---

<sup>8</sup> En el modelo original la ecuación es la siguiente:  $\dot{r} = s(r)F(r,1) - nr$ .

<sup>9</sup> En la ecuación original la tasa de crecimiento poblacional y de la fuerza de trabajo se especifica como  $n = n(r)$ , transformando la ecuación diferencial básica como sigue:  $r = sF(r,1) - n(r)r$ . Robert M. Solow, *op.cit.*, Pág. 90.

<sup>10</sup> N. Gregory Mankiw, *op.cit.*, Pág. 118

condición del estado estacionario. Es decir, en la intersección de las curvas, la inversión únicamente compensará el efecto negativo de la depreciación y de la tasa de crecimiento poblacional.

Una vez que la economía se encuentra en el estado estacionario, la inversión tiene dos destinos, uno es reemplazar el capital depreciado ( $\delta k^*$ ), y el otro es proveer a los nuevos trabajadores con el monto de capital correspondiente al estado estacionario ( $nk^*$ ).<sup>11</sup>

A partir de lo anterior se pueden establecer conclusiones respecto al crecimiento demográfico:

- El crecimiento de  $n$  sólo explica el aumento constante de la producción agregada, no así el de los niveles de vida, ya que la producción por trabajador se mantiene constante durante el estado estacionario.
- El que la población aumente constantemente y con ello disminuya el nivel de capital, sólo puede significar una cosa, que países con una tasa de crecimiento demográfico elevada tenderán hacia menores niveles de capital y por ende a menores niveles de producto per cápita.

La última ecuación (3) representa la incorporación de la variable del progreso tecnológico, identificada como la productividad del trabajo, la cual no es otra cosa que la fuerza laboral medida en unidades de productividad de los trabajadores ( $g$ )<sup>12</sup>. En la ecuación es la tasa de progreso tecnológico que aumenta la productividad laboral aun cuando el nivel de fuerza de trabajo se mantenga sin cambios cuantitativos, no así cualitativos ya que es esto lo que implica  $g$ , una variable que “depende de la salud, educación, capacitación y conocimientos de la fuerza laboral”<sup>13</sup>. De tal forma el progreso tecnológico, a diferencia del ahorro, es la única variable que produce el crecimiento constante de la producción por trabajador, y en

---

<sup>11</sup> *Ibíd.*, Pág. 119

<sup>12</sup> *Solow* concluye que  $Y$  eventualmente crece a una tasa  $n+ag/b$  y  $K$  a una tasa  $n+g/b$ , de tal forma que el coeficiente  $K/Y$  crece a una tasa  $n+g/b - n - ag/b = g$ . Robert M. Solow, *op.cit.*, Pág.86.

<sup>13</sup> N. Gregory Mankiw, *op.cit.*, Pág. 122

estado estacionario su tasa de crecimiento determina los aumentos en la producción por trabajador.

Como puede apreciarse esta última variable es muy importante ya que la dinámica del sistema productivo de una economía se hace más eficaz a medida que crece la productividad de la fuerza de trabajo, mediante la acumulación del capital y el progreso tecnológico<sup>14</sup>. De ahí la necesidad de políticas económicas que incentiven el avance tecnológico, si bien no es claro cuáles son los determinantes de esta variable por lo menos es posible identificar algunos factores que inciden positivamente en la productividad del trabajo, específicamente el conocimiento, ya sea adquirido mediante la educación o la experiencia.

Como en todo caso se llegará al estado estacionario las opciones para superarlo serían; controlar el crecimiento poblacional, algo muy complicado, y la depreciación acelerada, que tiene límites, por último el único factor manejable es la tasa de ahorro pero ésta presenta el inconveniente de que no puede ser igual a 1<sup>15</sup>; puesto que no tiene sentido ahorrar todo lo que se produce.

De tal forma al analizar las variables decisivas del modelo, es necesario enfatizar que las tres son exógenas<sup>16</sup> y que el único parámetro que logra romper con el efecto del rendimiento decreciente del capital es el progreso tecnológico, pero como en el modelo se desconocen sus determinantes entonces éste es incapaz de describir con exactitud las causas del crecimiento económico, tal y como lo muestra *Mankiw*<sup>17</sup> la productividad total de los factores acapara la mayor parte del crecimiento del producto que no es observable. A esta deficiencia del modelo se le conoce como el *residuo de Solow*<sup>18</sup> el cual sirve como un

---

<sup>14</sup> Vázquez Barquero Antonio, Desarrollo, redes e innovación, lecciones sobre desarrollo endógeno, Ediciones Pirámide, Cap. 4, Madrid, 1999.

<sup>15</sup> Teoría del Crecimiento Exógeno, Macroeconomía III Notas de Clase, Cervantes Jiménez Miguel, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 28 de Noviembre de 2005.

<sup>16</sup> N. Gregory Mankiw, *op.cit.*, Pág. 132.

<sup>17</sup> *Ibíd.*, Pág. 144.

<sup>18</sup>  $\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}$ ; donde  $\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}$ , es decir la variación del producto que no puede ser explicada por la variación de los insumos. *Ibíd.*, Pág. 143.

indicador del progreso tecnológico que dio pie al desarrollo de la teoría de la convergencia, intuita a partir del modelo de *Solow*, tema que se tratará en el siguiente apartado.

### 1.1.1 Hipótesis de Convergencia

La teoría de convergencia no es más que la idea de que las economías en desarrollo presentarán un crecimiento económico acelerado, más que el de las naciones desarrolladas, alcanzándolas en el estado estacionario, es decir que tenderán hacia un mismo nivel de capital y de ingreso per cápita en el largo plazo.

El concepto de convergencia puede ser visto de dos maneras, en términos del nivel de ingreso y en términos de las tasas de crecimiento. En la primera noción si los países son similares en términos de preferencias y tecnología, entonces los niveles de ingreso de estado estacionario para ellos serán los mismos y con el tiempo alcanzarán ese mismo nivel de ingreso per cápita. La segunda noción considera que como la tasa de crecimiento de estado estacionario está determinada por la tasa de progreso tecnológico exógena, considerando además que la tecnología es un bien público igualmente compartido, todos los países eventualmente tendrán las mismas tasas de crecimiento de estado estacionario<sup>19</sup>.

En primera instancia *W. J. Baumol* argumentó que desde 1870 se presentó un proceso de convergencia en los países industrializados<sup>20</sup>. Sin embargo, posteriormente, *Bradford De Long* argumentó en contra de este estudio debido a su inconsistencia econométrica, puesto que su muestra comprendía algunos países en particular.

---

<sup>19</sup> Somesh Mathur K, *Absolute and Conditional Convergence: Its Speed for Selected Countries for 1961-2001*, EconWpa, Macroeconomic series, No.0510023, Octubre 2005, Pág. 3. Disponible en: <http://129.3.20.41/eps/mac/papers/0510/0510023.pdf>

<sup>20</sup> Díaz Bautista Alejandro, "Capital humano y crecimiento económico en México", Comercio Exterior, Vol. 53, Núm. 11, Noviembre 2003, Pág. 1023.

Entonces la pregunta que surge ante estos argumentos es ¿hay o no convergencia?. La respuesta depende del enfoque que se le da a la convergencia, sea de forma absoluta o condicional<sup>21</sup>.

La hipótesis de convergencia absoluta considera un grupo de países, todos los cuales han tenido el mismo acceso a la tecnología, mismas tasas de crecimiento poblacional, misma propensión a ahorrar y solo difieren en términos de su proporción inicial de capital-trabajo. Con ello se espera que los países converjan hacia los mismos niveles de capital-trabajo, producto per cápita y consumo per cápita de estado estacionario y por su puesto las mismas tasas de crecimiento. Claro que, como se menciono, antes de converger los países pobres, o con un nivel inicial de capital-trabajo menor, presentarán tasas de crecimiento mayores a las de los países desarrollados.

Por otro lado, la hipótesis de convergencia condicional sugiere que si todos los países tienen las mismas posibilidades tecnológicas y tasas de crecimiento poblacional, pero difieren en el nivel inicial de capital-trabajo y la propensión al ahorro, entonces habrá convergencia con las mismas tasas de crecimiento pero no necesariamente llegaran al mismo nivel de capital-trabajo de estado estacionario.

Ambas hipótesis han sido probadas por muchos investigadores usando diferentes metodologías y datos y parecen ser estrictamente rechazadas por algunos y aceptadas por otros. La versión más “fuerte” aparentemente es la convergencia absoluta, no obstante, ninguna de las dos aporta evidencia suficiente sobre su factibilidad, debido a las grandes diferencias de las variables estructurales entre países<sup>22</sup>.

La diferencia fundamental entre ambas hipótesis consiste en el supuesto inicial, en la convergencia absoluta, no importan las características de los países, todos comparten los mismos parámetros estructurales; situación que no parece lógica, y parecerá aún más ilógico que un país pobre alcance a uno rico si se considera que en el modelo de *Solow* el

---

<sup>21</sup>Aghion, Philippe y Howitt, Peter, *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, Massachusetts, MIT, 1998. Pág. 31.

<sup>22</sup>Somesh Mathur K, op.cit., pág.2.

análisis se basa en una economía aislada del mundo, lo cual complica aún más la posibilidad de convergencia, pensando en la determinación de variables fundamentales, como el ahorro y la inversión<sup>23</sup>.

La convergencia condicional al ser más laxa parece más factible, sin embargo no es así, como mencionan *Howitt y Aghion* ésta forma de convergencia es más débil ya que “Bajo ciertas condiciones, la convergencia condicional permite incluso que los países ricos crezcan más rápido que los países más pobres”.<sup>24</sup> Además el principal problema con esta hipótesis, al igual que con la anterior, es que aún sigue latente la incógnita sobre el origen del progreso tecnológico<sup>25</sup>, de otra forma cómo es posible explicar la convergencia sin crecimiento.

Para concluir este tema se puede decir que la existencia de convergencia es cuestionable empíricamente ya que su validez depende de la metodología empleada para el tratamiento de los datos<sup>26</sup>, y de aspectos estructurales no sólo económicos, sino también sociales y políticos, es decir que “la convergencia sólo actúa cuando las instituciones son favorables a los flujos de capital y tecnología”<sup>27</sup>, lo cual difiere mucho de un país a otro. Entonces, se puede inferir que la variable del cambio tecnológico no es exógena sino endógena. Las construcciones teóricas que se verán a continuación están orientadas precisamente a endogenizar el cambio tecnológico y así explicar el desempeño y crecimiento económico de largo plazo.

---

<sup>23</sup> Tirado Jiménez Ramón, *op.cit.*, Pág. 921.

<sup>24</sup> Aghion, P y Howitt, P, *op.cit.*, Pág. 31.

<sup>25</sup> “En la hipótesis de convergencia condicional....no se hace evidente si la tecnología obtenida por algún grupo de países proviene de otro, del mismo o es algún estándar mundial concretado en la función de producción. En la convergencia absoluta al menos sería evidente que todas las economías del mundo comparten el mismo estándar indicado por los países desarrollados.” Tirado Jiménez Ramón, *op.cit.*, Pág. 921.

<sup>26</sup> No sólo es la metodología sino también los errores de medición de las variables o la omisión de otras, la ausencia de indicadores suficientes y eficientes, situaciones que pueden afectar los valores de las estimaciones en las tasas de convergencia, por lo tanto son necesarias especificaciones econométricas precisas.

<sup>27</sup> Teoría de la Convergencia, Macroeconomía III Notas de Clase, Cervantes Jiménez Miguel, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 30 de Noviembre de 2005.

## 1.2 Aproximación al Crecimiento Endógeno

### 1.2.1 Modelo AK

Dentro de los primeros intentos por endogenizar el progreso tecnológico se desarrollaron modelos con los que se pretendía encontrar una solución para contrarrestar el rendimiento decreciente del capital, para ello se intentó incorporar nuevos factores para explicar el crecimiento. Tales desarrollos son la base de la teoría del crecimiento endógeno que incorporan nuevos elementos derivados del conocimiento, concepto importante que se revela como una nueva clase de capital.

El modelo básico de la teoría del crecimiento endógeno, y de uso generalizado, es el **AK** con la siguiente forma funcional.

$$Y = AK$$

En esta ecuación  $A$  es la variable que representa al cambio tecnológico y es constante. El factor trabajo aunque no parece visible está implícito pues en  $A$  se considera un factor que por primera vez se incluye dentro de la función de producción, el capital humano.

La primera variante<sup>28</sup> de un modelo **AK** fue la de *Roy Harrod* y *Evsey Domar*<sup>29</sup>, representada por la ecuación que sigue.

$$Y = F(L, K) = \min\{AK, BL\}$$

A grandes rasgos *Harrod* y *Domar* argumentaron que ambos factores, capital y trabajo, crecen automática y constantemente, tanto el ahorro neto como la inversión son

---

<sup>28</sup> El modelo como se menciona es una forma básica en la teoría de crecimiento endógeno, por lo cual existen otras variantes del mismo, en este apartado sólo se muestran las más comunes, algunas más avanzadas y destacadas como la de Rebelo Sergio T., "Long-Run Policy Analysis and Log-Run Growth", *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 99(3), Págs. 500-521.

<sup>29</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág. 24.

proporciones fijas de la producción total, bajo ciertas condiciones<sup>30</sup> habrá superávit de capital y trabajo, siendo el producto estrictamente proporcional al capital. Y por último, que no habrán rendimientos decrecientes debido a que al aumentar el capital este aumento siempre estará acompañado de crecimiento en el factor trabajo. Sin embargo, para que esto suceda el modelo supone una condición de desempleo en la economía.

Hasta aquí parece que el modelo no aporta algo a favor del progreso tecnológico, pero no es así; ya que el darle gran importancia a la contribución del trabajo para que el capital crezca contradice dicho argumento. Lo que sucede es que se nombra al insumo trabajo, en el que ya está implícito el capital humano, solo que no se considera en esa forma, más amplia que simplemente “trabajo”, algo que si se hace en la siguiente variante de  $AK$ .

Posteriormente *Frankel* (1962) supone que el conocimiento tecnológico es el factor que crece automáticamente junto con el capital, más que el factor “trabajo”, esta variante está basada en la idea de que este conocimiento tecnológico en sí mismo es una nueva clase de bien de capital, que puede, combinado con otros factores productivos, ser utilizado y acumulado conforme pasa el tiempo, destinando recursos actuales para obtener un beneficio futuro, a través de la Investigación y Desarrollo y otras actividades generadoras de conocimiento<sup>31</sup>.

Debido a que trata al conocimiento y capital como formas similares, asegura que una función  $AK$  puede prescindir de coeficientes fijos y contrario al modelo  $AK$  anterior la inestabilidad no está presente. Para expresar la forma en que trabaja el conocimiento supone que toda empresa, denotada por  $j$ , tiene una función de producción de la forma siguiente.

$$Y_j = \bar{A}K_j^\alpha L_j^{1-\alpha}$$

---

<sup>30</sup> “...dependiendo si la oferta, históricamente dada, de capital es mayor o menor que  $B/A$  veces la oferta exógena de trabajo. Cuando  $AK < BL$ , el capital es un factor limitante. Las empresas producirán la cantidad  $Y = AK$ , y contratarán la cantidad de trabajo  $(1/B) Y = (1/B) AK < L$ .” , *Ibíd.* Pág. 25.

<sup>31</sup> Aghion, P. y Howitt, P., *op.cit.*, Págs. 25, 26.

Esta expresión muestra cómo una empresa ( $j$ -ésima) utiliza sus factores productivos considerando que todas tienen la misma tecnología y encaran los mismos precios de los factores, si esto sucede todas las empresas adquirirán la misma cantidad, la ecuación en forma agregada se expresa análogamente, excepto por los subíndices que denotan a la empresa. Donde  $\bar{A}$  es igual a:

$$\bar{A} = A \left( \frac{K}{L} \right)^\beta$$

Esto quiere decir que el nivel de conocimiento depende del capital por persona disponible en la economía, siendo  $\bar{A}$  un factor endógeno a ésta, ya que las empresas lo consideran como dado, porque cada una sólo internaliza una cantidad de los efectos, sobre el nivel de capital agregado, generados por sus decisiones de inversión. Por lo tanto, cuando se presenta la situación en la que  $\alpha + \beta = 1$  las ecuaciones anteriores se convierten en una sola,  $Y = AK$ , en consecuencia capital y producto aumentarán en la misma proporción, sin importar nada, a causa del incremento proporcional del conocimiento.

Como puede notarse el problema del crecimiento, hasta ahora, parece resuelto, gracias a la intervención del conocimiento tecnológico como una forma ampliada de capital, pero como en todo modelo se presenta algún inconveniente esta no es la excepción y es que el modelo está condicionado al supuesto de que todas las empresas tratan con la misma tecnología y los mismos precios, algo que en la realidad no es muy factible, adicionalmente no se explica en que consisten los términos Investigación y Desarrollo y las actividades generadoras de conocimiento, y mucho menos como surgen. A pesar de estos inconvenientes este esfuerzo es un gran avance ya que a partir de éste los modelos posteriores se ocuparon en profundizar en las nuevas formas de capital, específicamente capital humano que para generar y desarrollarse en actividades innovadoras necesita de educación, capacitación laboral y otros factores que favorecen su reproducción y acumulación.

## 1.2.2 Learning by Doing

El concepto *Learning by Doing* es muy importante en la literatura de la teoría de crecimiento endógeno dada su relación con el conocimiento, derivado en este caso de la experiencia al realizar alguna actividad. A partir de este concepto se pueden derivar modelos muy avanzados, tal y como sucede con el *AK*. En este apartado el objetivo es mostrar la forma más simple de este concepto, en específico la definición de éste de acuerdo a la forma en que fue concebido.

*Kenet Arrow* (1962) forjó el término en cuestión y es generalmente conocido como una de las primeras aproximaciones a la teoría del crecimiento endógeno porque toma en cuenta la existencia de actividades innovadoras que generan conocimiento, clasificadas como una nueva clase de bien de capital. Es precisamente en estas actividades que se desarrolla lo que se conoce como *Learning by Doing*, o “aprender haciendo”.

*Arrow* considera que el conocimiento tiene que ser adquirido mediante el proceso del aprendizaje, que a su vez es producto de la experiencia, y sólo tiene lugar cuando se trata de resolver un problema. Por lo que también influye la experiencia previa, modificando la percepción de un individuo. Sin embargo el aprendizaje necesariamente implica evolución en la resolución del problema, la simple repetición no genera el cambio técnico<sup>32</sup>.

Para expresar el concepto de aprendizaje la experiencia es el elemento fundamental del modelo, de tal forma que *Arrow* utilizó como índice de ésta la variable de inversión bruta acumulativa, es decir la producción acumulada de bienes de capital, pues considera que “...Cada nueva maquina producida y puesta en uso es capaz de cambiar el ambiente en el que la producción tiene lugar, así que el aprendizaje se genera continuamente mediante los nuevos estímulos”<sup>33</sup>. En consecuencia con el aprendizaje continuo es posible una tasa de crecimiento estable de la productividad.

---

<sup>32</sup> Arrow, Kenneth J., "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. 29, No. 3., Junio 1962., Pág. 156.

<sup>33</sup> *Ibid.* Pág. 157.

Para utilizar el aprendizaje se considera que el cambio técnico está completamente incorporado en los nuevos bienes de capital. Sin embargo, una vez producidos y dado que tienen un tiempo de vida fijo, los nuevos bienes de capital no pueden ser alterados para mejorar su eficiencia productiva con aprendizaje subsecuente.

Una característica importante de la contribución de *Arrow* es que la inversión, debida al aprendizaje, y el progreso tecnológico están relacionados porque  $A$  se torna endógeno, al notar que al aumentar la propensión a ahorrar, el comportamiento de  $A$  variará con el paso del tiempo. A partir de esto se puede inferir que la innovación de los procesos y las nuevas ideas requerirán de nuevos mecanismos para implementarse en la producción.

*Arrow* consideró que su modelo podía ser mejorado porque sus debilidades son las siguientes:

- La tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo incorpora incrementos tanto cualitativos como cuantitativos.
- Sólo hay una proporción capital-trabajo eficiente para la nueva inversión en cualquier momento.
- Es poco realista suponer que el aprendizaje tiene lugar únicamente en la industria de bienes de capital, y que no haya aprendizaje en el uso de un bien de capital una vez producido.
- El aprendizaje tiene lugar únicamente como resultado de la producción ordinaria. Sin embargo, en realidad la sociedad ha creado instituciones de educación e investigación, cuyo propósito es la rápida difusión del aprendizaje.

La contribución de *Arrow* es muy valiosa ya que a partir de este planteamiento se generan muchos de los desarrollos de la teoría de crecimiento endógeno como el que posteriormente realizara *Paul Romer* al que generalmente se le atribuye el inicio de la teoría de crecimiento endógeno<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> "El artículo de Paul Romer Increasing Returns and Long-Run Growth.... Esta interesante contribución llevó a un resurgimiento de la investigación sobre crecimiento económico". Sala-i-

## **Conclusiones Particulares**

Excepto por el progreso tecnológico, ninguna de las demás variables del modelo neoclásico de *Solow* es efectiva para anular los rendimientos decrecientes del capital, como resultado en el largo plazo una economía llega al estado estacionario. La variable progreso tecnológico es muy importante ya que la dinámica del sistema productivo de una economía se hace más eficaz a medida que crece la productividad de la fuerza de trabajo, mediante la acumulación del capital y el progreso tecnológico. Lo único que se podía sugerir eran políticas económicas que incentivaran el avance tecnológico, aunque no fuera claro que lo determinaba.

La incapacidad de demostrar empíricamente el modelo de Solow, mediante la teoría de la convergencia, obliga a reconsiderar la exogenidad del progreso tecnológico, lo que lleva a suponer que la respuesta está en el conocimiento, ya sea adquirido mediante la educación o la experiencia, y en el proceso de aprendizaje que genera el cambio técnico, de ahí que en posteriores desarrollos teóricos se considere una nueva forma de capital, el capital humano, cuyo desarrollo depende en buena medida de la educación, para incorporarlo a la función de producción.

## 2 Teoría de Crecimiento Endógeno

A partir de la contribución de *Romer* (1986) la teoría del crecimiento económico se convierte en un campo de investigación de vanguardia, en el que, a diferencia de la teoría neoclásica, se explica el crecimiento de forma endógena al incorporar explícitamente factores como el capital humano y el desarrollo de la tecnología, tal que el crecimiento de una economía no dependa de factores exógenos. Este capítulo está dedicado a exponer en primera instancia los modelos de *Romer* y el de I+D, que se enfocan en el desarrollo de la tecnología como factor clave del crecimiento, claro está que sin olvidar la importancia del capital humano. Éste último concepto es el tema fundamental de los apartados dedicados a la educación, tomando en cuenta dos vertientes; de *Lucas* y de *Nelson-Phelps*. En el primero el crecimiento se debe a la acumulación de capital humano, siendo un insumo más en la función de producción. La segunda vertiente relaciona el crecimiento con el nivel existente de capital humano, lo cual influye en la capacidad de un país para innovar y emparejarse con países más avanzados.

### 2.1 *Paul Romer*

*Paul Romer* retoma lo logrado en los desarrollos del modelo  $AK$ , pero tomando en cuenta que los individuos no internalizan las externalidades derivadas del crecimiento del conocimiento<sup>35</sup>. *Romer* propone un modelo en el que la productividad del trabajo aumenta sin límites con una tasa de crecimiento constante, propone un cambio tecnológico endógeno donde el crecimiento económico de largo plazo es generado por la acumulación del conocimiento que realizan los agentes económicos con el objetivo de maximizar sus ganancias.

Antes de hablar de la generación de conocimiento, y para que esto sea posible, *Romer* asume que existen “hechos que condicionan los procesos de crecimiento económico”:

---

<sup>35</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág. 27.

- Un gran número de empresas en las economías de mercado, las cuales producen e intercambian bienes, aun cuando la producción tiende a concentrarse.
- Las innovaciones científicas y tecnológicas se comportan como bienes públicos, es decir no excluyen ni rivalizan, significando que las empresas no pueden adueñarse de las mismas.
- El avance tecnológico es consecuencia de las decisiones agregadas de inversión, con lo cual se busca la maximización de las ganancias de los agentes.
- Empresas e individuos que generan innovaciones tienen una renta monopólica temporal, por lo que la tecnología no es un bien público puro.
- Todas las actividades productivas pueden ser replicables, es decir que en mercados competitivos las empresas aprenden de sus rivales.

*Romer* se refiere al conocimiento como el resultado de la Investigación y el Desarrollo que las empresas llevan a cabo, y para eso es necesaria la inversión a la que toma como una externalidad natural, lo que significa que la generación de conocimiento afecta positivamente la producción de otras empresas, generando un efecto al que nombró derrame o *spillover*, la razón por la cual este efecto se hace presente es que el conocimiento no se puede patentar totalmente u ocultarse al ser un bien público.

*Romer* (1986) supone una empresa representativa con un único trabajador en la cual el ahorro es determinado por su propietario. Esta empresa enfrenta condiciones en las que la oferta de trabajo es igual a la unidad, una depreciación igual a cero, y su función de producción presenta externalidades. La empresa enfrenta un problema de optimización<sup>36</sup> que puede ser expresado con una condición de *Euler*, que sigue:

---


$$\max \int_0^{\infty} u(c_t) e^{-\rho t} dt$$

<sup>36</sup> *s.a.*  $\dot{k} = AK^{\alpha} - c$  y  $\dot{k} \geq 0$ , suponiendo que *A* esta exógenamente dada, y con una elasticidad

intertemporal de sustitución constante  $u(c) = \frac{c^{1-\varepsilon} - 1}{1-\varepsilon}$ .

$$-\varepsilon \frac{\dot{c}}{c} = \rho - \alpha \bar{A} K^{\alpha-1}$$

Con esta ecuación<sup>37</sup> y suponiendo expectativas racionales se muestra que los agentes anticipan el nivel de capital elegido por las empresas en cada periodo, de tal forma que la ecuación cambia;

$$-\varepsilon \frac{\dot{c}}{c} = \rho - \alpha A K^{\alpha+\beta-1}$$

Ésta expresa la presencia de rendimientos sociales constantes del capital cuando  $\alpha + \beta = 1$ , con un consecuente crecimiento positivo de la economía en una tasa  $g$  pero limitado, por lo que el rendimiento privado del capital se verá compensado por las mejoras externas que la tecnología genera.

$$g = \frac{\alpha A - \rho}{\varepsilon}$$

En este cambio de la ecuación el elemento a destacar es  $g$ , la tasa de crecimiento en estado estacionario que será afectada mientras más grande sea la tasa de descuento  $\rho$  o más baja sea la elasticidad intertemporal de sustitución, o mientras más disminuya el rendimiento privado del capital, de suceder esto la tasa de crecimiento será menor; Caso contrario sería si el parámetro tecnológico se iguala con el nivel de capital acumulado, con lo que la tasa de crecimiento cambiaría como sigue:

$$g = \frac{L^{1-\alpha} A \alpha - \rho}{\varepsilon}$$

---

<sup>37</sup> Donde el parámetro  $\varepsilon$  es la inversa de la elasticidad intertemporal de sustitución,  $\rho$  es la tasa de interés competitiva,  $\bar{A}$  es el parámetro tecnológico igual a  $A K^{\beta}$ ,  $\frac{\dot{c}}{c}$  es una variación de la ecuación de Euler y es igual a  $\left(\frac{1}{\varepsilon}\right)[F(K, A) - \delta - \rho]$ ,  $K$  es el nivel de capital

De la ecuación se puede inferir que mientras más empresas ( $L$ ) existan en una economía mayores externalidades habrá, por la gran cantidad de “conocimiento aplicado” generado, dando como resultado el crecimiento de la economía. La creación de nuevo conocimiento por parte de una empresa se supone que tiene un efecto externo positivo en las posibilidades de producción de otras, debido a que el conocimiento no puede ser perfectamente patentado o mantenido en secreto. Más importante aún, la producción de bienes de consumo como una función del nivel de conocimiento y otros insumos exhibe rendimientos crecientes; es decir, el conocimiento puede tener un producto marginal creciente, porque el conocimiento crece sin restricciones. Así que la tasa de crecimiento está relacionada positivamente con el tamaño de la economía, determinado a su vez por la cantidad de empresas. Lo anterior es conocido como un *efecto escala* y es una característica de la mayoría de los modelos de crecimiento endógeno.<sup>38</sup>

- Con rendimientos marginales constantes del capital, la tasa de descuento o el tamaño de la economía incidirán directamente en el crecimiento de largo plazo.
- Los individuos y las empresas no internalizan el efecto de la acumulación del capital individual de conocimiento, en consecuencia la tasa de crecimiento de equilibrio será menor a la tasa de crecimiento óptima de la economía.
- Al endogenizar el conocimiento, la acumulación del mismo es el factor determinante en el crecimiento. Ello significa “introducir recompensas al progreso tecnológico, agregando una nueva dimensión de complejidad porque esto nos mueve de un mundo de competencia perfecta a un mundo de competencia imperfecta”.<sup>39</sup>

En 1990 *Romer* complementa su modelo inicial, ahora el crecimiento se basa en la especialización del trabajo y en el surgimiento de nuevas actividades productivas.

---

<sup>38</sup> *Ibíd.* Pág. 28.

<sup>39</sup> *Ibíd.* Pág. 29.

- La acumulación de capital no genera recompensas cuando aumenta el progreso tecnológico.
- Se produce una gran cantidad de bienes intermedios cada uno de los cuales es producido por un monopolista.
- La función de producción con base en el trabajo especializado y bienes intermedios es la siguiente:  $Y = L^{1-\alpha} \int_0^A x_i^\alpha d_i$ ,  $0 < \alpha < 1$ , siendo  $x_i$  el insumo del  $i$ -ésimo bien intermedio.

De forma agregada la función de producción anterior cambia a la forma  $Y = bL^{1-\alpha} A^{1-\alpha} K^\alpha$ , que expresa rendimientos crecientes a escala en los factores trabajo y capital siempre y cuando  $A$  sea remplazada por su valor de equilibrio<sup>40</sup>, y siendo  $b$  un coeficiente positivo.

La innovación respecto al primer desarrollo es la incorporación de la competencia imperfecta en el sector de bienes intermedios, las empresas en busca de ser compensadas con una renta monopólica estarán motivadas a innovar y generar nuevo conocimiento y aquellas que deseen entrar deben absorber un costo fijo<sup>41</sup> por el hecho de desarrollar algún producto.

Una vez que el monopolista genera los bienes intermedios se avanza al siguiente nivel, que es la producción de un bien final, sector que se considera competitivo, y dado que siempre estará en busca de la compensación debe innovar, entonces debe decidir el uso alternado del factor trabajo en la elaboración del bien final y en la investigación, para desarrollar nuevos bienes intermedios y patentarlos. Es éste proceso de diseño, patente y uso de un nuevo bien lo que desata el efecto derrame, mencionado en un principio, que se representa por la siguiente ecuación.

---

<sup>40</sup> "El valor de equilibrio de  $A$  depende de una condición de cero ganancia, o de libre entrada a la industria de bienes intermedios. Romer muestra que el valor de equilibrio de  $A$  es  $[(2-\alpha)/2h]K$  en donde  $h$  es el costo fijo en cada sector intermedio y  $k$  el stock de capital". Ibíd. Pág. 36.

<sup>41</sup> Es el precio de desarrollar un bien intermedio y patentarlo, en una situación de equilibrio donde todas las empresas producen la misma cantidad del bien intermedio, representado como

$$P_A = \frac{1-\alpha}{\partial} (\bar{L} - L_2)^{-\alpha} x^\alpha. \text{ Ibíd. Pág. 37.}$$

$$\frac{\dot{A}}{A} = \partial L_2$$

Donde  $L_2$  representa el trabajo dedicado a la investigación, la ecuación representa la acumulación de conocimiento disponible para ese propósito  $A^{42}$ .

Hasta ahora se ha visto como, de acuerdo con *Romer*, se genera la innovación que afecta directamente al parámetro tecnológico, pero ¿cómo se vincula esto con el crecimiento?, la respuesta a esta pregunta se resume<sup>43</sup> en la ecuación que a continuación se muestra.

$$g = \frac{\alpha \partial \bar{L} - \rho}{\alpha + \varepsilon}$$

En general se deriva que una empresa invierte en actividades de investigación ( $\delta$ ) generando conocimientos, los cuales no pueden ser acumulados y por lo tanto son absorbidos por otras empresas, de la misma forma que esta absorbe los conocimientos de otras, en consecuencia aumenta la productividad de las actividades de investigación en conjunto con el crecimiento de la economía ( $g$ ), cuyo tamaño es determinado por la oferta total de trabajo ( $\bar{L}$ ). Como el conocimiento incorporado en la investigación y desarrollo presenta rendimientos crecientes, se genera una tasa de crecimiento económico positiva en el largo plazo, que solo disminuye con la tasa de interés ( $\rho$ ).

Sin embargo, como las empresas de bienes intermedios no internalizan su contribución a la división de trabajo, y los investigadores no internalizan el efecto derrame de su investigación, la tasa de crecimiento de equilibrio siempre será menor al óptimo social.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> La no rivalidad del bien está explícita al quedar disponible, sin embargo también excluye ya que las empresas deben pagar por el uso exclusivo de un nuevo diseño. *Ibíd.* Pág. 37.

<sup>43</sup> Utilizando la ecuación del precio de un bien intermedio  $\left( P_A = \frac{1-\alpha}{\partial} (\bar{L} - L_2)^{-\alpha} x^a \right)$ , la ecuación de la tasa de crecimiento del producto que iguala la tasa de crecimiento del parámetro  $A$  ( $g = \partial L_2$ ) y la ecuación del estado estacionario de *Euler*  $\left( g = \frac{r - \rho}{\varepsilon} \right)$  se obtiene la tasa de crecimiento en estado estacionario. *Ibíd.* Pág. 38.

Al incorporar el factor conocimiento dentro de la función de producción, este se considera como una forma básica de capital en la que el mismo es resultado de la Investigación y Desarrollo y que en términos del presente trabajo significa la necesidad de que el capital humano sea de calidad para que pueda generar nuevo conocimiento, es decir que el nivel educativo de los trabajadores influirá directamente en su capacidad de innovación y de aumentar con ello el producto.

## **2.2 Investigación y Desarrollo (I+D)**

Como se expuso en el apartado anterior la tecnología se genera como un subproducto de la inversión en I+D guiada por el incentivo económico individual de la empresa. A partir de la contribución de *Romer* es que se generan estos modelos donde, a la economía, se agrega un nuevo sector, el sector de I+D<sup>45</sup>. La mejora en la tecnología se genera como consecuencia de la acumulación de capital, considerada como una externalidad en la eficiencia productiva, y se trata como un bien público.

La I+D genera un efecto de derrame sobre el estado de la tecnología en una economía, ya sea en la producción de nuevos bienes, la mejora de procesos productivos, o en la diferenciación de productos, de tal forma aumenta la tecnología disponible y la productividad. Por tal razón la I+D es considerada una actividad de innovación fundamental. Para entender esto piense que un producto es creado por una secuencia de innovaciones, no por una sola, y algunas de estas innovaciones son fundamentales ya que permiten la creación de oportunidades para la generación futura de nuevos productos<sup>46</sup>. Las innovaciones fundamentales son representadas por la Investigación y Desarrollo (I+D), mientras que una innovación secundarias aplica a un concepto del que ya se tiene referencia, *learning by doing* (aprender haciendo), siendo éste una actividad

---

<sup>44</sup> *Ibíd.* Pág. 39.

<sup>45</sup> Angeletos G. Marios., *Intermediate Macroeconomics*, Notas de Clase, MIT OpenCourseWare, MIT Department of Economics, Cap. 7. Pág. 125, Primavera 2004. Disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-2004/LectureNotes/index.htm>

<sup>46</sup> Aghion P. y Howitt P., *op.cit.*, Pág. 173.

complementaria a la I+D. Las innovaciones secundarias son importantes ya que son la aplicación del conocimiento en diversas formas, y éstas pueden contribuir a la generación de nuevo conocimiento, dada la experiencia que involucra la resolución de problemas que se presentan durante el aprendizaje.

Un modelo de I+D, se basa en una economía de tres sectores, los dos primeros esbozados levemente en el apartado de *Romer*. El primero, el sector de bienes finales es perfectamente competitivo y no hay ganancias. Mientras que el de bienes intermedios es monopolístico y la diferenciación del producto genera ganancias a cada productor monopolista. Al agregar un nuevo sector, el de I+D, las relaciones entre sectores se estrechan, porque a éste llega la producción de los otros en diferentes formas, parte de la producción del primer sector, la que no se consume, se convierte en insumo para el productor de bienes intermedios y el de I+D. Por otra parte el sector de bienes intermedios obtiene su tecnología, para transformar los bienes finales en insumos intermedios diferenciados, del sector de I+D.

El nuevo sector de innovación se caracteriza, al igual que el primero, por la competencia perfecta, la inexistencia de barreras, cero ganancias y la particularidad de que las innovaciones tienen una patente de vida infinita<sup>47</sup>.

La naturaleza de cada sector es representada en las siguientes ecuaciones:

$$\bullet \max y_t - w_t L_t - \int_0^{N_t} (P_{t,j} X_{t,j}) d_j \quad \bullet w_t = \frac{\partial y_t}{\partial L_t} = (1 - \alpha) \frac{y_t}{L_t}$$

$$\bullet P_{t,j} = \frac{\partial y_t}{\partial X_{t,j}} = \alpha A \left( \frac{L_t}{X_{t,j}} \right)^{1-\alpha}; j \in [0, N_t] \dots \dots \dots (1)$$

$$\bullet \pi_{t,j} = \pi L; \pi \equiv (p - 1)x = \frac{1 - \alpha}{\alpha} x = \frac{1 - \alpha}{\alpha} A \frac{1}{1 - \alpha} \alpha \frac{2}{1 - \alpha} \dots \dots \dots (2)$$

$$\bullet V_{t,j} = V = \frac{\pi L}{R} \dots \dots \dots (3)$$

<sup>47</sup> En primera instancia no es así porque los investigadores “subastan” la tecnología desarrollada entre los productores de bienes intermedios absorbiendo sus ganancias. Sin embargo esto se termina con el supuesto de libre entrada. Angeletos G. Marios., op.cit., Disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-004/LectureNotes/index.htm>.

En la primera ecuación, que identifica al sector productor de bienes finales, las empresas tienen como objetivo maximizar su beneficio dados los precios de los insumos, la tasa salarial y el *j-esimo* bien intermedio. Como las ganancias en este sector son iguales a cero el productor considera la demanda en equilibrio de cada insumo ( $w_t$  y  $P_{t,j}$ ) para obtener la función de demanda del *j-esimo* bien intermedio como función de su precio, lo que se expresa como sigue.

$$X_{t,j} = L_t \left( \frac{\alpha A}{P_{t,j}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Esta función será tomada en cuenta por el productor de bienes intermedios, que buscará maximizar su beneficio de la siguiente forma.

$$\max \pi_{t,j} = p_{t,j} X_{t,j} - k(X_{t,j})$$

Ya que se depende de la demanda del bien intermedio se puede obtener una función de costo lineal como sigue.

$$k(X) = X$$

Donde  $k(X)$  representa el costo de producir un bien intermedio en términos de unidades de un bien final, lo que significa que “la tecnología ocupada para producir bienes intermedios es idéntica a la tecnología utilizada para producir bienes finales”<sup>48</sup>. De tal forma que los productores del sector escogerán un precio y oferta óptimos, específicamente el precio determina el cargo de los productores de bienes intermedios sobre los productores de bienes finales<sup>49</sup>, situación habitual en condiciones de monopolio. Por lo tanto la ecuación (2)

<sup>48</sup>Angeletos G. Marios, op.cit., Pág. 128. Disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-2004/LectureNotes/index.htm>

<sup>49</sup>  $p_{t,j} = p \equiv \frac{1}{\alpha} > 1$  para el precio óptimo y  $X_{t,j} = xL$  para la oferta óptima, con lo que  $X \equiv A \frac{1}{1-\alpha} \alpha \frac{2}{1-\alpha}$ . El cargo representado por  $p = \frac{1}{\alpha} > k'(X) = 1$  es un precio superior al costo marginal. Ibíd., Pág. 129.

muestra el proceso de fijación de precio con el que se obtiene el máximo beneficio, además, de ésta se desprende el proceso de creación de una nueva variedad de bienes intermedios.

La tercera ecuación representa el beneficio que las empresas obtienen como resultado de una nueva variedad de bienes intermedios, incorporando la tasa de interés, se expresa de la siguiente forma:

$$RV = \pi L$$

Es decir “el costo de oportunidad de mantener un bien tecnológico con un valor  $V$  en lugar de invertir ese valor en bonos”<sup>50</sup>. Así al restar el costo fijo de crear una nueva variedad de bien ( $\eta$ ) del valor actual neto de todos los beneficios futuros se obtiene el valor de la creación de una nueva variedad de un bien intermedio, sin embargo, al no haber barreras en el sector tal valor debe ser cero, en consecuencia el valor neto es igual al costo fijo.

$$V = \eta$$

Con esta expresión se establece que para mantener un crecimiento sostenido, en equilibrio, la tasa de interés real debe ser constante<sup>51</sup>.

De todo lo anterior se desprende una nueva ecuación<sup>52</sup> en la que el crecimiento económico sostenido depende de la I+D, actividad que determina la tasa de interés real a través del sector de producción de bienes intermedios, es decir que el crecimiento depende de la generación de ésta clase de bienes.

$$1 + r = \beta^\theta [1 + R]^\theta = \beta^\theta \left[ 1 + \frac{1-\alpha}{\alpha} A \frac{1}{1-\alpha} \alpha \frac{2}{1-\alpha} \frac{L}{\eta} \right]^\theta$$

---

<sup>50</sup> *Ibíd.*, Pág. 130.

<sup>51</sup> Angeletos G. Marios., *op.cit.*, Pág.132, disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-2004/LectureNotes/index.htm>

<sup>52</sup> A partir de la ecuación de equilibrio de la tasa de interés, y de una ecuación de Euler.

Para poder observar el efecto de esta ecuación, se puede hacer uso de producción del sector de bienes finales.

$$Y_t = A(N_t L_t)^{1-\alpha} (K_t)^\alpha$$

Que transformada de forma intensiva queda de la siguiente manera.

$$y_t = AN_t^{1-\alpha} k_t^\alpha$$

En esta función con rendimientos constantes a escala respecto del capital y el trabajo, el factor de progreso tecnológico está representado por  $N_t^{1-\alpha}$ , la variedad de bienes intermedios, para lo cual todos los insumos intermedios son usados en la misma proporción con una tecnología lineal en conocimiento  $N$  y capital  $K$ .<sup>53</sup> En consecuencia la productividad aumenta al igual que el crecimiento económico. Específicamente la conexión entre la variedad de productos y la productividad es lo que produce el crecimiento<sup>54</sup>.

En conclusión, de este modelo es posible inferir con mayor seguridad la importancia que tiene la educación en el crecimiento económico, porque un mayor nivel educativo del factor trabajo, significa que éste tendrá mayor capacidad para desarrollar y aplicar nuevas ideas, así como tener un mejor desempeño en el sector de I+D que resulta clave en este tipo de modelos donde se busca la expansión en la variedad de productos.

---

<sup>53</sup>Angeletos G. Marios., op.cit., Pág. 127, disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-2004/LectureNotes/index.htm>

<sup>54</sup> Prueba de ello son países asiáticos como Taiwán y Corea del Sur, considerados como nuevos países industrializados, que han basado buena parte de su crecimiento, en la diversificación de sus productos, finales e intermedios, especialmente en los sectores de exportación. Robert C. Feenstra, Testing Endogenous Growth in South Korea and Taiwan, National Bureau of Economic Research, Working Paper 6028, Cambridge Massachusetts, Estados Unidos, Mayo 1997.

## 2.3 Educación en la Teoría de Crecimiento Endógeno

### 2.3.1 Capital Humano

El efecto de la educación en el crecimiento económico ha sido estudiado no hace mucho tiempo, entre los primeros estudios de esta clase se encuentran los de *Mankiw* (1992) y *Barro* (1991) en ambos casos se concluye que el nivel de escolaridad tiene un efecto significativamente positivo en la tasa de crecimiento del PIB real tanto en las economías desarrolladas como en las menos desarrolladas. La importancia de la educación es evidente, además, en el hecho de que toda actividad económica depende de instituciones que impulsan la preservación, transmisión y desarrollo del conocimiento.<sup>55</sup>

Para desarrollar este apartado es necesario aclarar el concepto de capital humano, factor del que se ha hecho referencia, ya que al hablar de educación es necesario referirse a la formación, generación y acumulación de capital humano. Éste es de dos tipos de acuerdo a su forma de ser adquirido y transmitido, el capital humano incorporado y el desincorporado.<sup>56</sup>

El primer tipo de capital humano es el incorporado, que no es más que las habilidades y capacidades que las personas poseen. Éste se fortalece con la educación, programas de capacitación, así como también a través de la experiencia laboral e incluso mediante las relaciones sociales, por eso dentro de esta clasificación el capital humano es considerado como una inversión. Uno de los factores que influye directamente en la formación de este tipo de capital, además de los ya mencionados, y al cual se le presta mucha atención en investigaciones sobre el tema, es la salud. El desarrollo temprano y adecuado de los individuos influye sobre su desempeño futuro, específicamente sobre el desarrollo de sus habilidades cognitivas, factores adversos como enfermedades, desnutrición y tasas de

---

<sup>55</sup> Dowrick Steve, Ideas and Education: Level or Growth Effects?, National Bureau of Economic Research, Working Paper 9709, Cambridge Massachusetts, Estados Unidos, Pág.4, Mayo 2003.

<sup>56</sup> *Ibíd.* Pág. 2.

mortalidad, durante la infancia causan atraso en la participación y desempeño escolar, y durante la vida adulta tienen un efecto negativo en el ingreso y la productividad<sup>57</sup>.

Por otro lado el capital humano desincorporado está expresado en el conocimiento y las ideas que se transmiten de generación en generación, su transmisión es libre y por lo tanto implica que el conocimiento es un bien no rival y es acumulativo, es decir que no se excluye a nadie de su aprovechamiento y puede generar una mejora del mismo conocimiento o la amplitud en su aplicación, que como ya se vio es fundamental en el enfoque de I+D, la inversión para la generación del conocimiento aplicado es clave para el crecimiento económico de largo plazo.

Como puede notarse es necesaria la diferenciación, ya que en el primer caso lo fundamental es la inversión en la formación de capital humano, mientras que en el segundo lo que importa es el estado que guarda el conocimiento y su aplicación, es decir la tecnología. Por supuesto que el conocimiento no puede reproducirse sin un capital humano calificado, ya que mientras más educada y capacitada este la población mucho más capaces serán de aplicar y mejorar el conocimiento.

En la teoría del crecimiento endógeno en educación es necesario distinguir el efecto en el crecimiento económico que tienen; el nivel de capital humano y la tasa de crecimiento en la

---

<sup>57</sup> Muchos estudios constatan que la desnutrición crónica durante la niñez impide el crecimiento, retrasa el desarrollo mental y reduce la motivación y los niveles de energía del individuo. Además hay muchos posibles canales a través de los cuales cambios en la salud pueden incrementar la educación. Una mayor expectativa de vida incrementa el tiempo en el que invertir en capital humano puede ser amortizado, y por lo tanto se puede incrementar la inversión en educación. Una menor mortalidad de adultos reduce el número de huérfanos, quienes reciben menos escolaridad que aquellos niños que viven con sus padres, también niños más sanos son más capaces de tomar ventaja de la escolaridad, por ejemplo mediante la reducción del ausentismo. Los niños también se pueden ver afectados si se alejan a causa de procurar cuidado a un miembro de la familia que está enfermo. Otro canal es el llamado intercambio "cantidad-calidad", ante la erradicación de una enfermedad y la resultante disminución de la fertilidad provoca que los hogares tengan algunos niños sobrevivientes, y por ende la restricción del presupuesto familiar –y a nivel macro, la restricción presupuestal del gobierno- puede ser ampliada, permitiendo una mayor inversión en cada niño sobreviviente. David N. Weil, *When Does Improving Health Raise GDP?* Brown University, Department in Economics, working paper 2008-7, Junio 2008, pág.9. Disponible en : [http://www.brown.edu/Departments/Economics/Papers/2008/2008-7\\_paper.pdf](http://www.brown.edu/Departments/Economics/Papers/2008/2008-7_paper.pdf)

acumulación del capital humano. En consecuencia *Aghion* y *Howitt*<sup>58</sup> distinguen dos corrientes del pensamiento; de *Lucas* y la de *Nelson - Phelps*.

### 2.3.2 Lucas

En este modelo “el nivel del producto depende del nivel del capital humano, porque el capital humano es un insumo como cualquier otro. Por lo tanto, la tasa de crecimiento del producto depende de la tasa de crecimiento del capital humano, por lo que sólo es posible obtener un mayor producto si se tiene más de este insumo.”<sup>59</sup>

Se supone que las personas dedican su tiempo, ya sea trabajando o en su educación. Los agentes consideran a la educación como una forma de inversión, es por ello que toman una decisión dado el costo de oportunidad de optar por una menor educación y trabajar para tener un mayor consumo actual, o caso contrario sería el optar por una mayor educación y por ende un menor consumo actual pero mayor en el futuro.

Lo anterior es expresado con las siguientes funciones:

1.  $y = K^\beta (uh)^{1-\beta}$
2.  $\dot{h} = \partial h(1-u), \quad \partial > 0$

Donde  $h$  es el nivel actual de capital humano,  $u$  es el tiempo destinado al trabajo y  $K$  es el nivel de capital físico.

En estas ecuaciones se describe la forma en que el capital humano afecta al producto y como la proporción del tiempo dedicado a la educación ( $1-u$ ) afecta a la acumulación de capital humano.

---

<sup>58</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág.352.

<sup>59</sup> Ibid., Pág. 354.

En estas dos primeras ecuaciones *Lucas* expresa la base de su enfoque, pero estas presentan inconsistencias, que al ser resuelta da paso a otra etapa del modelo. En la ecuación (2) el rendimiento individual de la educación es constante a lo largo del tiempo de vida de los agentes. Lo cual implica un problema cuando *Lucas* lo contrasta con la evidencia empírica y es que el capital humano no generaría externalidades entre los individuos de una misma generación.<sup>60</sup>

Es por ello que el modelo se reformula suponiendo que los individuos heredan el capital humano acumulado por sus padres, o lo que se llama *overlapping generations*. El supuesto principal es que cada individuo vive en dos periodos; un individuo que nace en un periodo  $t$  heredará el capital humano que generaciones anteriores acumularon en el periodo  $t-1$ . Se dice que el individuo vive en dos periodos por que como puede notarse el periodo  $t$  implica que es un periodo previo a la vejez,  $t-1$ .

$$h_{1,t} = h_{2,t-1}$$

En la expresión anterior,  $h_{2,t-1}$  es el capital humano acumulado por quien nació en  $t$  y ha envejecido,  $t-1$ . Entonces surge una pregunta, ¿Cómo es que se acumula el capital humano a lo largo de la vida de un individuo?, para resolver esta duda Lucas utiliza la siguiente ecuación:

$$h_{2,t} = (1 + \gamma(V_{t-1})V^\theta)h_{1,t}$$

Donde:

- $V$  es el tiempo dedicado al estudio por un agente nacido en  $t$ .
- $\gamma(V_{t-1})$  es un número positivo que no disminuye con el tiempo dedicado a la educación por generaciones anteriores ( $V_{t-1}$ ).
- $\theta < 1$ .

---

<sup>60</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág.330.

- El tiempo restante  $I-V$  será dedicado a otras actividades productivas, lo que al simplificar supone que un individuo con un capital humano  $h$  contribuye al producto marginal igual a  $h$  y por tanto gana un salario, también, igual a  $h$ .

La ecuación expresa que un individuo nacido en el periodo  $t$  con un capital inicial  $h_{1,t}$  elegirá cuanto tiempo gastar en educación para maximizar su utilidad intertemporal de consumo.

Lucas llega a una ecuación interesante, la cual expresa que una economía puede quedar atrapada en un *círculo vicioso* o en una *espiral virtuosa*, esto es que economías con poco capital humano inicial no tienen la habilidad para producir más y se estancan con un bajo nivel de capital humano por mucho tiempo. Por otro lado las economías con altos niveles de capital humano pueden fácilmente producir más capital, así como mantener altas tasas de crecimiento económico.

$$\gamma(v_{t-1}) = \begin{cases} \underline{\gamma} & \text{si } v_{t-1} \leq \theta \\ \bar{\gamma} & \text{si } v_{t-1} > v_0 \end{cases}$$

“Si generaciones posteriores no han invertido lo suficiente en la educación,  $\gamma(v_{t-1} = \underline{\gamma})$ , entonces la inversión en educación para la generación actual deja de ser atractiva, por ello el crecimiento en el largo plazo se verá frenado. Caso contrario sería si las generaciones invierten al menos  $v_0$  en educación, lo que significa que  $\gamma(v_{t-1}) = \bar{\gamma}$  en todo periodo  $t$ , es decir que se dará un crecimiento de largo plazo dado un nivel de educación constante”.<sup>61</sup>

Como puede observarse el modelo establece la influencia de la educación sobre el crecimiento económico, aunque sus efectos son más de tipo agregado. En el siguiente apartado se revisa de forma desagregada la influencia que tiene la educación, es decir en el ámbito microeconómico.

---

<sup>61</sup> Ibíd. Pág. 332.

### 2.3.3 Nelson-Phelps

El capital humano es considerado no como un insumo cualquiera sino como la fuente primaria de la innovación. *Nelson* y *Phelps* plantean que el mayor papel de la educación es aumentar la capacidad individual, primero de innovar, para posteriormente adaptar esa innovación en nuevas tecnologías, y así acelerar la difusión de la tecnología en la economía.

De esta contribución se desprenden tres predicciones distintivas<sup>62</sup>:

- El crecimiento de la productividad y la tasa de innovación, deben aumentar con el nivel educativo de la población, específicamente con la educación secundaria y superior, niveles educativos que representan el potencial de I+D de una economía.
- La productividad marginal de la educación es una función creciente de la tasa de progreso tecnológico, esto es un indicador de la velocidad con la que se generan innovaciones y se adaptan.
- La educación puede permitir a países con un bajo nivel tecnológico aprender de los más avanzados, para así poder aumentar su productividad. Algo similar a la teoría de convergencia, aquí el efecto de logros pasados en materia educativa son más notables en el crecimiento cuando un país tiene una productividad muy baja.

En la producción intervienen tanto trabajadores calificados como aquellos no calificados, lo cual se expresa en la función de producción como sigue:

$$Y_t = z_t + A_t x_t^\alpha$$

En donde  $z_t$  es el nivel de trabajadores poco calificados después de que se dieron una cantidad  $t$  de innovaciones,  $A_t$  es igual a  $\gamma_t$  y esto es un parámetro de productividad derivado de las innovaciones, y  $x_t$  es el flujo de bienes intermedios en el periodo  $t$  durante el intervalo de tiempo entre el cuál se generan las innovaciones  $t$  y  $t+1$ .

---

<sup>62</sup> Ibíd. Pág. 339.

Se supone que la fuerza de trabajo agregada es constante e igual a  $N$ , lo que se expresa con la siguiente ecuación.

$$L_t + z_t = N$$

Donde  $L_t$  es el nivel de trabajadores calificados, los cuales decidirán entre actividades de investigación y la producción, además se supone que la diferenciación entre trabajadores calificados y no calificados es fija en el tiempo.

$$L_t \equiv L, \quad z_t \equiv z$$

Esta diferenciación se ve reflejada principalmente a través de los salarios, que en el caso de los trabajadores calificados ( $w_t$ ) crecerán a una tasa promedio  $g = \lambda \hat{n} \ln \gamma$ , siendo  $\hat{n}$  el nivel de investigación en estado estacionario. En consecuencia el salario de los trabajadores poco calificados  $w_t''$  será el producto marginal del trabajo poco calificado, es decir  $w_t'' = I$ . Por lo que habrá “un siempre creciente diferencial en capacidades, y una siempre creciente desigualdad salarial entre trabajadores calificados y poco calificados”.<sup>63</sup>

La única manera de romper con ésta situación de desigualdad es mediante la educación. Un trabajador puede optar por la educación, en lugar de dedicarse a la producción, tras múltiples innovaciones, que lo obligan a capacitarse (o reeducarse) para de tal forma adaptarse a las nuevas tecnologías, lo cual se representa con la siguiente expresión.

$$L_t = \ell_t N$$

Pero la decisión implica que los trabajadores asumirán un costo, el cual se mide en unidades de un bien final. La proporción de personas para quienes el costo es menor o igual a cualquier cantidad  $c$  de un bien final estará dada por la función de distribución  $F(c)$  y

---

<sup>63</sup> Ibíd. Pág. 343.

además también dependerá del beneficio esperado hasta la siguiente innovación, si optan por la educación ya habrán adquirido el conocimiento para hacer frente a la demanda de conocimientos de esa innovación.

De tal forma quienes se decidan por la educación serán aquellos para los que, tomando en cuenta los salarios reales, el costo de la educación sea menor o igual al beneficio esperado.

$$\ell_t = F\left(\frac{w_t - 1}{\rho + \lambda n_t}\right)$$

El continuo proceso de innovación provocará que los salarios se ajusten hasta un punto en el que la educación será muy atractiva para aquellos que quieran adquirir nuevas habilidades, así la desigualdad salarial se reducirá pero no así la diferencia de capacidades (o habilidades), de tal forma la función de producción agregada cambiará como sigue.

$$Y_t = z_t^\alpha + A_t x_t^\alpha$$

La disminución del número de trabajadores poco capacitados  $z_t$  hará que los salarios de los mismos tiendan al infinito, debido a que la escasez de trabajadores poco calificados se beneficiaría de aquellos que se mantienen sin calificar.<sup>64</sup>

De lo anterior puede verse, de acuerdo al modelo, que la educación es un factor determinante que influye de forma positiva en el ingreso de los trabajadores, pero manteniendo un cierto nivel de desigualdad. Pero al hablar de desigualdad surge una incógnita que tiene que ver con el tipo de educación que elige un individuo, ¿pública o privada?. Para responder a ello *Howitt* y *Aghion* señalan que únicamente la educación pública es capaz de reducir la diferencia salarial ocasionada por la diferencia de habilidades, aunque no la elimina si es más efectiva que la educación privada<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> *Ibíd.* Pág. 345.

<sup>65</sup> *Ibíd.* Pág. 345.

¿Y como se relaciona lo anterior con el crecimiento económico?, para contestar a esto hay que pensar que la política que se siga, al fomentar la educación pública y privada, incidirá directamente en los salarios y en las desigualdades generadas entre los trabajadores.

Tomando en cuenta una función de producción agregada<sup>66</sup> que incorpora trabajadores capacitados cuyo conocimiento es aplicado al desarrollo de innovaciones se obtienen dos ecuaciones en las que se puede determinar la tasa de crecimiento en estado estacionario (**G**) y el número de trabajadores dedicados a la I+D, (**R**).

$$(G)..... g = G(\lambda^r H^r, LBD)$$

$$(R)..... p + \sigma - g = \sigma \cdot \frac{1 - \alpha}{\alpha} \cdot \frac{H - H^r}{Hr}$$

En estas ecuaciones los parámetros  $\lambda^r$  y  $H^r$  son fundamentales para el crecimiento, porque la productividad de la investigación y los trabajadores con conocimientos que generan innovaciones, respectivamente, serán tomados en cuenta al momento de formular una política de crecimiento económico, pues el incrementar el nivel de gasto en la investigación en lugar de hacerlo en la educación básica generará un crecimiento temporal pero que en el largo plazo no podrá ser mantenido. El efecto del crecimiento dominará cuando éstas variables tienen un nivel grande, lo contrario sucede si su nivel es bajo<sup>67</sup>.

### **Conclusiones particulares**

En la propuesta de un cambio tecnológico endógeno, con rendimientos constantes del capital, donde el crecimiento económico de largo plazo es generado por la acumulación del conocimiento de los individuos en busca de maximizar ganancias, está implícita la importancia que tiene, para un sistema económico, el capital humano incorporado a la función de producción. *Romer* considera que son las empresas las que generan

---

<sup>66</sup>  $Y_t = \int_{-\infty}^t \lambda^r H^r A^t Z_{t-\tau} (x_{t-\tau})^\alpha d\tau = \int_{-\infty}^t Y_{t,\tau} d\tau$

<sup>67</sup> *Ibíd.* Pág.350.

investigación para producir el conocimiento, pero es incuestionable que tal proceso no sería posible si antes los trabajadores no cuentan con las habilidades y conocimiento necesarios para llevar a cabo tal actividad. Adicionalmente el efecto derrame del conocimiento producido por una empresa no tendría sentido si las demás empresas no cuentan con trabajadores capaces de absorber nuevo conocimiento. En consecuencia la investigación y desarrollo de conocimiento tiene un efecto positivo en la economía pues propicia la aparición de nuevos bienes, la diferenciación de los mismos, mejora los procesos productivos y la productividad del trabajo.

La educación implica, formación, generación y acumulación de capital humano. Éste concepto considera tanto las habilidades y capacidades innatas, como el conocimiento y las ideas transmitidas, ambas consideraciones tienen un efecto específico en el capital humano y su efecto en el crecimiento económico. Los enfoques teóricos de *Lucas* y *Nelson-Phelps*, coinciden en que la educación es una decisión fundamental, un costo de oportunidad, para las personas con la que mejoran sus capacidades y por supuesto su ingreso, posteriormente este beneficio individual se reflejará en un beneficio colectivo. *Lucas* afirma que la tasa de crecimiento del insumo capital humano influye positivamente en la tasa de crecimiento de una economía, tanto así que ésta queda expuesta a dos posibles escenarios, estancamiento causado por un bajo nivel inicial de capital humano durante un periodo muy largo o altas tasas de crecimiento a causa de altos niveles de capital humano, el determinante de ambos escenarios es la importancia que una generación le otorgue a la inversión en educación. Por otra parte *Nelson-Phelps*, juzgan que el capital humano no es un insumo sino fuente de innovación, con educación países con un limitado nivel tecnológico asimilará más rápido el conocimiento generado por países desarrollados y consecuentemente aumentar su productividad, sin embargo, a nivel microeconómico la educación puede ser causa de un cierto nivel de desigualdad por la diferenciación de capacidades entre trabajadores, situación que repercutirá en el crecimiento económico, es aquí donde las decisiones de política económica entran en juego con el fin de mantener el crecimiento.

### 3 Evidencia Empírica Disponible para una muestra seleccionada de sistemas educativos.

La relación entre nivel de ingreso y crecimiento con la educación, es un factor que capta un gran interés en términos teóricos y prácticos, especialmente a la hora de realizar modelos empíricos sobre el tema. Todo resultado derivado de las investigaciones realizadas en este campo requiere de una interpretación cuidadosa, y es que para medir en términos cuantitativos el aporte de la educación primero se debe conocer el rendimiento de la educación. Sin embargo, antes de pensar en el rendimiento se debe partir de la forma para medir la educación, es decir que variables se han usado en los modelos, y que métodos se emplean para tratar esta información. Por lo regular se usan dos tipos de variables para medir la educación, las tasas de ingreso y el promedio de años de educación de una población, esta última variable es la usada como aproximación al nivel de capital humano. En cuanto al método este varía de acuerdo a la vertiente elegida, microeconómica o macroeconómica. Si se opta por lo microeconómico se le da importancia a la estimación del rendimiento privado de la educación y si es macroeconómico se enfoca en estimar como afecta el nivel de escolaridad de la población a la tasa de crecimiento de la economía<sup>68</sup>.

Sea cual sea el enfoque usado por lo general muchas investigaciones utilizan las ecuaciones de *Mincer* (1974) para tratar ambos enfoques<sup>69</sup>. De ambos comúnmente se pueden esperar las siguientes conclusiones. Con un enfoque macroeconómico: el nivel inicial de capital humano importa no así su variación, la educación secundaria y posterior son más significativas para el crecimiento de lo que es la educación primaria y la educación de la

---

<sup>68</sup> Krueger B. Alan., Lindahl Mikael, Education for Growth: Why and for Whom?, NBER, Working Paper 7591, Cambridge Massachusetts, Estados Unidos, Marzo 2000, Pág. 1.

<sup>69</sup> La ecuación microeconómica de Mincer es:  $\ln w_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 X_i + \beta_3 X_i^2 + \varepsilon_i$ , donde  $w_i$  es el logaritmo natural del salario,  $S_i$  representa los años de escolaridad,  $X_i$  es la experiencia (usualmente medida como la edad menos la educación menos 6),  $X_i^2$  la experiencia al cuadrado y  $\varepsilon_i$  es el término de error. La variante macro cambia a una forma agregada en la que se incluye la media geométrica del salario  $Y_{jt}^g$  y la educación  $S_{jt}$ , y la eliminación de la experiencia como variable:  $\ln Y_{jt}^g = \beta_{0jt} + \beta_{1jt} S_{jt} + \varepsilon_{jt}$ . *Ibíd.*, Pág. 5 y 10.

mujer tiene poca relevancia y en ocasiones un efecto negativo en el crecimiento económico. Con un enfoque microeconómico: el tiempo gastado en la educación, no así el grado de escolaridad, es la clave determinante de un mayor ingreso, así que los datos de años de escolaridad pueden ser usados para estimar el rendimiento de la educación e incluso compararse con los de otros países con sistemas educativos diferentes.<sup>70</sup>

Además de la especificación todo modelo enfrenta otros problemas que afectan la credibilidad de sus resultados y cuando se trata de la educación estos se deben principalmente a la falta de indicadores confiables, lo que incide en la especificación de los modelos y en la medición del término de error, dependiendo de la economía analizada. A pesar de tales inconvenientes los indicadores se obtienen mayormente de la UNESCO, la OCDE y respecto a los niveles de capital humano los trabajos de Barro y Lee<sup>71</sup> son consultados frecuentemente en la mayoría de las investigaciones sobre el tema.

En los apartados siguientes se analiza la evidencia empírica de cinco estudios de caso, tres economías desarrolladas y dos en desarrollo, en el caso de Europa la evidencia empírica analizada se enfoca en el Reino Unido, incluyendo una descripción del sistema educativo. Posteriormente se exponen los modelos, remarcando las variables que se usan, y la metodología, que varía entre éstos. En algunos casos la evidencia empírica está enfocada al rendimiento privado de la educación y en otros al efecto de la educación en el crecimiento de la economía en cuestión. El último apartado de este capítulo se enfoca en los aspectos a considerar cuando se diseña política económica con base en la educación.

---

<sup>70</sup> Krueger, B. y Lindahl, M., op.cit., Pág. 5 y 10.

<sup>71</sup> Barro, R., y Lee, J.W., International measures of schooling years and schooling quality, *American Economic Review*, no. 86, 1996., Barro, R., y Lee, J.W., Schooling quality in a cross-section of countries, NBER Working Paper no. 6198, 1997., Barro, R., y Lee, J.W. International data on educational attainment: updates and implications. *Oxford Economics Papers*, 2001.

## **3.1 Estudios de Caso**

### **3.1.1 Estados Unidos**

La elección de Estados Unidos como estudio de caso, es obvia debido a su relevancia en la producción mundial<sup>72</sup>, su desarrollo tecnológico y a su nivel de vida. Así que ¿a parte de la acumulación de capital y el trabajo, a que otros factores puede deberse este desarrollo?

Como ya se mencionó, *Mankiw*<sup>73</sup> en su exposición sobre el modelo de *Solow* muestra que el crecimiento de Estados Unidos de 1950 a 1985 se debe, casi en igual medida, al aumento en el nivel de capital, al trabajo y a la productividad de los factores, este último elemento es donde se localiza aquello que el modelo no puede explicar y que nos lleva a la teoría del crecimiento endógeno. Entonces ¿Qué función tiene la educación en la economía de este país?

#### **3.1.1.1 Sistema educativo**

Para empezar a responder a la pregunta anterior se analizan las características del sistema educativo de los Estados Unidos. En éste las leyes federales no prescriben un programa estandarizado, no hay un programa de estudios de educación pública a nivel nacional, en ningún nivel educativo, sin embargo, los programas de educación en Estados Unidos generalmente incluyen: Gramática del Inglés, lectura, escritura, matemáticas, ciencia y método científico, historia y gobierno de los Estados Unidos, arte, música, salud y nutrición, practica de arte, educación física, geografía e idiomas extranjeros. Algunos

---

<sup>72</sup> Es la economía número uno, en el año 2007 representó el 21.36 % del PIB mundial, en términos de la paridad de poder adquisitivo, en términos del tipo de cambio de mercado aportó el 25.51% del PIB mundial. World Economic Outlook April 2008, Housing and the Business Cycle , Fondo Monetario Internacional, Cap.1, Pág. 45, 2008.

<sup>73</sup> N. Gregory Mankiw, op.cit., Pág. 144.

estudiantes reciben una introducción al mundo del trabajo, a través de programas que promueven ciertas carreras<sup>74</sup>.

Las autoridades locales y estatales son directamente responsables de la determinación y desarrollo de los programas de educación pública, los requerimientos y criterios de promoción a un siguiente nivel, la selección de los libros de texto, el desarrollo de pruebas de aptitudes mínimas (lectura, escritura y matemáticas principalmente) necesarias para la obtención de un diploma y proveyendo asistencia técnica. Al gobierno federal le está expresamente prohibido por estatuto la intrusión en las decisiones sobre el programa escolar. De hecho, el congreso de los Estados Unidos monitorea cuidadosamente la asistencia federal en el desarrollo del programa, para asegurarse que el control estatal y local se mantenga.

El sistema educativo se compone principalmente de cinco niveles. En el primero de ellos, el nivel pre primaria, se deben cursar de 1 a 3 años, para todos aquellos entre 3 y 5 años de edad, siendo común una edad de ingreso a los 5 años. Generalmente no es obligatoria, excepto por algunos estados. Las instituciones pueden estar estructuradas con áreas específicas para que los niños utilicen su tiempo en diferentes actividades: escritura, matemáticas, ciencia, computación y juegos. Aunque la principal actividad es el desarrollo de las habilidades referentes al idioma.

El nivel de educación primaria, *Elementary school*, en Estados Unidos, al igual que en muchos otros países, es obligatorio, con una duración de 5 a 6 años, aunque en algunos casos hay escuelas primarias que imparten ocho grados de educación. La edad de ingreso va de los 6 a 11 años de edad y se tiene una cobertura universal<sup>75</sup> en este nivel. El calendario escolar, también, varía entre estados de 175 a 180 días.

---

<sup>74</sup> International Bureau of Education, Access by Country, Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/es/en-el-mundo/europa-y-america-del-norte/estados-unidos-de-america/profile-of-education.html>, pág.19.

<sup>75</sup> Es decir que todos aquellos en edad de recibir educación primaria, en el país, están inscritos en alguna institución.

La educación, en este nivel, enfatiza el desarrollo individual del niño y la relación del progreso del mismo con sus necesidades y habilidades. Asignaturas tradicionales como lectura, escritura y matemáticas proveen las herramientas para el aprendizaje, y el maestro ayuda a reconocer el problema, encontrar soluciones y evaluar los resultados<sup>76</sup>.

La educación secundaria se divide en dos niveles secundaria básica (*lower secondary*) y secundaria superior (*upper secondary*). En el primero de estos, *Junior Highschool*, las edades de ingreso van de los 12 a los 14 años, con una duración de 3 años. Es obligatorio entrar a este nivel educativo, se cuenta con una cobertura universal y algunas instituciones ofrecen los niveles primaria y secundaria básica en forma conjunta, por ello el tipo de asignaturas es muy parecido tanto en primaria como en secundaria básica, por ejemplo el programa de estudios de Wisconsin, con una jornada escolar de 6 horas, contempla asignaturas como; el idioma Inglés, Matemáticas, Estudios Sociales, Ciencias, Salud, Educación Física, Arte, Música, un Idioma Extranjero, Educación Ambiental, Computación y Planeación y Orientación para el Trabajo. Las asignaturas con mayor peso son: Inglés con hasta 11 horas semanales en los primeros grados y 7 horas en el último año, Matemáticas con 4 horas y media semanales durante todo el nivel primaria y Ciencia y Estudios Sociales con 4 horas y media en los últimos años del nivel.

La educación pública primaria y secundaria recibe la mayor parte de los recursos destinados a la educación, provenientes de los impuestos recolectados principalmente por el gobierno estatal, luego el local y por último el gobierno federal. Usualmente los gobiernos estatales aportan más al presupuesto de educación que el gobierno federal, por ejemplo en 1990/91 la aportación del gobierno federal a la educación fue de 6.7 billones de dólares y la de los estados de 43.6 billones, mientras que la inversión privada en educación fue de 10.1 billones<sup>77</sup>.

En el siguiente nivel, secundaria superior, *High School*, el ingreso se presenta de los 15 a 17 años con una duración de 3 años. La cobertura universal se logra hasta los 17 años,

---

<sup>76</sup> *Ibíd.*, Pág. 19.

<sup>77</sup> International Bureau of Education, *op.cit.*, Pág. 17.

misma edad hasta la que es obligatorio asistir a este nivel<sup>78</sup>, aunque desde 1989 hay una tendencia a que más estados establezcan la educación como obligatoria hasta los 18 años.

No existen criterios de admisión pero si criterios de graduación, por ejemplo exámenes de aptitud SAT (*Scholastic Aptitude Test*) los cuales además de otros factores<sup>79</sup> inciden en la posibilidad de ingreso al nivel educativo post secundario. Como cada estado determina el programa de estudios a seguir, no existe un plan a nivel nacional, por lo que en los primeros años las asignaturas comunes son Matemáticas, Inglés y Ciencias, el número de horas dedicado a cada asignatura también varía de acuerdo al estado.

Tras el noveno año los estudiantes usualmente eligen sus propios programas de estudio, que deben incluir un número de asignaturas requeridas para todos los estudiantes y asignaturas optativas que varían de acuerdo a la institución, frecuentemente elegidas con un punto de vista enfocado a los requerimientos de las universidades a las cuales se desea aplicar. Los alumnos tienen que acumular un determinado número de unidades o créditos, cada uno de ellos consiste de 545 minutos de clase por semana, durante todo el año académico, así como también un correspondiente número de horas dedicado a trabajo individual. También el desempeño durante el año escolar y las evaluaciones de los maestros, son tomados en consideración.

En el nivel post secundario o terciario la edad de ingreso varía, al igual que el tiempo de duración, dependiendo de los estudios elegidos. No existe un criterio de entrada unificado pero por lo general es el examen SAT, aunque algunas instituciones optan por sus propios criterios de admisión. Al ingresar a este nivel se tienen tres opciones iniciales como programas de estudio que se clasifican como sigue:

---

<sup>78</sup> Es el promedio nacional, la edad varía entre los 16 y 18 años en varios estados. Comparative Indicators of Education in the United States and Other G8 Countries: 2004, National Center for Education Statistics, US Department of Education, Estados Unidos, Pág. 85., Febrero 2005.

<sup>79</sup> Como requisito para graduarse de este nivel se requiere como mínimo cursar dos años de Matemáticas, dos años de Ciencias, cuatro años de Inglés, y tres años de Estudios Sociales. Las demás asignaturas (arte, computación, música e idiomas extranjeros, etc.) son elegidas con la asesoría de un consejero, International Bureau of Education, op.cit., Pág. 25.

- Programas de certificación o vocacionales, generalmente se imparten en la universidad pública de las comunidades (*community colleges*) o en alguna institución privada, y tienen una duración de 6 meses a 1 año. Su objetivo es preparar a los estudiantes para el trabajo.
- Estudios de “Asociación”, son programas de estudio de 2 años que preparan, en áreas técnicas del conocimiento, a los alumnos para integrarse al trabajo o sirve como preparación para un programa de 4 años de estudio en la universidad.
- Estudios Universitarios (Bachelor’s degree), con una duración de 4 años tiene como objetivo preparar al estudiante para el mercado laboral o continuar estudios posteriores. En este nivel se imparte un programa estándar de conocimiento general, la obtención de un título profesional depende de la continuación de los estudios unos años más o del ingreso a programas específicos (medicina, derecho, ingeniería, etc.), este nivel está vinculado con el programa de estudios profesionales.

Después de los estudios universitarios existen otras tres opciones, el grado de Maestría que requiere de dos años más de estudio, los grados Profesionales que implican tres años o más de estudio después del grado universitario y se enfocan en programas de especialización tales como la medicina, leyes, economía, ingeniería, etc. con la finalidad de obtener un título de especialidad. Y por último el Doctorado con una duración de tres a cuatro años enfocados a la investigación.

La estructura de los niveles educativos es similar a la de muchos países en el mundo, claro está que la diferencia radica, en la administración y diseño de los programas de estudio, y por supuesto en la inversión que cada país realiza. La asignación por niveles educativos, tan sólo en el año 2001 para la educación primaria y secundaria fue de poco más de 48 billones de dólares, para educación post-secundaria (highschool y universidades) 15.3 billones y para la investigación en universidades e instituciones relacionadas, 22.8 billones. En general el gasto total en educación de los Estados Unidos siempre ha estado alrededor del 7 % del PIB, en el año 2003 fue de 7.5%<sup>80</sup>.

---

<sup>80</sup> *Ibíd.*, Pág. 18.

### 3.1.1.2 Evidencia Empírica

La disponibilidad de evidencia empírica para Estados Unidos es vasta y a grandes rasgos la mayoría de los modelos económicos están hechos pensando en las características de esta economía. De la evidencia empírica disponible es común la conclusión de que la educación tiene un efecto positivo en el crecimiento económico y en el ingreso de los individuos.

En los países de la OCDE, por supuesto Estados Unidos incluido, la evidencia muestra que en el corto plazo, 5 años, el cambio en el promedio de años de escolaridad de la población no tiene un valor significativo en relación con el crecimiento económico, pero cuando se piensa en el largo plazo, 10 a 20 años, la educación si tiene un efecto estadísticamente significativo y positivo a favor del crecimiento económico. Lo cual no sucede cuando se considera el nivel inicial de educación.<sup>81</sup>

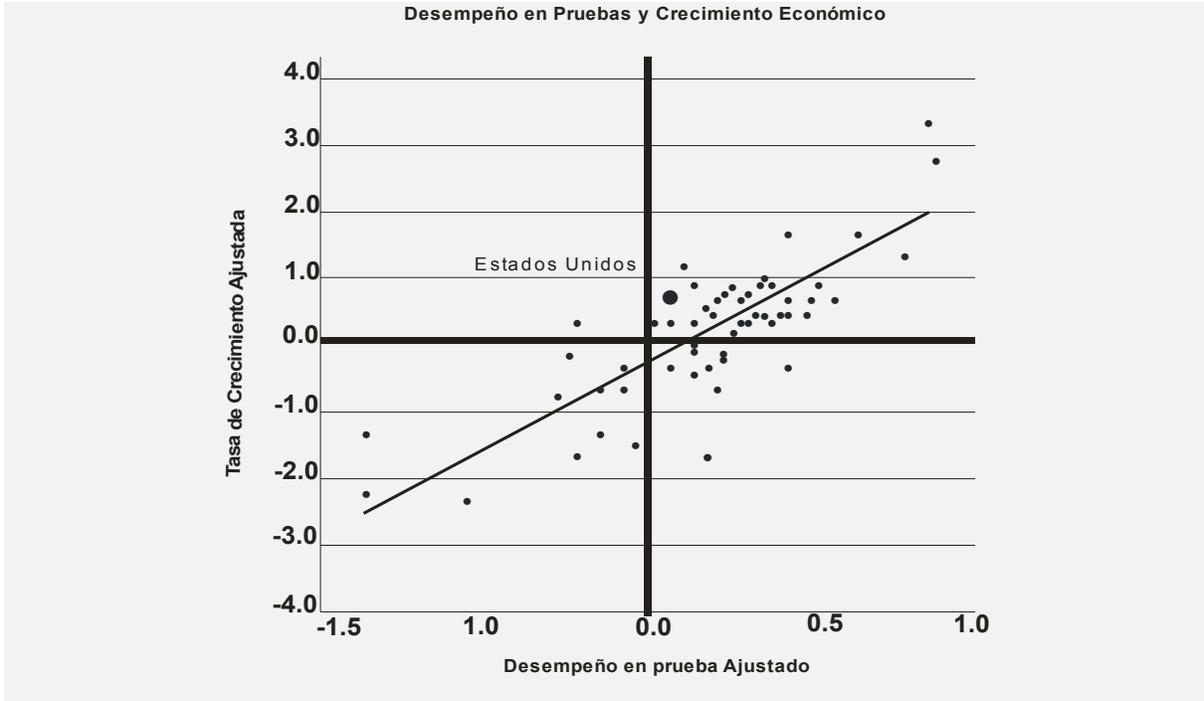
*Hanushek (2008)* mide el aporte de la educación al crecimiento económico de largo plazo de una manera que considera como directa al momento de medir el capital humano, como variable usa el rendimiento de los estudiantes de educación primaria y secundaria en las pruebas internacionales de matemáticas y ciencias a lo que llama el nivel promedio de las “habilidades cognitivas”<sup>82</sup>.

Procede al análisis con una muestra de 50 países, tomando mediciones del promedio de años de educación y el promedio de los niveles de habilidades cognitivas y examinando su relación con la tasa de crecimiento promedio del PIB per cápita del año 1960 al 2000. Los resultados muestran que cada año adicional de la variable promedio educación incrementa la tasa de crecimiento del PIB, hasta 40 años, en cerca de 0.37%. Cuando se incorpora al modelo la variable de habilidades cognitivas se obtiene que mientras mejor desempeño se tenga en las pruebas, mayor será el impacto en el crecimiento económico volviendo más significativo el efecto de los años de educación.

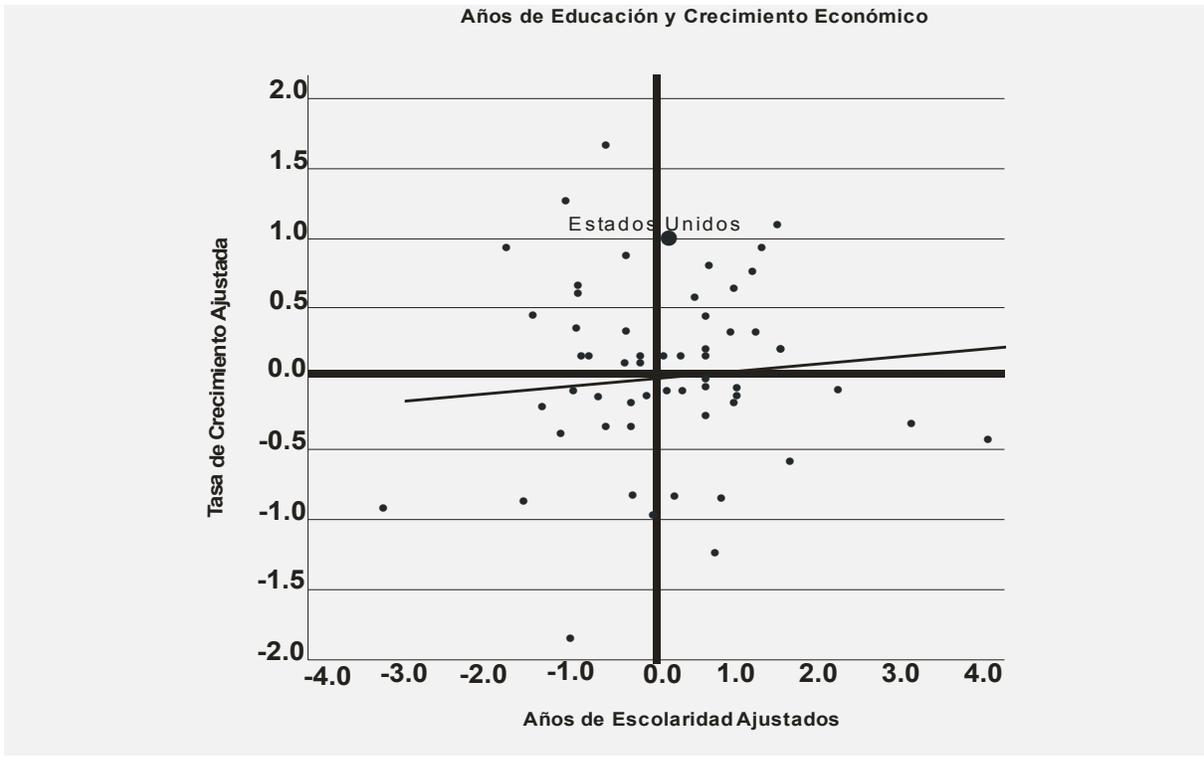
---

<sup>81</sup> Krueger Alan B., op.cit., Apéndice estadístico.

<sup>82</sup> El autor no muestra la especificación de su modelo ni los resultados. La prueba que usa para obtener las variables es PISA (Programme for International Student Assessment) de la OCDE. Hanushek Eric, Education and Economic Growth, Education Next, Hoover Institution Stanford University, Vol. 8 No. 2, Primavera 2008.



**GRAFICA 2: ESTADOS UNIDOS, DESEMPEÑO EN PRUEBAS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO, 1960-2000**  
 Fuente: Hanushek E., *Education and Economic Growth*, Education Next, Hoover Institution Stanford University, Vol. 8 No. 2, Primavera 2008.



**GRAFICA 3: ESTADOS UNIDOS, AÑOS DE ESCOLARIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO, 1960-2000**

Sin embargo, *Hanushek* afirma que el nivel cognitivo de Estados Unidos desde hace muchos años no ha demostrado un buen desempeño en las pruebas internacionales de conocimiento<sup>83</sup>. En tal caso, ¿a qué se debe el crecimiento económico de su economía?, mayor al de algunos países que clasificaron mejor en las pruebas. La respuesta a la que se llega es que Estados Unidos debe su crecimiento, a parte de la evidente fortaleza de sus mercados, la inversión, sus políticas comerciales, etc., a sus logros educativos a lo largo del siglo pasado, la expansión de su sistema educativo alcanzando cobertura universal de no sólo la educación primaria sino también de la educación secundaria así como la fortaleza de sus instituciones de educación superior, generadoras de progreso tecnológico.

Lo anterior parece confuso considerando que Estados Unidos es, de entre el grupo de los países más industrializados, el G8, el que más gasta en educación por estudiante en sus tres niveles educativos. Tan sólo en el año 2000 el gasto por estudiante en nivel primaria y secundaria fue de 7,877 dólares contra 6,380 de la Francia en segundo lugar en este rubro. De acuerdo al estudio por lo menos el gasto en el nivel de educación superior parece rendir frutos, la diferencia en gasto respecto a otros países es aún mayor en el nivel terciario donde Estados Unidos gastó, por estudiante, 20,358 dólares el mismo año contra 14, 983 de Canadá.<sup>84</sup>

Con los datos anteriores se puede cuestionar el cómo es posible que la educación de este país tenga tan bajo rendimiento cuando es puesto a prueba. En la investigación de *Hanushek* se considera como un punto de inflexión en el sistema educativo de los Estados Unidos, el año de 1989, de haberse logrado las metas propuestas para el año 2000<sup>85</sup>, se

---

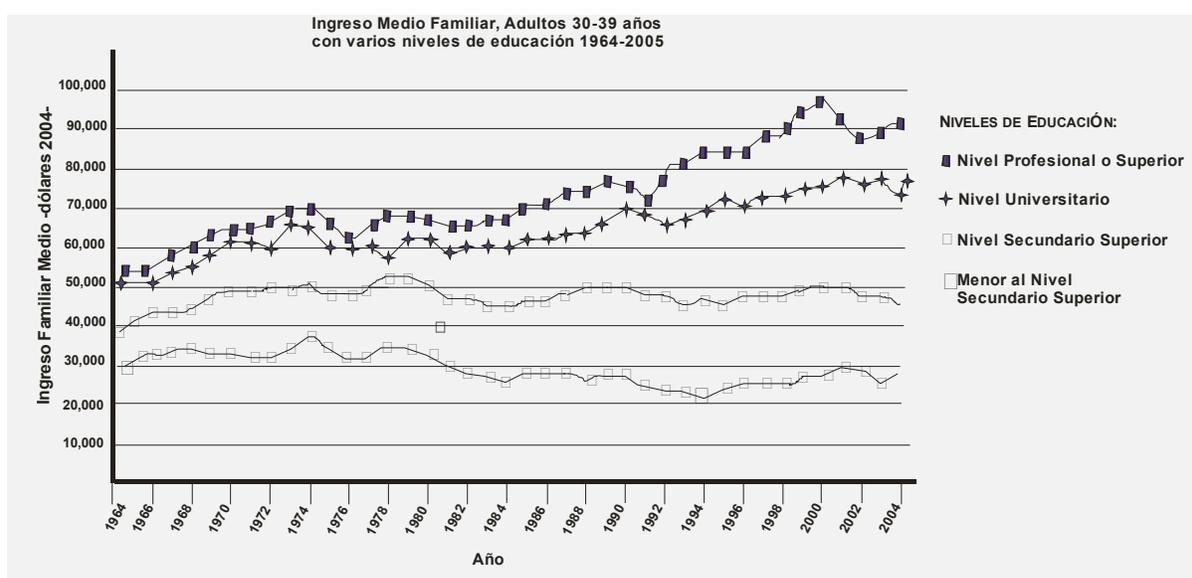
<sup>83</sup> En las décadas de los años sesenta y setenta quedó en el lugar 14 de 19 países, en los años ochenta en el 19 de 24 países, en los noventa en el lugar 21 de 58 y en las pruebas realizadas después del año 2000, en el 24 de 73. Hanushek Eric, *Education and Economic Growth*, Education Next, Hoover Institution Stanford University, Vol. 8 No. 2, Pág. 64-65., Primavera 2008.

<sup>84</sup> Comparative Indicators of Education in the United States and Other G8 Countries: 2004, op.cit., Págs. 16-17.

<sup>85</sup> Ya desde 1983, con el artículo A Nation at Risk de la Comisión Nacional de Excelencia en educación (NCEE por sus siglas en inglés), se hacía énfasis en la necesidad de mejorar el sistema educativo de Estados Unidos. Es en 1989 durante el gobierno de George H. W. Bush que se

estima un escenario con base en su modelo, de 75 años de pronóstico en el que se habría podido obtener un crecimiento de 3.6 %, y en un plazo más cercano el crecimiento habría sido de 4.5 % para el año 2015, suficiente para solventar el actual gasto en educación primaria. En consecuencia, concluye que, la calidad del sistema educativo está en entre dicho, porque su rendimiento con el paso del tiempo tendrá un efecto negativo en el crecimiento económico al impactar directamente a la educación superior.

Por otra parte la evidencia empírica muestra que también a nivel microeconómico la educación presenta efectos positivos en la economía de Estados Unidos, cuanto mayor sea el nivel educativo de una persona mayor será también el ingreso, tan solo la diferencia en ingreso entre una persona con un grado universitario y otra con sólo el grado de educación secundaria superior fue de alrededor de 29,000 dólares en el año 2005.<sup>86</sup>



**GRAFICA 4: ESTADOS UNIDOS, INGRESO MEDIO FAMILIAR POR NIVELES DE EDUCACIÓN, 1964-2005**

Fuente: Haskins R., *Education and Economic Mobility, Getting Ahead or Losing Ground: Economic Mobility in America*, The Brookings Institution, Cap. 8, Pág. 91.

A pesar de lo positivo que parece la información, esto no es del todo bueno y es que la evidencia al respecto muestra que se genera una brecha entre estratos sociales y de ingreso

planteó una reforma al sistema y se fijó la meta de obtener los primeros lugares en matemáticas y ciencia en la prueba de la OCDE. Hanushek E., op.cit., Pág. 62 y 64.

<sup>86</sup> Haskins Ron, *Education and Economic Mobility, Getting Ahead or Losing Ground: Economic Mobility in America*, The Brookings Institution, Cap. 8, Pág. 91-92, Febrero de 2008.

que limita las posibilidades de un individuo. Aquellos que logran un mayor nivel educativo mantienen o mejoran su posición económica dependiendo de su posición en los grupos de ingreso, grupo étnico y el nivel de escolaridad de su familia, solamente el género parece no importar como factor decisivo, en Estados Unidos.

Los individuos en condiciones desfavorables, al ser los menos preparados para afrontar mayores niveles de educación tienen menos probabilidades de alcanzar un nivel de ingreso superior al de su familia. Es a estos grupos en específico a los que un mayor nivel educativo genera un mayor rendimiento cuando son apoyados mediante la inversión del gobierno en educación, ya que se generan externalidades positivas tales como la reducción del crimen.<sup>87</sup>

La evidencia encontrada demuestra que la educación tiene consecuencias positivas tanto en el crecimiento de la economía como en ingreso de los individuos. La medición usando las habilidades cognitivas como variable demuestra un efecto muy grande de la educación, los resultados concuerdan con los encontrados en estudios hechos para países de la OCDE, el efecto positivo de la educación es más evidente en el largo plazo. De acuerdo a los resultados, la economía de Estados Unidos descansa sobre sus logros pasados y su poderoso sistema de educación superior, pero su nivel educativo básico es su punto débil, no basta con asistir a la escuela, ni un enorme presupuesto, sino que el aprender debe ser la prioridad. De ser así parece que la calidad en la enseñanza hará mella en la capacidad de desarrollo tecnológico del país.

---

<sup>87</sup> Krueger Alan B., Education for Growth: In Sweden and the World, NBER Working Paper 7190, Págs. 11-13, Junio 1999.

### **3.1.2 Japón**

Japón, durante buena parte del siglo pasado se constituyó como la segunda economía en importancia<sup>88</sup>, es un claro ejemplo de desarrollo económico, dadas las circunstancias por las que ha pasado a lo largo de su historia; procesos de apertura comercial forzados, intervenciones militares y empezar desde cero tras la destrucción de toda su infraestructura en la segunda guerra mundial. Actualmente es una economía con un alto grado de desarrollo tecnológico, y que ha generado aportaciones al desarrollo de los sistemas de producción. Algo que distingue a este país, así como a otras economías asiáticas, es su fuerte sistema educativo caracterizado por ser competitivo y eficiente, lo cual les coloca entre los mejores lugares en las evaluaciones internacionales de conocimientos<sup>89</sup>. Con estos antecedentes será interesante saber cuál es el aporte de esta fortaleza educativa al crecimiento de su economía.

#### **3.1.2.1 Sistema educativo**

El sistema educativo japonés contempla como obligación del gobierno proveer educación primaria y secundaria de forma gratuita, su financiamiento es compartido por los tres niveles de gobierno, nacional, prefecturas y municipios, a través de los impuestos recaudados y otros ingresos. Para el año fiscal 2001 el gasto total en educación de Japón fue de más de 24 mil millones de yenes, equivalentes a 6.5 % del ingreso nacional y 16.2 % del gasto total neto de los gobiernos locales y nacional. Al igual que con Estados Unidos el gasto en educación de los gobiernos locales es mayor que el del gobierno nacional, en 1998 los gobiernos locales aportaron el 57.4 % y el gobierno japonés 42.6 %.

---

<sup>88</sup> En el año 2007 la economía de Japón representó el 6.61 % del PIB mundial, la tercera en términos de la paridad de poder adquisitivo, y la segunda en términos del tipo de cambio de mercado con un 8.08% del PIB mundial. World Economic Outlook April 2008 Housing and the Business Cycle , Fondo Monetario Internacional, Cap. 1, Pág. 45, 2008.

<sup>89</sup> En la evaluación PISA de la OCDE Japón siempre a estado entre los primeros lugares desde los años sesenta hasta la fecha, el más bajo puesto ha sido un cuarto lugar obtenido en años recientes. Hanushek E., op.cit., Pág. 65.

El Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT), es quien decide el contenido del programa escolar, el calendario y el mínimo de horas destinado a cada asignatura, hasta secundaria superior. Pero es cada institución la que organiza su propio programa de acuerdo con los lineamientos del MEXT, tomando en cuenta las condiciones de las comunidades donde se ubican y las características físicas y mentales de los alumnos.

Antes de describir el sistema educativo, es necesario mencionar que aunque por ley la educación pública es provista por el gobierno gratuitamente en los niveles básicos, la educación privada, ocupa una posición privilegiada dentro del sistema japonés, a diferencia de muchos países en Japón las instituciones de educación privada son consideradas como parte fundamental del desarrollo educativo del país, ya que contribuyen, al igual que las instituciones públicas, con actividades de investigación, por lo tanto por ley reciben subsidios de los gobiernos locales y nacional<sup>90</sup>.

El sistema educativo japonés tiene cinco niveles, al igual que el sistema estadounidense. El nivel pre primaria no es obligatorio, tiene una duración de 3 años, la edad de entrada va de los 3 a los 5 años y se tiene una cobertura universal alrededor de los cuatro años. Las instituciones en este nivel, la gran mayoría privadas, son de dos tipos; guarderías e instituciones académicas.

La estructura del nivel primaria no varía mucho respecto a Estados Unidos y a la mayoría de los sistemas educativos en el mundo, es obligatorio, dura 6 años, la edad de ingreso es de 6 a 11 años y tiene cobertura prácticamente universal entre la población<sup>91</sup>.

Las asignaturas en este nivel son; el idioma Japonés, Estudios Sociales, Matemáticas, Ciencias, Estudios del ambiente y la vida, Música, Dibujo y manualidades, Educación Física, Educación Moral, Educación y Labores en el Hogar, Periodos para el Estudio

---

<sup>90</sup>World Data on Education, sexta edición, 2006-2007, International Bureau of Education, Access by Country, Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/en/access-by-country/asia-and-the-pacific/Japan>, Pág., 30.

<sup>91</sup> Alrededor del 99 por ciento de la población infantil está inscrita en instituciones de gobierno. *Ibíd.*, Pág. 12.

Integral<sup>92</sup> y Actividades Especiales, referentes a algún club; deportivo, cultural, eventos escolares, etc., las cuales ocupan parte del horario en ciertas clases, o fuera del mismo. El aprendizaje del idioma requiere del doble de tiempo que asignaturas como Matemáticas, Ciencias y Educación Física que le siguen en la amplitud del horario.

El programa de estudio ha sufrido múltiples reformas recientemente, en 1992 el promedio de horas de estudio contemplaba un aumento constante conforme se avanzaba de grado de 637 horas anuales en el primer grado a 762 en el último, pero a partir de 2002 el número de horas se redujo a un máximo de 587, 630 y 682 para los primeros tres años respectivamente, y 708 para los últimos tres grados.<sup>93</sup>A pesar de estos cambios la calidad no ha disminuido, aunque la relajación del sistema es muy criticada, la eficiencia terminal en Japón es prácticamente del 100 por ciento de grado a grado y total.

En el nivel secundario básico la edad de ingreso empieza a los 12 años de edad, con una duración de tres años y se tiene cobertura universal, y el ingreso es obligatorio pero hasta este nivel se termina la obligatoriedad, específicamente hasta los 15 años, edad en la que regularmente se termina la educación secundaria básica. Tras la reforma educativa del 2002 el programa de estudio contempla poco más de 815 horas anuales para cada grado, de las cuales 115 se dedican al idioma Japonés en el primer año y 86 horas en los niveles posteriores. Matemáticas, Idioma Extranjero, Estudios Sociales y Ciencias tienen igual prioridad con hasta 86 horas anuales, los Periodos de Aprendizaje Integral varían entre 57 y 107 horas mientras que la Educación Física ocupa 74 horas. Las asignaturas restantes; Música, Arte, Arte Industrial y Educación y Labores en el Hogar, Educación Moral, Actividades Especiales y Asignaturas Opcionales van de 28 hasta 136 horas en el caso de algunas asignaturas opcionales. Se estima que alrededor del 97 ciento de los alumnos que se gradúan de secundaria básica acceden al siguiente nivel.

---

<sup>92</sup> Clases sobre diversos temas en las que los estudiantes pueden aplicar lo aprendido en sus distintas asignaturas.

<sup>93</sup> Durante mucho tiempo la educación en Japón instituyó el día sábado como obligatorio en todos los niveles educativos, sin embargo a partir de los años ochenta se ha presentado la tendencia a reducir la carga escolar, mediante la reforma educativa Yutori. Tras la reforma del 2002 la semana de 5 días ha sido establecida como obligatoria.

En nivel secundario superior la edad de ingreso es de 15 a 17 años, dura 3 años y aunque no es obligatorio se alcanza la cobertura universal en el grupo de edad alrededor de los 17 años. Para este nivel existen criterios de entrada competitivos basados en exámenes de admisión y las calificaciones obtenidas en el nivel anterior, lo que determina la institución en la que se continuarán los estudios, solo los mejores entran a las instituciones más importantes. Para alcanzar este objetivo los alumnos asisten, después de las horas regulares de clases de educación secundaria básica y los fines de semana, a instituciones de estudios intensivos llamadas *Juku* que por lo general son privadas y caras, pero accesibles para la gran parte de las familias japonesas.<sup>94</sup>

En el programa de estudios de secundaria superior se brinda educación de tipo general y especializada (vocacional), con determinadas asignaturas y cantidad de créditos necesarios. En el primero es necesaria la obtención de mínimo 80 créditos y en la educación vocacional el mínimo es de 30<sup>95</sup>.

Con el propósito de mantener el alto nivel educativo que caracteriza a Japón, y tras la reducción del programa educativo, el ministerio de educación realiza una evaluación constante de la calidad de la educación mediante una prueba a nivel nacional a todos los alumnos de educación primaria y secundaria, enfocada en cuatro asignaturas para los primeros (Matemáticas, Estudios Sociales, Japonés y Ciencias) y cinco para los segundos (las asignaturas anteriores más el Idioma Extranjero). Los resultados se publican con el objetivo de fomentar la competencia entre instituciones y alumnos para mejorar su desempeño.

---

<sup>94</sup> Aproximadamente la mitad de los estudiantes japoneses de educación secundaria básica asisten a estas instituciones desde el segundo año para preparar su ingreso al nivel siguiente. Comparative Indicators of Education in the United States and Other G8 Countries: 2004, op.cit., Pág. 78.

<sup>95</sup> La mayoría de los alumnos opta por la educación general que se compone de 9 áreas con un total de 62 asignaturas, 13 obligatorias y el resto opcionales. Las que mayores créditos otorgan son; Deportes, Matemáticas, el idioma Japonés, las asignaturas de Ciencias, y los idiomas extranjeros. En cambio la vocacional se divide en 12 áreas tales como: Economía del Hogar, Agricultura, Música, Educación Física, Negocios, Industria, Matemáticas, Enfermería, Ingles, Otros Idiomas Extranjeros, Arte, y Pesca. Siendo el área de la Industria la que mayor número de asignaturas tiene.

En el nivel post secundaria o terciario la edad de acceso varía al igual que la duración, no hay cobertura universal y el criterio de entrada varía entre instituciones. En este nivel existen 3 opciones iniciales, similares a los vistos en el caso de Estados Unidos:

- Institutos técnicos y vocacionales, *Jun-gakushi*, con una duración de 5 años que combina la secundaria superior con entrenamiento vocacional por ejemplo; obras públicas, ingeniería mecánica y tecnologías de la información. Los primeros 3 años son de educación secundaria superior y los restantes de un programa de “estudios de asociación”.
- *Jun Kagushi-Tankidaigaku* usualmente destinado a las mujeres, la institución las preparará para obtener títulos en economía del hogar, humanidades, educación y ciencias sociales.
- Estudios Universitarios, *Gakushi*, con duración de 3 a 4 años o más si se trata de estudios en ciencias de la salud.

Posterior al grado universitario también se puede optar por la Maestría, con duración de uno o dos años, un grado Profesional con una duración de cuatro años y por último el Doctorado que cubre un periodo de cinco años de investigación.

Por último cabe mencionar que en niveles posteriores a la educación básica aquellos alumnos con limitaciones económicas, y excelente desempeño, para continuar sus estudios tienen acceso a becas en forma de préstamos, con o sin intereses, por parte de organizaciones de apoyo a la educación superior. Un préstamo sin intereses está dedicado a alumnos en secundaria superior, universidades tecnológicas y de educación vocacional, mientras que un préstamo con intereses aplica a alumnos de universidades, estudios de posgrado y especializaciones, una vez que el alumno se gradúa tiene que pagar el préstamo con una tasa de interés promedio del 3% anual en un plazo no mayor a 20 años después de su graduación, adicionalmente si el alumno tuvo un desempeño sobresaliente durante sus estudios, puede exentar el pago total del préstamo o una parte de este.

Este sistema educativo es similar al de Estados Unidos, sin embargo destacan el sistema educativo alterno en el nivel secundario, la competitividad escolar, y la educación superior destinada específicamente a las mujeres que deseen ingresar a esas instituciones. En el caso de las escuelas *Juku* aunque no están establecidas por el gobierno si son reguladas, una causa a simple vista del buen desempeño de Japón en las evaluaciones internacionales.

### **3.1.2.2 Evidencia Empírica**

Parece creíble que en una economía como la de Japón con un sistema educativo tan competitivo la educación sea causante en buena medida del crecimiento económico. Para probarlo la evidencia empírica revisada proviene principalmente del trabajo de *Van Leeuwen* (2006) en el cual se busca describir la relación entre capital humano y crecimiento económico, para el periodo 1890-2000, mediante las teorías de crecimiento endógeno de *Lucas* y de *Romer*.

Las variables que se usan son el nivel de capital humano con base en datos de la OCDE, construido a partir de la suma de datos del gasto público y privado en educación, experiencia, salarios y un término de error que captura otros factores como la educación familiar. Además se usan el promedio de años de escolaridad de la población y el PIB per cápita.

Metodológicamente se usan dos pruebas para demostrar la relación entre capital humano y crecimiento. La primera de *Monteils* (2002) con base en la teoría de *Lucas*, prueba el rendimiento marginal de la acumulación de capital (Ecuación 1) y la segunda prueba basada en la teoría de *Romer* mediante la ecuación macro de *Mincer* estima los efectos del nivel y la variación del capital humano (Ecuación 2). Las ecuaciones que describen la metodología se presentan a continuación.

$$\frac{hc_t}{hc_{t-1}} = g_h = B(1-u_t)^\beta hc_t^{\beta-1} - \delta \quad \dots\dots\dots(Ec.1)$$

$$\Delta \ln y_t = \alpha + kt + \beta_1 \Delta \ln y_{t-1} + \beta_2 \Delta \ln y_{t-1} + \beta_3 \ln hc_{t-1} + \beta_4 \Delta \ln hc_{t-1} + \varepsilon_t \quad \dots\dots\dots(Ec.2)$$

La evidencia empírica obtenida indica que Japón presenta dos periodos de acumulación de capital humano, en la primera etapa hasta 1939 hay rendimientos marginales constantes, después de ese año el rendimiento disminuye, siendo negativo el valor del coeficiente del promedio de años de educación de la población. Lo que significa que antes de 1939 el crecimiento económico estaba basado en la teoría de *Lucas*, posteriormente el efecto positivo del capital humano sucede de acuerdo a la teoría de *Romer*.

TABLA1: JAPÓN, ESTIMACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS MARGINALES DE LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL HUMANO.							
Variable Explicada, $\Delta \ln hc$ : Crecimiento del stock de capital humano (Capital Humano Total)							
				(1)		(2)	
				Coeficiente	Valor -t-	Coeficiente	Valor -t-
DURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO AL CUADRADO				-0.020	-11.3	-0.028	-16.1
DURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO						0.001	7.71
R <sup>2</sup>				0.87		0.92	

Fuente: The Role of Human Capital in Endogenous Growth in India, Indonesia and Japan, 1890-2000, Bas Van Leeuwen, Universidad de Utrecht, Holanda, Junio de 2007.

**TABLA 2: JAPÓN, RESULTADOS DE LA ECUACIÓN MACRO DE MINCER, 1980-2000, USANDO “CAPITAL HUMANO TOTAL PER CÁPITA” Y “AÑOS PROMEDIO DE EDUCACIÓN COMO ESTIMACIONES DEL CRECIMIENTO Y NIVELES DE CAPITAL HUMANO.**

<b>Variable Dependiente <math>\Delta \ln y_t</math></b>				
	VARIABLE HC (CAPITAL HUMANO)		VARIABLE HC (AÑOS PROMEDIO DE EDUCACIÓN)**	
	Coefficiente	Valor -t-	Coefficiente	Valor -t-
CONSTANTE	0.015	0.045	0.362	5.51
TENDENCIA	0.001	0.043	-0.002	-2.16
$\Delta \ln y_{t-1}$	0.012	0.276	0.018	0.454
$\ln y_{t-1}$	-0.043	-2.32	-0.058	-5.80
$\Delta \ln hc_{t-1}$	-0.423	-1.69	-0.027	-0.689
$\ln hc_{t-1}$	0.036	1.30	0.039	4.85
R <sup>2</sup>	0.849		0.876	
OBS.	106		110	
ARI-1(PROB)	0.280		0.961	
NORMALIDAD(PROB)	0.381		0.050	

\*\*La variable de años promedio de educación es insertada en la educación sin logaritmos

Fuente: The Role of Human Capital in Endogenous Growth in India, Indonesia and Japan, 1890-2000, Bas Van Leeuwen, Universidad de Utrecht, Holanda, Junio de 2007.

La conclusión que se desprende de la información anterior es que el cambio de Japón de un tipo de crecimiento endógeno a otro tiene cuatro causas, que se explican como sigue.

1. La eficiencia de su sistema educativo, que ha estado estrechamente relacionado con su economía, y un temprano desarrollo del mismo aumentó el ingreso propiciando la expansión del gasto en educación.
2. El rápido desarrollo de Japón le permitió evitar restricciones a las que otros países menos desarrollados si se enfrentan, ejemplo de esto es el proceso de adaptación de la tecnología proveniente de otro país. Como el desarrollo tecnológico requiere de educación superior, por lo menos secundaria, con un sistema educativo desarrollado

como el japonés el proceso de adaptación dura poco tiempo, siendo el siguiente paso la generación de tecnología.

3. Gracias al desarrollo educativo logrado pudo crear un fuerte sector manufacturero, con bajos salarios y alto nivel educativo.
4. Debido al desarrollo tecnológico, el gobierno financio la industrialización. Con el desarrollo del capital humano hubo una separación de los sectores productivos, relegando a las industrias artesanales y la agricultura. Al aumentar la demanda de trabajadores con mayores capacidades los salarios divergieron.

### **3.1.3 India**

India es una economía en desarrollo que en los años recientes ha logrado un rápido crecimiento<sup>96</sup>, considerando que logro su independencia hasta 1947, logrando una posición destacada entre las economías asiáticas en ámbitos como el de las tecnologías de la información. Sin embargo también es un país de contrastes económicos y sociales, con una numerosa población que, económicamente hablando, debe ejercer presión en la disponibilidad de capital entre los trabajadores, así que será interesante tener una perspectiva de cómo se beneficiaría su economía con la educación de su población, históricamente elitista debido al régimen social de castas.

#### **3.1.3.1 Sistema educativo**

Aunque la información sobre el sistema escolar en la India es inconsistente, y en ocasiones inexistente es posible aportar algunos datos al respecto. La educación es financiada por todos los niveles de gobierno, siendo los niveles estatales y locales los que significativamente aportan más, la aportación del gobierno central para el periodo 1990-

---

<sup>96</sup> El PIB de la India ha tenido tasas de crecimiento de alrededor de 9% tan solo en los últimos dos años, 2006 y 2007. Por otra parte su economía representa actualmente el 2.02 % del PIB mundial en términos del tipo de cambio de mercado, siendo la décima economía en ese sentido, y la cuarta en términos de la paridad de poder adquisitivo con una participación de 4.58% del PIB mundial. World Economic Outlook April 2008, op.cit. Págs. 45 y 82.

1995 fue de apenas 9% del gasto total en este rubro. Como porcentaje del PIB el gasto ha ido en aumento, de 3.1 en 1998 hasta 4.11 en 2001<sup>97</sup>.

La mayor parte del gasto se destina a la educación primaria y a la educación de los adultos, ambas son gratuitas y son de vital importancia para los programas de alfabetización, respecto a la educación privada no existe información disponible para ningún nivel<sup>98</sup>.

La responsabilidad de la educación es conjunta entre estados y gobierno central, este último tiene a su cargo la planeación de las políticas a seguir, coordinación y mantenimiento de la educación tecnológica y superior, así como de la promoción del idioma. El Consejo Central de Educación (CABE) establece el plan de estudios y todo lo referente al mismo, en cada estado existen un conjunto de organizaciones que monitorean y administran el sistema educativo, a nivel estatal, distrital e incluso de poblaciones pequeñas. Esto sólo aplica en la educación básica, para la educación secundaria superior y terciaria existen otros organismos como el Consejo de Educación Técnica de la India, una Comisión de Universidades, el Consejo Nacional de Investigación y Capacitación Educativa, etc.

El sistema educativo se conforma como sigue:

Sobre el nivel de educación pre-primaria en la India hay poco que decir, empieza a los 5 años, en la mayoría de las entidades, y no es obligatorio, tan sólo en el periodo 1998-1999 se estima que el número de niños que asistieron a este nivel fue de 2.98 millones<sup>99</sup>, por lo mismo la información sobre cobertura no está disponible o es inexistente. Por lo general las instituciones de este nivel son gubernamentales.

El nivel de educación primaria en India, es obligatorio, a diferencia de otros sistemas existen sólo 5 grados de educación primaria. La edad de ingreso va de los 6 a 11 años de

---

<sup>97</sup>World Data on Education, sexta edición,2006-2007,International Bureau of Education, Disponible en:[http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/archive/Countries/WDE/2006/ASIA\\_and\\_the\\_PACIFIC/India/India.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Countries/WDE/2006/ASIA_and_the_PACIFIC/India/India.pdf), Pág.11.

<sup>98</sup>Ibid., Pág. 25.

<sup>99</sup>International Bureau of Education, op.cit. Pág. 13.

edad. En la educación primaria superior (secundario básico) las edades de ingreso van de los 11 a los 14 años, con una duración de 3 años, y también es obligatoria.

En ambos niveles no se tiene cobertura universal, se estima que en promedio el 70% de la población entre 6 y 14 años asiste a las instituciones correspondientes de educación, a instituciones publicas solo asisten el 64% y a privadas el 75%. Dos de cada cinco alumnos de primer grado no logran completar los cinco grados de educación primaria.<sup>100</sup> En cuanto a calidad, la situación tampoco es favorable, cada entidad estatal determina los programas educativos de los respectivos niveles, aunque existe cierto acuerdo a nivel nacional sobre este, la calidad de enseñanza varia entre regiones ya que en general el programa es muy limitado, contemplando, en primaria, asignaturas tales como estudios ambientales, arte de la salud y la vida productiva, el idioma oficial y una lengua regional y matemáticas.

En el nivel de educación primaria superior se imparten Ciencia y Tecnología, Ciencias Sociales y educación para el trabajo, también se incluyen las Matemáticas, en los idiomas se agrega a las opciones el hindi e inglés, salud y educación física. Asignaturas como el inglés son un factor de segregación social, siempre ha sido privilegio de clases altas, aunque recientemente algunos estados intentan imponer éste idioma desde tercer grado.

En cuanto al género, los escasos recursos de las familias son destinados a la educación de los hombres, por lo que la educación de las mujeres no es prioridad, tan sólo "...en las escuelas rurales de cada 100 niñas, 40 llegan al cuarto grado, 18 al octavo, nueve al noveno grado y sólo una llega al doceavo grado"<sup>101</sup>.

En el siguiente nivel, el de educación secundaria, la duración es de 4 años en 4 grados. El ingreso oscila entre los 14-17 años, y aunque la educación todavía es gratuita hasta el 9 grado en las instituciones de gobierno, la mayoría de, los pocos<sup>102</sup> que ingresan a este nivel lo hacen en instituciones privadas.

---

<sup>100</sup> Rhines Cheney G., A Profile of the Indian Education System, National Center on Education and the Economy, Estados Unidos, Noviembre 2005.

<sup>101</sup> *Ibíd.*, Pág. 6.

<sup>102</sup> Sólo el 20 por ciento de los estudiantes, que deberían asistir a este nivel, asisten. *Ibíd.*, Pág. 6.

Después de el nivel secundaria, o mejor dicho dentro de este, sigue una subdivisión, el de secundaria superior y a el acceden aquellos que pasaron el décimo grado, basado en su rendimiento en los exámenes que se aplican al final del décimo grado los alumnos son canalizados a una de tres áreas de estudio; ciencias, comercio y el de artes y humanidades. Aquellos con las más altas calificaciones son merecedores de ingresar al área de ciencias, y en orden descendente a las demás áreas. Cada área se enfoca a determinadas asignaturas, en ciencias; matemáticas, física, química, informática y biología. En comercio; economía, contabilidad y matemáticas, y en el área de artes y humanidades; ciencias políticas, historia, filosofía, etc. Cada área cuenta con asignaturas optativas dependiendo de los estudios que el alumno quiera realizar en la educación superior, es casi un hecho que el área determina el estudio superior a seguir.

La educación vocacional y técnica también es una opción para quien lo desee en el nivel secundaria superior, aunque no es muy común esta elección ya que sólo un 10 por ciento de los alumnos elige esta área, la mayoría ve, especialmente, en el área de ciencia un mayor prestigio y mejores oportunidades de trabajo y desarrollo profesional

Al terminar la educación secundaria superior, los alumnos deben pasar exámenes de evaluación para obtener el grado de este nivel, posterior a este examen deben pasar un examen de certificación, el cual se usa para perfilar sus opciones de educación superior. Sin embargo “el sistema actual de educación superior de la India esta centralizado y altamente politizado... así como también la contratación y promoción de profesores”<sup>103</sup>. El acceso al nivel superior es complicado, además de las trabas burocráticas, los alumnos se enfrentan a una demanda muy alta.

Las opciones de educación superior en la India se clasifican de la siguiente manera: Universidades convencionales y profesionales, Instituciones Educativas que por su trayectoria y reputación son consideradas como universidades, Instituciones de Importancia Nacional establecidas por el parlamento, Instituciones Privadas y por último Universidades

---

<sup>103</sup> Ibid., Pág. 15.

Abiertas y Flexibles, especialmente diseñadas para atender la demanda de las zonas rurales. De todas estas opciones la más destacada y demandada son las de importancia nacional, las IIT (Indian Institutes of Technology), IIM (Indian Institutes of Management) y NIT (Nacional Institutes of Technology), aquellas que ofrecen el mayor prestigio y oportunidad de desarrollo, así como también las más selectivas y que han generado el desarrollo de las industrias enfocadas en tecnologías de la información y ciencias en el caso de las IIT.

Para su diseño se tomó como modelo el MIT (Massachusetts Institute of Technology) “pero sus sistemas de admisión y de cursos son más demandantes que los de cualquier universidad en el mundo, para complementar ese nivel de exigencia, aquellos que logran ingresar reciben una atención personalizada y acceso a las mejores instalaciones”<sup>104</sup>. Son instituciones financiadas por el gobierno pero con autonomía, son pocas de cada tipo pero cada una de las sedes maneja presupuestos de millones de dólares. A pesar del, exclusivo, impulso que se le da al nivel superior en los años 2000 y 2001 sólo le fue destinado el 12 por ciento del total del gasto público para educación<sup>105</sup>, del cual una cuarta parte es provista por el gobierno central y el resto corre a cargo del gobierno “estatal”, situación que se mantiene ya que se busca un mayor rendimiento social enfocándose en la educación básica, claro esta sin descuidar el desarrollo de las instituciones de educación superior.

En general el sistema educativo es complejo sino por su estructura, lo es por las condiciones sociales y económicas que enfrentan los alumnos, con bajos ingresos y en especial las mujeres. Si no se detienen en los niveles básicos lo hacen en los niveles superiores, muy pocos superan tales restricciones pero cuando lo hacen el gobierno los canaliza, hacia las mejores instituciones de educación. También hay que enfatizar que parte de este problema es que la evaluación del desempeño y aprendizaje de los alumnos y las instituciones prácticamente no existe en este país, excepto como requisito de admisión en niveles superiores, sin embargo, el programa de educación primaria distrital DPEP, surgido en 1993, intenta desarrollar mecanismos de evaluación, se han establecido evaluaciones en

---

<sup>104</sup> Ibid., Pág. 24.

<sup>105</sup> Ibid., Pág. 26.

el idioma y matemáticas, pero su mayor problema es la cobertura tanto geográfica como entre niveles, pues es exclusivo de la educación primaria y de pocos distritos.

### 3.1.3.2 Evidencia Empírica

Como pudo apreciarse en la descripción del sistema educativo, las características del mismo hace difícil la elaboración de un modelo empírico que muestre la influencia de la educación en el crecimiento económico. No obstante, *Self-Grabowski* (2004) realizan un análisis de la India enfocándose en el efecto de los diferentes niveles de educación (primaria, secundaria, terciaria) y el género en el crecimiento económico de la India de 1966 a 1996.

Las variables usadas para medir la educación son la tasa de ingreso y los años promedio de educación de la población, ambos obtenidos anualmente, el PIB en valores constantes en dólares de 1995. Todos los datos fueron obtenidos de la UNESCO, el Banco Mundial y de *Barro y Lee* (2001). En cuanto a la metodología, se usa el método de causalidad de *Granger* para probar la relación causal entre educación y crecimiento económico. Tras comprobar la estacionaridad de las variables el modelo usado para probar la relación causal es el siguiente:

$$\Delta y_t = \partial_0 + \sum_{j=1}^{m1} \partial_{1j} \Delta y_{t-j} + \sum_{j=1}^{m2} \partial_{2j} \Delta Z_{t-j} + \sum_{j=1}^{m3} \partial_{3j} \Delta X_{t-j} + e_{1t}$$

Donde  $\Delta y$  es la primera diferencia del logaritmo del PIB per cápita,  $\Delta Z$  es la primera diferencia del logaritmo de la relación capital trabajo, y  $\Delta X$  la primera diferencia del logaritmo de las variables de educación para cada nivel de educación. Posteriormente para probar el impacto causal del género de las variables de educación en el crecimiento económico se uso la siguiente especificación:

$$\bullet \Delta y_t = \partial_0 + \sum_{j=1}^{m1} \partial_{1j} \Delta y_{t-j} + \sum_{j=1}^{m2} \partial_{2j} \Delta Z_{t-j} + \sum_{j=1}^{m3} \partial_{3j} \Delta X_{ft-j} + \sum_{j=1}^{m4} \partial_{4j} \Delta R_{ft-j} + e_{1t}$$

$$\bullet \Delta y_t = \partial_0 + \sum_{j=1}^{m1} \partial_{1j} \Delta y_{t-j} + \sum_{j=1}^{m2} \partial_{2j} \Delta Z_{t-j} + \sum_{j=1}^{m3} \partial_{3j} \Delta X_{mt-j} + e_{1t}$$

Donde  $X_{ft}$  representa la educación femenina y  $X_{mt}$  a la educación masculina. La primera de estas dos últimas ecuaciones representa el impacto de la educación femenina en un particular nivel de crecimiento, la segunda ecuación representa lo mismo pero para el caso de los hombres mientras que la variable  $R_t$  es la tasa total de fertilidad.

Los resultados de la investigación muestran que la educación presenta una relación positiva entre cada nivel educativo y el crecimiento económico. Donde los niveles primaria y secundaria, pero más el nivel primaria, son “la principal fuerza causal en el crecimiento económico”.<sup>106</sup> En cuanto a los resultados por género, la educación femenina demostró tener un elevado potencial de generar crecimiento en todos los niveles educativos, para lo cual una explicación inicial es el efecto en contra de la tasa de fertilidad.

**TABLA 3: INDIA, RELACIONES CAUSALES EN NIVELES EDUCATIVOS, 1966-1996.**

RELACIÓN DE CAUSALIDAD: EDUCACIÓN A CRECIMIENTO	CAUSALIDAD (ESTADÍSTICO F)		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIO
<b>GENERAL</b>			
• ALISTAMIENTO	Sí(7.95)	Sí(6.13)	No(2.96)
• CAMBIOS EN EL NIVEL DE CAPITAL HUMANO	Sí*(3.24)	No(1.57)	No(0.63)
<b>BASADO EN EL GENERO</b>			
• ALISTAMIENTO MASCULINO	Sí(5.76)	Sí*(3.03)	
• ALISTAMIENTO FEMENINO (SIN FERTILIDAD)	Sí(14.59)	Sí(6.53)	
• ALISTAMIENTO FEMENINO (CON FERTILIDAD)	Sí(20.79)	Sí(7.31)	
• CAMBIO EN EL NIVEL DE CAPITAL HUMANO MASCULINO.	No(0.006)	No(1.75)	No(1.97)

<sup>106</sup> Self Sharmistha y Grabowski Richard, Does education at all levels cause growth? India, a case study, Economics of Education Review No. 23, 2004.

• CAMBIO EN EL NIVEL DE CAPITAL HUMANO FEMENINO (SIN FERTILIDAD).	Sí(8.73)	Sí(3.44)	Sí(5.23)
• CAMBIO EN EL NIVEL DE CAPITAL HUMANO FEMENINO (CON FERTILIDAD)	Sí(8.93)	Sí(3.61)	Sí(5.2)

Nota: Sí\* indica 10% de nivel de significancia, Sí indica 5% de nivel de significancia.

Fuente: Self Sharmistha y Grabowski Richard, Does education at all levels cause growth? India, a case study, Economics of Education Review No. 23, 2004.

En la tabla 3 puede apreciarse que en el nivel de educación primaria ambas variables de educación tienen un efecto causal en el crecimiento, al considerar la educación de las mujeres, incluyendo o excluyendo la tasa de fertilidad su aporte al crecimiento es innegable, lo mismo sucede en el caso del género masculino. Para el nivel de educación secundaria no es comparable con el efecto del nivel primario, aunque sigue siendo positivo, pero como puede observarse la educación femenina, con o sin tasa de fertilidad, sigue teniendo un impacto causal en el crecimiento.

En el nivel terciario el efecto de la educación no es evidente, dada la falta, inexistencia o la poca cantidad de datos, la porción de la población en este nivel es muy baja, así que esta situación puede no ser suficiente para mostrar resultados confiables. Sin embargo la educación de la mujer sigue mostrándose como un factor de crecimiento, mientras que la del hombre no.

Otros estudios referentes a la India<sup>107</sup> muestran que aunque la educación efectivamente genera crecimiento, la economía del país está atrapada en un modelo de crecimiento endógeno conforme a la teoría de *Lucas*, y no es que sea malo sino simplemente no ha podido, desde hace muchos años, dar el siguiente paso hacia un crecimiento coherente con la teoría de *Romer*. Y es que la economía de la India ha sido dependiente tecnológicamente, lo cual se debe a que no tiene un alto desarrollo educativo que le permita dar ese paso, el de el desarrollo de tecnología propia, porque su sistema educativo no está suficientemente vinculado con la economía y tampoco es eficiente.

<sup>107</sup> Van Leeuwen, Bas., op.cit., Págs. 21-25.

Tal como puede verse, sin duda alguna el determinante del crecimiento que hace falta en la India es la equidad, que debe penetrar en su sistema social. La educación primaria y la de las mujeres específicamente es el elemento en el que debe enfocar sus objetivos. También la educación terciaria, pero está más que nada para dar salto a una nueva etapa de desarrollo de su capital humano, algo que al parecer, hasta ahora, está haciendo bien.

### **3.1.4 Europa**

Los países europeos durante mucho tiempo han estado a la vanguardia en cuanto a desarrollo cultural, científico, tecnológico y muchos otros aspectos del conocimiento y con un gran peso en la economía mundial<sup>108</sup>. Al igual que en Estados Unidos, Europa cuenta con varias de las instituciones de educación superior más prestigiadas del mundo, por lo cual es posible suponer que su sistema educativo tiene un alto nivel y que éste es en parte responsable de su nivel de vida e ingreso.

#### **3.1.4.1 Sistema educativo**

En este apartado se revisará únicamente el sistema educativo de dos países europeos; Reino Unido (Inglaterra, Irlanda del Norte, Escocia y Gales) y Alemania, pues a pesar de las características económicas de la Unión Europea, la estructura de los sistemas educativos difiere mucho entre países porque cada miembro es responsable del contenido y organización de su sistema educativo, no existe una política educativa en común<sup>109</sup>.

#### **Reino Unido**

---

<sup>108</sup> Alemania y Reino Unido, los dos países con mayor poder económico en Europa representan el 4.34 y 3.30 por ciento, respectivamente, del PIB mundial en términos de la paridad de poder adquisitivo, y el 6.12 y 5.11 por ciento, respectivamente, en términos del tipo de cambio de mercado. World Economic Outlook April 2008, op.cit., Pág. 45.

<sup>109</sup>A pesar de esto la Unión Europea ofrece a sus miembros programas de educación y capacitación, intercambio académico, redes académicas y de prácticas profesionales, financiamiento, etc. Comisión Europea para la Educación y la Capacitación, Disponible en: [http://ec.europa.eu/education/policies/introduction\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/introduction_en.html)).

En el Reino Unido las políticas, programa educativo y el financiamiento de la educación son dirigidas por dos instituciones<sup>110</sup>, el Departamento para la Infancia, Escuelas y las Familias y el Departamento para la Innovación, Universidades y Habilidades. Las instituciones de educación pública son establecidas generalmente por las autoridades locales, su financiamiento esta a cargo del gobierno central y de las autoridades locales, muchas veces estas financian al 100%. Las autoridades locales son una estructura que gobierna las instituciones educativas, pero no sólo están formadas por autoridades de la localidad, en este rubro también se incluyen padres, maestros y gente de la comunidad.

Su sistema educativo, al igual que todos los demás, confiere gran importancia a las asignaturas de Matemáticas, aprendizaje del Idioma y Ciencias, el proceso de evaluación al final de cada nivel (*Key Stage*) establecido por el *National Curriculum* es una constante aceptada ampliamente por instituciones y alumnos y que posibilita la obtención de un nivel de cualificación en niveles superiores.

Como se menciona la educación en el sistema del Reino Unido está dividida en niveles (*Key Stages*), que van del 1 al 4; el *Key Stage 1* equivale a los primeros dos años de primaria, el *Key Stage 2* compuesto por los últimos 4 años de primaria, el *Key Stage 3* equivale al nivel secundario básico, el *Key Stage 4* igual a la primera mitad del nivel secundario superior, y el nivel 5 es conocido como el *sixth form*, compuesto por la segunda mitad de lo que sería el nivel secundario superior en otros países.

Todos los alumnos hasta el nivel 3, incluidos los de educación pre-primaria, cursan hasta 13 asignaturas, de las cuales 11 son obligatorias; Arte y Diseño, Civismo (optativa), Diseño y Tecnología, Inglés, Geografía, Historia, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Matemáticas, Música, Educación Física, Ciencias, Educación Personal, Social y de la Salud (optativa) y Educación Religiosa (obligatoria pero con un programa optativo). Al finalizar cada nivel se aplican evaluaciones del idioma (Inglés), Matemáticas y Ciencias tras las

---

<sup>110</sup> Escocia es un caso a parte, su estructura e instituciones educativas difieren de las del resto del Reino Unido.

cuales se publican los resultados con el fin de fomentar la mejora en el rendimiento escolar<sup>111</sup>.

En el nivel pre primaria, se deben cursar de 1 a 2 años, para todos aquellos entre 3 y 4 años de edad, la cobertura total de esta población empieza a los 4 años y este nivel no es obligatorio.

El nivel de educación primaria, es obligatorio, con una duración de 6 años. La edad de ingreso va de los 5 a 10 años de edad y se tiene una cobertura universal. En el *Key Stage 2* se agrega al programa de estudios la opción de lenguajes extranjeros modernos. En cuanto a la educación secundaria ésta se divide en dos niveles; secundaria básica y secundaria superior. En el nivel secundario básico la edad de ingreso está entre los 11 y 13 años, con una duración de 3 años. El acceso a este nivel es obligatorio y se cuenta con una cobertura universal. El programa de estudios solamente cambia al agregar la asignatura de lenguajes extranjeros modernos como obligatoria y la adición de educación económica a la asignatura de educación personal, social y salud.

En el siguiente nivel, (*upper secondary*), el ingreso se presenta de los 14 a 17 años con una duración de 4 años. La cobertura universal se logra hasta los 15 años, la edad límite obligatoria para asistir a este nivel es a los 16 años. Este nivel se cursa en dos etapas, tras los primeros dos años se obtiene un Certificado General de educación Secundaria, para lo cual se presentan exámenes de las distintas asignaturas por separado, si el alumno lo desea puede no continuar la siguiente etapa e ingresar a una institución de enseñanza vocacional, *Further education college*. El programa de estudios cambia, el número de asignaturas disminuye a ocho, de las cuales seis son obligatorias; Civismo, Inglés, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Matemáticas, Educación Física, Ciencias, Educación Religiosa y como optativa Educación Económica, Personal, Social y de la Salud.

Los siguientes dos años de la educación secundaria superior son opcionales, etapa conocida como *sixth form*, en algunas instituciones no se imparten por lo que es posible que el

---

<sup>111</sup> National Curriculum, Disponible en: <http://curriculum.qca.org.uk/>

alumno asista a una que si lo haga, para adquirir un Certificado General de Educación Avanzada, o Avanzado suplementario, requisito para el acceso al nivel de educación terciaria.

En el nivel terciario, de educación superior, la edad de ingreso varía, lo mismo que el tiempo de duración y no hay cobertura universal en este nivel. El criterio de entrada como ya se mencionó es el certificado emitido después de completar la secundaria superior, sí es el caso también se necesita del certificado que emitan las instituciones de educación vocacional. Los programas de grado que se ofrecen se clasifican como sigue:

- Certificado de educación superior, tras un año de educación vocacional.
- Diploma, obtenido en programas de corta duración (*short undergraduate*).
- Estudios Básicos, es un grado universitario básico de conocimientos generales o a un nivel básico en una determinada área. Enfocado a preparar al estudiante para el trabajo, con una duración de dos años.
- Estudios Universitarios, con una duración de 3 a 4 años. La opción de la mayoría de los estudiantes es el de Honor, requisito para la entrada a grados superiores.
- Estudios Avanzados de corta duración, dirigido a estudiantes con estudios universitarios, que sirven como orientación para el desarrollo profesional.

Después de los niveles anteriores las opciones para continuar estudiando son; el grado de Maestría, no es de investigación sino únicamente de enseñanza, que requiere de un año o más de estudio, posterior a la opción de honor a nivel universitario, los grados Profesionales, cuya duración varía, se enfocan en programas avanzados de especialización con la finalidad de obtener un título de especialidad. Por último el Doctorado con una duración mínima de tres años enfocados a la investigación.

En educación superior los alumnos no tienen que pagar cuotas para acceder a las instituciones, por adelantado. La opción que se les da es la de tomar un préstamo por cuotas, hasta 3 mil libras por año, pagable únicamente hasta que los alumnos se titulen y ganen más de 15 mil libras con un límite de 25 años para saldar el préstamo.

## Alemania

El nivel pre primaria, tiene una duración de 1 a 3 años, para todos aquellos de 3 a 5 años de edad, la asistencia no es obligatoria y no hay cobertura universal en este nivel. La educación primaria, a diferencia de los casos vistos, sólo dura 4 años, aunque en algunos estados alemanes (*Lander*) dura 6 años, la edad de ingreso está entre 6 y 9 años y se tiene una cobertura universal a partir de los 6 años, y por supuesto es obligatoria. El ministerio de educación de cada *Lander* establece su plan de estudio sin embargo la mayoría incluye las siguientes asignaturas; se hace mucho énfasis en la enseñanza del idioma Alemán, de 4 a 5 horas semanales, y Matemáticas, de 3 a 4 horas por semana, el resto de las asignaturas, tienen una duración semanal de 1 hasta 2 horas y media, como es el caso de los deportes. Las asignaturas restantes son; educación sobre los medios de información, uso de la tecnología, deportes, ambiente y salud, arte y trabajos manuales, música, instrucción religiosa, clases adicionales (tutorías) individuales o grupales, e idiomas extranjeros. En los *Lander* con 6 niveles también se incluyen Geografía, Historia y Biología.

Los alumnos son evaluados tras determinado número de grados cursados, de forma similar a los *Key Stages* del Reino Unido, en las asignaturas de Matemáticas y el Idioma Alemán con el objetivo de mejorar el desempeño de los alumnos. Al final de la educación primaria no se recibe certificado alguno, los reportes de su desempeño en los diferentes periodos de evaluación son la única documentación, por lo que la eficiencia terminal es prácticamente del 100 por ciento. La elección de la institución para el siguiente nivel depende de la recomendación de la escuela primaria en conjunto con los padres.<sup>112</sup>

En el nivel secundario básico la edad de ingreso está entre los 10 y 15 años, con una duración de 5 a 6 años, es obligatorio y al igual que en primaria se cuenta con una cobertura universal. A partir de la educación secundaria se tienen varias posibilidades de estudio, específicamente hay cuatro opciones; la escuela secundaria general (*Hauptschule*), escuela “mejorada” de educación secundaria general (*Realschule*), escuela secundaria integrada

---

<sup>112</sup> International Bureau of Education, Access by Country, Alemania, op.cit., Pág.29.

(*Gymnasium*), la combinación de las dos anteriores, y escuela secundaria académica o de comprensión (*Gesamtschule*), estas dos últimas combinan educación secundaria básica y secundaria superior. Para este nivel en algunos estados si existen criterios de entrada, que van desde exámenes de admisión, el historial académico de primaria y recomendaciones de profesores. Al final, sin importar el tipo de institución elegido, los estudiantes reciben un certificado de terminación. En algunos estados las instituciones ofrecen orientación en los primeros dos años para planificar el camino educativo del estudiante.

El programa del nivel secundario básico incluye, además de la mayor parte de las asignaturas del nivel primaria, Ciencias (fenómenos naturales, física y química, curso práctico de ciencias naturales), un segundo idioma extranjero (en ciertos *Länder* los idiomas Inglés, Griego y Latín son obligatorios), orientación para el trabajo y una asignatura optativa<sup>113</sup>. El énfasis del programa está en las asignaturas de idioma Alemán, Matemáticas, Ciencias, Deportes e idiomas extranjeros, su duración varía de acuerdo al *Länder* un mínimo 2 horas y media hasta poco más de 3 por semana. Al igual que en primaria la eficiencia Terminal es de prácticamente 100 por ciento, hecho que se debe a que muchos estudiantes optan por estudiar el nivel secundario básico y superior de manera conjunta en las instituciones que ofrecen esta modalidad.

En secundaria superior, el ingreso va de los 16 a los 18 años con una duración de 4 años. La cobertura universal se logra hasta los 17 años, y la edad límite obligatoria para asistir a este nivel es de 18 años, la mayor de todos los casos vistos. También existen cuatro opciones de educación; escuelas vocacionales de medio tiempo, que duran de 3 a 4 años, en las que una parte del tiempo se dedica al estudio y la otra en prácticas de campo (práctica profesional), escuelas vocacionales avanzadas con una duración de 1 a 2 años, escuela secundaria superior integrada y la escuela secundaria académica superior, que empiezan desde el nivel secundario básico. Para poder acceder al nivel de educación superior, los estudiantes deben pasar un examen al final de la educación secundaria superior.

---

<sup>113</sup> En ciertos casos como el de la ciudad de Hamburg el programa contempla hasta 23 asignaturas entre las que destacan Ciencias Políticas y Economía, *Ibíd.*, Pág.42.

Para la educación superior como en todos los países analizados, la edad de ingreso varia, lo mismo que el tiempo de duración y no hay cobertura universal, sin embargo se estima que alrededor del 80 por ciento de los graduados del nivel secundario superior ingresan a la educación terciaria. Aquí las opciones de grado se presentan como sigue:

- Diploma FH, estudios de cuatro años de duración en áreas aplicadas como la ingeniería, administración, diseño, etc. La admisión es limitada por lo que los procesos de ingreso son muy competitivos.
- Diploma BA, estudios de tres años de entrenamiento y practica profesional.
- Diploma, estudios equivalentes al grado de maestría de otros países, dura cuatro años.
- *Magister*, grado de dos años de estudio para aquellos con estudios de nivel Diploma.
- Doctorado, grado de dos años de duración dedicados a la investigación, nivel posterior al grado *Magister*, aunque aquellos con Diploma pueden optar por este nivel.

Los sistemas de educación en ambos casos, Reino Unido y Alemania, ofrecen muchas opciones, especialmente en Alemania. Pero como puede notarse, además de los grados de educación superior, le dan mucha importancia a las carreras vocacionales y a la especialización tanto a nivel superior como en el nivel de secundaria superior. No sólo en estos países, ésta característica es común de muchos países europeos, a diferencia, por ejemplo, de Estados Unidos que pone más énfasis en la educación general<sup>114</sup>.

### **3.1.4.2 Evidencia Empírica**

En el análisis de la evidencia empírica disponible para Europa se toma como referencia el trabajo de *Harmon, Oosterbeek y Walker* (2000), en el que se obtiene evidencia para Europa pero con mayor énfasis en el Reino Unido. El trabajo se enfoca en descubrir los

---

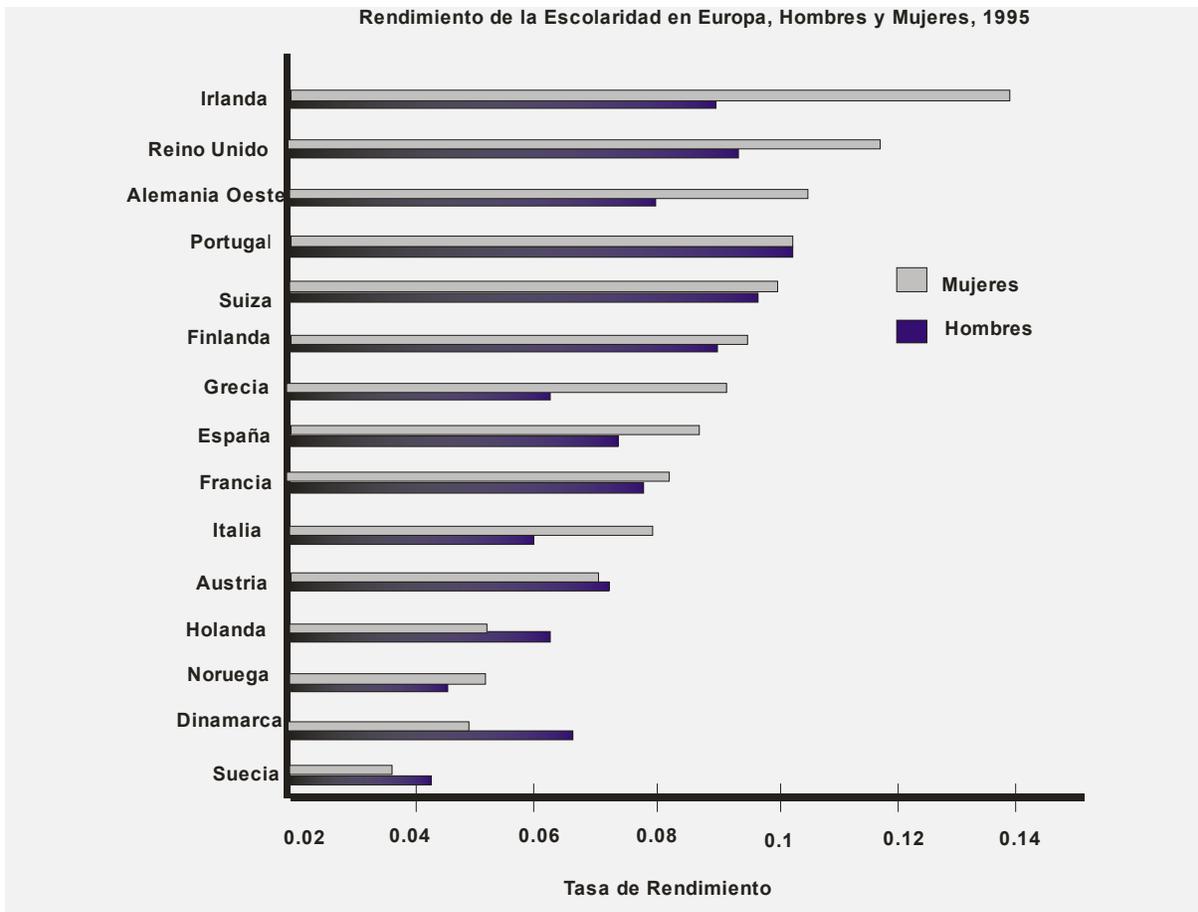
<sup>114</sup> Krueger Dirk, Kumar Krishna, US-Europe Differences in Technology-Driven Growth: Quantifying the Role of Education, NBER Working Paper 10001, Septiembre 2003, Pág.4.

rendimientos de la educación, como una decisión privada para invertir en capital humano. Los métodos de estimación usados son el de mínimos cuadrados ordinarios, utilizando la ecuación micro de *Mincer* (1974) y una variante de la misma y la teoría de capital humano de *Becker* (1964), con la que se prueba la relación entre salarios y educación. Para solucionar el problema de la falta de indicadores comparables, dada la diferencia de sistemas educativos<sup>115</sup>, se toman como fuente los datos, hasta 1995, de la red europea de investigadores PURE (Public Funding and Private Returns to Education, con una estandarización de datos y metodología propia), y para el Reino Unido la fuente es la encuesta de hogares British Household Panel Survey (BHPS).

En primera instancia los autores utilizan las variables de escolaridad y la experiencia, usualmente medida como la edad del individuo menos la edad en la que se abandonaron los estudios, para determinar el rendimiento de la educación mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados generados, muestran que los países escandinavos (Noruega, Suecia y Dinamarca) presentan el menor rendimiento de la muestra, mientras que Irlanda y Reino Unido son los países que mejores resultados obtienen. Dividiendo los resultados por género en esta estimación se encuentra que la educación genera un mayor rendimiento entre las mujeres en países como el Reino Unido, Irlanda, Alemania, Grecia e Italia.

---

<sup>115</sup> Para el nivel superior, actualmente se busca estandarizar el nivel terciario mediante el tratado “Bologna Process”, el “Copenhagen Process”. Para la educación en todos los niveles educativos, con los programas anteriores y el marco de trabajo de cualificación europea (EQF por sus siglas en inglés) se quiere lograr una reforma educativa planteada en el programa “Educación y Capacitación 2010” del Consejo Europeo de Lisboa, Marzo del 2000. Página de Internet; Comisión Europea para la Educación y la Capacitación, op.cit., Disponible en: [http://ec.europa.eu/education/policies/introduction\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/introduction_en.html).



**GRAFICA 5: EUROPA, RENDIMIENTO DE ESCOLARIDAD POR GÉNERO 1995.**

Fuente : Harmon C, Oosterbeek H, Walker I, The Returns to Education A Review of Evidence, Issues and Deficiencies in the Literature, Centre for the Economics of Education, London School of Economics and Political Science, Londres, Diciembre 2000.

Cuando se prueba la variable de la experiencia con la siguiente especificación de la ecuación de *Mincer*.

$$\log w = F(S, x) + e$$

Donde  $S$  representa los años de escolaridad,  $x$  la experiencia y  $e$  es el término de error. Los resultados muestran que el rendimiento de la educación con base en la experiencia, potencial y efectiva, es mayor que el rendimiento al usar únicamente la variable escolaridad. Para el caso del Reino Unido los valores oscilan alrededor del 10 % para los hombres y del 12% para las mujeres.

**TABLA 4: RENDIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EUROPA CON BASE EN LA EXPERIENCIA, 1995**

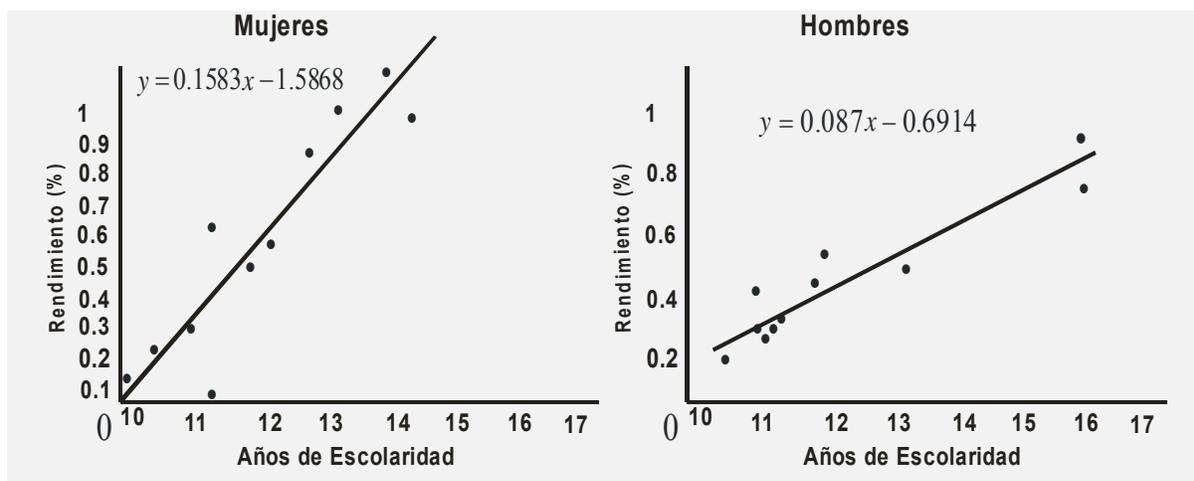
DEFINICIÓN DE CONTROL PARA LA EXPERIENCIA	HOMBRES			MUJERES		
	EXPERIENCIA POTENCIAL	EXPERIENCIA ACTUAL	EDAD	EXPERIENCIA POTENCIAL	EXPERIENCIA ACTUAL	EDAD
Austria	0.069		0.059	0.067		0.058
Dinamarca	0.064	0.061	0.056	0.049	0.043	0.044
Alemania del Oeste	0.079	0.077	0.067	0.098	0.095	0.087
Holanda	0.063	0.057	0.045	0.051	0.042	0.037
Portugal	0.097	0.100	0.079	0.097	0.104	0.077
Suecia	0.041	0.041	0.033	0.038	0.037	0.033
Francia	0.075		0.057	0.081		0.065
Reino Unido	0.094	0.096	0.079	0.115	0.122	0.108
Irlanda	0.090	0.088	0.065	0.137	0.129	0.113
Italia	0.062	0.058	0.046	0.077	0.070	0.061
Noruega	0.046	0.045	0.037	0.050	0.047	0.044
Finlandia	0.086	0.085	0.072	0.088	0.087	0.082
España	0.072	0.069	0.055	0.084	0.079	0.063
Suiza	0.090	0.089	0.076	0.095	0.089	0.086
Grecia	0.063		0.040	0.086		0.064
Media	0.073	0.072	0.058	0.081	0.079	0.068

Fuente: Harmon C, Oosterbeek H, Walker I, The Returns to Education A Review of Evidence, Issues and Deficiencies in the Literature, Centre for the Economics of Education, London School of Economics and Political Science, Londres, Diciembre 2000.

Además de revisar el rendimiento privado de la escolaridad se buscan fuentes de variación del mismo; una de éstas son las credenciales, es decir la cualificación o logros de un individuo, que consiste en la comparación de dos medidas del rendimiento educativo; la

primera es la comúnmente usada variable de años de escolaridad y la segunda es el uso de variables dummy para los más altos niveles de escolaridad finalizada<sup>116</sup>.

Con la evidencia derivada de esta metodología se sugiere que “las credenciales de los individuos son más importantes que los años de educación”<sup>117</sup>, en el Reino Unido el rendimiento promedio de las credenciales, en comparación los años promedio de escolaridad de las personas con esas credenciales, es más significativo para las mujeres con un valor de 16 %, mientras que para los hombres las credenciales generan un rendimiento de apenas 9 %, menor al rendimiento que obtienen con la experiencia tras completar sus estudios.



**GRAFICA 5: REINO UNIDO, RENDIMIENTO DE ESCOLARIDAD POR GÉNERO 1995.**

Fuente : Harmon C, Oosterbeek H, Walker I, The Returns to Education A Review of Evidence, Issues and Deficiencies in the Literature, Centre for the Economics of Education, London School of Economics and Political Science, Londres, Diciembre 2000.

Otro factor analizado es el hecho de que el rendimiento de la educación influye en el ingreso, y varía entre los grupos de distribución salarial, tal y como se vio en un apartado

<sup>116</sup> “Si el rendimiento marginal de un programa de grado de 3 años es comparado con dejar los estudios con un nivel A (la máxima calificación en el certificado general de educación que se emite en el Reino Unido) es aproximadamente tres veces el rendimiento estimado de un año de escolaridad de nivel A, entonces la especificación lineal en años de escolaridad es equivalente a la alternativa basada en el método de las credenciales”. Harmon C, Oosterbeek H, Walker I, The Returns to Education A Review of Evidence, Issues and Deficiencies in the Literature, Centre for the Economics of Education, London School of Economics and Political Science, Londres, Diciembre 2000.

<sup>117</sup> *Ibid.*, Págs. 13-14.

anterior. En el Reino Unido el rendimiento es mayor para aquellos individuos situados en el decil más alto de la distribución del ingreso, caso contrario en aquellos situados en los deciles más bajos. La mejor explicación que se encuentra para lo anterior es la complementariedad entre habilidad y educación, es decir que si las personas con mayores habilidades perciben un mayor ingreso, esto explica los mayores rendimientos en los deciles superiores de la distribución salarial.

Una fuente adicional de variación en el rendimiento es la sobre-educación, educación obtenida menos la educación necesaria para el trabajo, para el Reino Unido la evidencia demuestra que 45 % de los estudiantes graduados están en trabajos que no corresponden al grado obtenido, trabajos inferiores a sus estudios. La sobre-educación es más severa entre las mujeres del Reino Unido ya que ganan mucho menos que los hombres con sobre-educación sin importar el grado educativo ni si la institución donde se obtuvo el grado es pública o privada.<sup>118</sup>

En el estudio no se opta por un enfoque macroeconómico y así comprobar el efecto de la educación en el crecimiento, en lugar de eso se expone el efecto en el rendimiento social. Como se pudo apreciar el rendimiento privado muestra valores positivos altos, pero hablando del rendimiento social, para el Reino Unido, el efecto de la educación parece ser positivo pero varía de acuerdo al grado de estudio y de la carrera elegida; el más alto rendimiento social obtenido está presente en las áreas de medicina, ciencias no-biológicas, ciencias sociales y en tecnologías de la información.

Los resultados anteriores son muy específicos en cuanto a que profesiones generan un mayor beneficio para una sociedad como la del Reino Unido, sin embargo no quiere decir que la política educativa tiene que olvidarse de fomentar otras áreas del conocimiento, porque el crecimiento económico de Europa si se ve afectado por la variable de educación, algo que queda demostrado en estudios sobre la brecha de crecimiento existente entre

---

<sup>118</sup> Algo que puede complementar el concepto de las credenciales, pues para ellas dados los resultados de éste estudio parece más útil una carrera vocacional que los estudios universitarios. No obstante, esto también nos sugiere la subestimación de las capacidades de la mujer.

Estados Unidos y Europa<sup>119</sup>, donde el enfoque de la política educativa es determinante en el crecimiento y en la productividad del trabajo en sectores como el manufacturero que necesita de trabajadores con conocimientos para el uso de la tecnología.

### **3.1.5 México**

México es una economía con muchos contrastes tanto a nivel macro como a nivel microeconómico, es un país en desarrollo que además se caracteriza por la dependencia tecnológica, por lo que una manera de fomentar el crecimiento y eliminar esa dependencia, en parte, sería mejorar el nivel educativo. Pero para que esto sea posible también es necesario superar muchos obstáculos como: la pobreza, el acceso a la educación, la cobertura y la calidad de la misma. En la actualidad, en México el tema de la educación ha alcanzado un nivel de importancia significativo, y precisamente la calidad se ha convertido en un tema central del debate sobre la reforma del sistema educativo<sup>120</sup>. En este sentido resulta relevante conocer el impacto de la educación y su calidad en la economía del país.

#### **3.1.5.1 Sistema educativo**

En el caso de México el gasto en educación recae principalmente en el gobierno federal, la aportación de los gobiernos estatales y municipales es y ha sido significativamente inferior a la del gobierno. En 1991 la federación aportó 78.2 % del gasto, los estados 16 % y los municipios 0.3% y la del sector privado 5.5 %, ésta situación no ha cambiado mucho en la actualidad. El porcentaje respecto al PIB en ese mismo año fue de 4.3 %, en 1993 alcanzó el 5.7% y en el 2003 el 7.1%, uno de los niveles más altos de la historia del país<sup>121</sup>.

---

<sup>119</sup> Krueger Dirk y Kumar Krishna, op.cit., Págs. 24-29.

<sup>120</sup> Una muestra de la ineficiencia del sistema educativo nacional es su desempeño en las evaluaciones internacionales de la OCDE, en los más recientes exámenes México se ha ubicado alrededor del lugar 56 por debajo de países como: Irán, Palestina, Tailandia o Bahrén. Países que cualquiera supondría en peores condiciones sociales que México. Hanushek Eric, Education and Economic Growth, Education Next, Hoover Institution Stanford University, Vol. 8 No. 2, Primavera 2008. Pág. 65.

<sup>121</sup> International Bureau of Education, Access by Country, México, op.cit., Pág.12.

En cuanto a la asignación del gasto por niveles educativos, la educación primaria y secundaria se lleva la mayor parte del gasto y los niveles posteriores ven reducida su participación. En el año 2004 del total del gasto programado para educación el 65.7 % se destino a la educación básica, la educación media superior 9.6% y la educación superior 18.6% y el resto 6.1 % a gastos diversos como el fomento a la cultura, deporte y gastos de administración central. A si mismo el gasto público por alumno ha ido creciendo en los últimos años, donde el gasto promedio por alumno en educación superior represento un nivel mayor en 4.9 veces al de primaria y el doble de bachillerato.

Las decisiones sobre el sistema educativo, calendarios, elaboración y actualización de libros de texto y los programas de estudio hasta la educación normal y formación de profesores de educación básica, está a cargo de la Secretaría de Educación Básica. Las decisiones sobre el nivel superior y medio superior están a cargo de distintas subsecretarías.

El sistema educativo se estructura por cinco niveles, el primero de ellos es el de pre-primaria, la duración en éste es de 3 años, para los niños entre 3 y 5 años de edad, al igual que en los otros casos la asistencia no es obligatoria, en consecuencia no hay cobertura universal ya que además los primeros grados no son un requisito para cursar el último grado. Éste nivel se clasifica en tres tipos; general, indígena y cursos comunitarios. A pesar de no contar con cobertura total, ésta ha ido aumentando con el paso del tiempo, en 1990 la cobertura para el grupo de edad en preescolar era de apenas el 57.1 por ciento mientras que en el año 2005 alcanzó el 85.3 por ciento.<sup>122</sup>

La educación primaria dura 6 años, en el año 2005 se alcanzó una cobertura “casi universal”<sup>123</sup> con un 96.1 por ciento del grupo de edad de 6 a 12 años, y por supuesto es obligatoria y requisito para cursar el nivel secundario. Es posible cursarla en una de 4 categorías; general, intercultural bilingüe, cursos comunitarios y educación para los adultos. En el apartado de la calidad un indicador claro sobre el desempeño en este nivel es la

---

<sup>122</sup>INEGI, Información Estadística, Sociodemografía y Educación, Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/>

<sup>123</sup>International Bureau of Education, op.cit., Pág.22.

eficiencia terminal que es de aproximadamente el 90 por ciento<sup>124</sup>, con un plan de estudios que contempla 200 días hábiles efectivos en una jornada de 4 horas diarias que se traducen en 800 horas por periodo escolar durante todo el nivel primario. El plan contempla un mayor énfasis en el aprendizaje de la escritura, la expresión oral y la lectura con un total de 9 horas semanales en los primeros 2 años y 6 en los siguientes 4 grados, dejando únicamente 6 y 5 horas respectivamente, actividades como la educación física, artística y cívica, ocupan únicamente una hora del horario semanal.

Las asignaturas de Ciencias Naturales, Historia y Geografía, del tercer grado en adelante, implican 3, 1.5 y 1.5 horas semanales respectivamente. En cuanto a las Matemáticas, ocupa 6 horas semanales en los primeros 2 años y posteriormente disminuye a 5.

El nivel secundario esta compuesto por dos niveles; secundario y medio superior. En el primero la edad de ingreso está entre los 13 y 15 años, con una duración de 3 años en 5 modalidades; general, para trabajadores, tele secundaria, técnica y para adultos. Es obligatorio, sin embargo no hay cobertura universal, el alcance en el grupo de edad correspondiente fue del 82.5 por ciento en el año 2005<sup>125</sup>, en lo referente a la deserción en el periodo 2000-2001 el 6.5 por ciento de los inscritos desertaron temporal o definitivamente de este nivel, sin embargo la posibilidad de deserción disminuye conforme se avanza de grado<sup>126</sup>.

El plan de estudios contempla 200 días hábiles, al igual que en primaria, repartidos en jornadas de 6 horas diarias, 30 horas semanales, lo que equivale a 1200 horas por periodo escolar durante toda la educación secundaria. El número de asignaturas es de 17, a las que se dedica mayor tiempo, y se imparten durante los tres niveles, son Español y Matemáticas con poco más de 4 horas semanales, Física y Química al igual que la enseñanza de una lengua extranjera (Inglés o Francés) e Historia ocupan poco más de 2 horas semanales, y el

---

<sup>124</sup> *Ibid.*, Pág.22.

<sup>125</sup> INEGI, *op.cit.*, Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/>.

<sup>126</sup> Documento Base Reforma Integral de la Educación Secundaria, Noviembre 2002, Disponible en <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/docbase.pdf>

resto de las asignaturas (Educación Física, Geografía, materia opcional, Biología, etc.) requieren aproximadamente de 1 hora y media en diferentes grados<sup>127</sup>.

El nivel medio superior no es obligatorio, para el grupo de edad de 16 a 18 años, tiene una duración de 3 años, o incluso 2 años dependiendo del tipo de institución; bachillerato general, bachillerato tecnológico y educación profesional técnica. El criterio de entrada a este nivel es el certificado emitido al término de secundaria y un examen de admisión. Sirve como preparación para el nivel terciario pero de acuerdo a la opción también se ofrece un título de nivel medio profesional, de igual forma el programa de estudio está en función del tipo de institución.

La cobertura en este nivel es mucho menor a la de los niveles anteriores, en 2005 fue de 47.8 por ciento<sup>128</sup>. De la cobertura total 10.4 por ciento eligió la opción de Educación Profesional Técnica, 60.4 el Bachillerato General y 29.3 optó por el Bachillerato Tecnológico. La deserción y eficiencia terminal fue de 16.7 y 59 por ciento respectivamente<sup>129</sup>.

En el nivel terciario, la edad de ingreso varia, lo mismo que el tiempo de duración, de 4 a 5 años, dos años en el caso de las universidades tecnológicas, con cursos organizados en forma trimestral, cuatrimestral y semestral según sea el caso. No hay cobertura universal puesto que la edad de ingreso varia, aunque normalmente empieza entre los 18 y 19 años.

Las opciones disponibles para ingresar a este nivel son educación universitaria, educación tecnológica y educación normal, para obtener títulos de técnico superior y licenciatura/ingeniería, mientras que en el nivel de posgrado los títulos de especialidad,

---

<sup>127</sup> Esta es la estructura del plan de estudios correspondiente a 1995, en la Reforma Integral de la Educación Secundaria (2005) se contemplan algunas modificaciones como "...Integrar en un solo grado la carga horaria de algunas asignaturas que actualmente están distribuidas en dos o tres grados y distribuir la jornada escolar en un menor número de asignaturas", lo que significa aumentar el número de horas dedicadas a Español y Orientación, reducirlas en las asignaturas de Ciencias, Geografía, Historia, Civismo, otras actividades y talleres, y mantener el mismo número de horas en Matemáticas, Lengua Extranjera, Artes y Educación Física. International Bureau of Education, op.cit., Pág.27.

<sup>128</sup> INEGI, op.cit., disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/>

<sup>129</sup> International Bureau of Education, op.cit., Págs.29-30.

maestría y doctorado. Las opciones de estudios profesionales en el nivel licenciatura se dividen en seis áreas: Ciencias Naturales y Exactas, Educación y Humanidades, Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Salud, Ingeniería y Tecnología y Ciencias Sociales y Administrativas.

Como puede notarse, a diferencia de otros países, las instituciones educativas específicamente las de educación básica no aplican un criterio de promoción automática para los niveles educativos posteriores. La decisión de repetir o aprobar un grado está a cargo, principalmente, del criterio de los maestros. De esta forma la evaluación de la calidad en los distintos niveles es prácticamente inexistente, porque no son una norma socialmente aceptada por instituciones y alumnos y más aún porque no existe una tradición en este tipo de pruebas, solamente ha habido intentos y algunas pruebas como la del CENEVAL y COMIPEMS que solamente sirven como criterios de acceso a niveles de educación media y superior. Por ello el desarrollo de instrumentos de evaluación más pertinentes y de mejor calidad es uno de los objetivos del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).

### **3.1.5.2 Evidencia Empírica**

El último caso a revisar es el panorama educativo de México, para ello se analizará la evidencia empírica disponible, primero a nivel microeconómico y posteriormente la evidencia macroeconómica.

Como se menciona el sistema educativo mexicano carece de mecanismos para evaluar la calidad de la enseñanza, tanto las instituciones como los maestros y las familias son elementos importantes para la mejora del sistema educativo, en este sentido la evidencia microeconómica aportada por *Anderson B. Joan*<sup>130</sup> nos indica que factores afectan el desempeño de los alumnos de educación primaria en México<sup>131</sup>. Su objetivo es determinar

---

<sup>130</sup> Anderson Joan B., *Factors Affecting Learning of Mexican Primary School Children*, Estudios Económicos, Colegio de México, Vol. 15, No. 1, págs.117-152, México, 2000.

<sup>131</sup> La muestra fue tomada de escuelas primarias en León, Guanajuato.

que factores provocan que un alumno repita un grado, mediante pruebas estandarizadas de Matemáticas y Lectura y un modelo econométrico, función de producción de educación, en el que se asume que el aprendizaje es afectado por: características personales, características familiares (el nivel educativo de los padres), el estado de las instalaciones escolares, materiales de apoyo, capacitación y estilo de enseñanza de los maestros y el estatus socioeconómico. El producto educativo es la variable dependiente, medido por tres variables: el desempeño en la prueba de Lectura, el desempeño en Matemáticas y si el alumno ha repetido o no un grado, todas son endógenas y se representan en vectores como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Repetir} = & \rho_0 + \rho_1 (\text{características niño}) + \rho_2 (\text{características familiares}) \\ & + \rho_3 (\text{características maestro}) + \rho_4 (\text{características escuela}) \\ & + \rho_5 (\text{desempeño en matemáticas}) + \rho_6 (\text{desempeño en idioma}) + \varepsilon_\rho \end{aligned}$$

#### *Desempeño Idioma*

$$\begin{aligned} = & \lambda_0 + \lambda_1 (\text{características niño}) + \lambda_2 (\text{características familiares}) \\ & + \lambda_3 (\text{características maestro}) + \lambda_4 (\text{características escuela}) + \varepsilon_\lambda \end{aligned}$$

#### *Desempeño Matemáticas*

$$\begin{aligned} = & \mu_0 + \mu_1 (\text{características niño}) + \mu_2 (\text{características familiares}) \\ & + \mu_3 (\text{características maestro}) + \mu_4 (\text{características escuela}) + \varepsilon_\mu \end{aligned}$$

La evidencia que se desprende del modelo sugiere que los coeficientes asociados con el género, nivel educativo de los padres, variables socioeconómicas y los antecedentes de repetición de grado son significativos en la posibilidad de repetir un grado y en el desempeño escolar<sup>132</sup>. A nivel de las instituciones de educación, instalaciones “pobres” y pequeñas tienen un efecto negativo en el desempeño escolar, esto tampoco quiere decir que una escuela grande sea mejor sino que el tamaño de las instalaciones determina su

---

<sup>132</sup> “La repetición y deserción de un grado implican un costo económico para el país y el sistema educativo. Estudiantes que repiten grados crean problemas de sobrepoblación y heterogeneidad de edades, generando problemas a sus compañeros de clase”. *Ibíd.*, pág. 120.

capacidad para albergar instalaciones tales como laboratorios de ciencias, laboratorios de cómputo, salones de música y bibliotecas<sup>133</sup>.

Respecto a los maestros, los resultados señalan que una enseñanza interactiva es más efectiva en mejorar el desempeño escolar que la típica enseñanza de sentarse a leer y dictar, en este sentido, maestros en constante actualización y capacitación en nuevas técnicas de enseñanza es algo deseable. Otro aspecto que resulta importante para mejorar el desempeño de los alumnos es la disminución de la carga administrativa de los maestros, de esta forma el tiempo efectivo de clases aumenta.

Por último, en el núcleo familiar, el nivel educativo de los padres resulto muy significativo ya que mientras más educados sean los padres y más libros hayan en casa, mucho mejor será el desempeño escolar de los niños. Ello quiere decir que la inversión en educación tiene un efecto generacional<sup>134</sup>, pero como el número de años de escolaridad promedio de las madres y padres participantes en el experimento fue de 5.5 y 6 años respectivamente, esto significa que el efecto del rendimiento de la inversión en educación se verá en el largo plazo. También aquellas familias en las que los padres presentaban un trabajo estable y con seguridad social tienen un efecto positivo en el rendimiento escolar de los niños.

El énfasis en la educación de calidad es fundamental para la generación de capital humano, pero éste también necesita que la educación le genere un rendimiento a su ingreso, García Urciaga (2002), determina la magnitud de los rendimientos privados de la inversión en educación, contempla un año de estudio, 1998, la base de datos proviene de la Encuesta de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH-98) y la técnica de estimación es la de mínimos cuadrados ordinarios con base en la ya mencionada ecuación microeconómica del modelo de Mincer (1964), en la que se estipula que el salario depende del grado de escolaridad y la experiencia laboral. La estructura del modelo es la siguiente:

---

<sup>133</sup> Los resultados de la investigación indican que una biblioteca central en cada escuela es mejor que una biblioteca por salón, a pesar de que ambas opciones tienen un efecto positivo en el aprendizaje. *Ibíd.*, pág. 124.

<sup>134</sup> “Ya que los niños de hoy son los padres de mañana, invertir en maneras de mejorar su producto educativo no solo los beneficia a ellos (y al producto del país cuando se incorporan a la fuerza laboral) sino también al rendimiento de sus hijos”. *Ibíd.*, pág. 149.

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 s_i + \beta_2 x_i + \beta_3 x_i^2 + \beta_4 y_i + u_i$$

Además de usar esta especificación el autor amplía el sistema incluyendo múltiples factores<sup>135</sup>. Con base en sus resultados se propone que los segmentos de población analizados están caracterizados por niveles de escolaridad heterogéneos que ocasionan una gran dispersión salarial. Comprobando que la variación en los niveles de ingreso está relacionada directamente con el nivel educativo. Para ejemplificar esto basta con saber que, en el año de estudio, aquellos individuos sin educación percibieron ingresos trimestrales de apenas 4,543 pesos, mientras que aquellos con estudios de educación superior tuvieron ingresos de 43,831 pesos en promedio<sup>136</sup>. Esta brecha de ingresos es atribuida a causas institucionales, económicas y adicionalmente al cambio tecnológico, esta última muy importante en la determinación de la demanda de trabajadores con cierto nivel educativo.

En lo referente al rendimiento de la educación, la información obtenida sugiere que en México éste es de aproximadamente 14 por ciento, que se traduce en términos de ingreso al hecho de que contar con educación primaria genera ingresos 51 por ciento mayores a los de alguien sin educación primaria o primaria incompleta, con educación secundaria la diferencia es de máximo 85 por ciento, de 130 por ciento cuando se tiene un nivel de educación de bachillerato, y hasta 186 por ciento con estudios de educación superior<sup>137</sup>.

Sin duda estos resultados confirman que a mayor educación mayor ingreso, pero también manifiestan un alto grado de desigualdad en el ingreso como resultado del nivel educativo

---

<sup>135</sup> "...variables regionales, características del empleo y otros atributos socioeconómicos, de la vivienda, el hogar y otros factores (sexo, posición en el empleo, región, tenencia de la vivienda, etc.).....La educación se mide por los años de escolaridad formal y un grupo de variables categóricas que representan cinco ciclos de estudios completos; el grupo de referencia es el de las personas sin escolaridad formal alguna o que todavía no concluyen la primaria." García Urriaga José, Los rendimientos privados de la escolaridad formal en México, Comercio Exterior, Vol. 52, Núm. 4, Abril de 2002, Págs. 326-327.

<sup>136</sup> *Ibid.*, Pág. 327.

<sup>137</sup> Tendencia similar se observa cuando se considera el salario por hora, la educación superior tiene un rendimiento de 18 por ciento, mientras que la educación básica genera un 11 por ciento. *Ibid.*, Pág. 329.

de las personas. López Acevedo, G.<sup>138</sup>, analiza con mayor profundidad esta relación, específicamente la interacción entre la educación y el mercado de trabajo para el periodo 1988-2002, con el ingreso per cápita de los hogares como unidad de análisis.

La metodología aplicada en el modelo utiliza medidas de desigualdad conocidas como “índices generalizados de entropía” como sigue:

$$I = I(\beta_g, \alpha_g, I_g) = I_B(\beta_g, \alpha_g) + \sum_g w(\beta_g, \alpha_g) I_g$$

$$T = \sum_{g=1}^G \alpha_g \beta_g \ln \alpha_g + \sum_{g=1}^G \alpha_g \beta_g T_g$$

Donde  $\beta_g$  es la fracción de la fuerza de trabajo empleada en el grupo  $g$ ,  $\alpha_g$  es su media relativa de ingreso, e  $I_g$  representa la dispersión salarial dentro de este grupo como es medida por el índice  $I$ . El término  $I_B$  a la derecha de la primera ecuación corresponde a la desigualdad entre grupos, e  $I_w$ , implícita en el extremo derecho de la ecuación, representa el grado de desigualdad que sería observado si todos los grupos tuvieran el mismo ingreso promedio. La segunda ecuación es llamada  $T$  de Theil que funciona como índice de desigualdad.

A partir del modelo se obtiene que la educación (resultado de la interacción entre demanda y oferta) es por mucho la variable que más ha influido en la desigualdad por ingresos en México, con un 50 por ciento en 1988 y un tercio en 1997. Con base en lo anterior la desigualdad de ingreso provocada por la educación en México es la segunda más grande en América Latina, después de Brasil.

---

<sup>138</sup> López Acevedo G., *Mexico: Evolution of earnings inequality and rates of returns to education (1988-2002)*, Estudios Económicos, Colegio de México, Vol. 19, No.2, págs., 211-284, México, 2004.

Otras variables consideradas son menos significativas, particularmente el sector económico y estatus en el mercado de trabajo, pero esto es porque la interacción entre estas variables y la educación se ha vuelto más intensa, de tal forma que las habilidades de los trabajadores se están volviendo más relevantes en la determinación de su tipo de participación en el mercado de trabajo así como también su posición entre los diferentes segmentos de la economía.

La dispersión salarial aumentó durante el periodo analizado porque hubo un cambio en la demanda hacia trabajo altamente calificado que no fue correspondido con un incremento en la oferta, en consecuencia los rendimientos de invertir en educación superior aumentaron en los periodos de apertura de la economía mexicana, específicamente tras el Tratado de Libre Comercio.

Ante este panorama es conveniente cambiar el enfoque a nivel macroeconómico para así distinguir el efecto de la inversión en educación sobre el crecimiento económico. Para tal fin, primero en términos geográficos, es oportuno hacer referencia al trabajo de Lozano-Cabrera (2005), en el que establecen que México está dividido en dos regiones de acuerdo al nivel de capital humano<sup>139</sup>, la de alto nivel se localiza principalmente, salvo algunas excepciones, en los estados del centro y norte del país, y la de bajo nivel incluye en su mayoría a aquellos estados localizados en el sur del país. Al respecto se señala que en México bajos niveles de capital humano generan altos niveles de marginación, y viceversa, a lo cual también es posible inferir en tales condiciones coexisten bajos niveles educativos y salariales<sup>140</sup>.

---

<sup>139</sup> Para la realización del Índice de Capital Humano consideraron como variables indicadores de educación y salud; porcentaje de población analfabeta mayor de 15 años, porcentaje de la población en primaria y secundaria, porcentaje de la población con estudios superiores a secundaria, promedio de escolaridad, esperanza de vida y mortalidad infantil. Cabrera-Castellanos, L. y Lozano Cortés, R. Mexico's Regionalization by means of a Human Capital Index, MPRA (Munich Personal Research Papers in Economics Archive) Paper No. 4057, 2005, Disponible en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4057/>.

<sup>140</sup> Aunque no es una regla pues en casos específicos como la zona metropolitana de la Ciudad de México, donde existen altos niveles de marginación y bajos niveles educativos y salariales. Claro está que no al mismo nivel de las poblaciones del sur del país, pero existe.

Una vez expuesto lo anterior cabe preguntarse ¿Qué efecto puede tener la educación en el crecimiento?, sí a nivel individual la evidencia indica que invertir en educación tiene un efecto positivo, pero esta posibilidad se ve afectada por las condiciones del capital humano en determinadas zonas geográficas, condicionando en gran medida las oportunidades de acceder a cierto nivel de educación. Llanez –Acosta-Cortez (2008) en este sentido determinan el efecto de un incremento en el número de alumnos sujetos a la inversión en educación en el crecimiento económico.

El modelo econométrico usado se basa en la investigación de Barro (1991), aplicando mínimos cuadrados ordinarios, con datos de corte transversal obtenidos del INEGI, SEP, Sistema Nacional de Información Educativa (SNIE) y de CONAPO para el periodo 1980-2002. Las variables elegidas son; la tasa de crecimiento promedio anual del PIB, como variable dependiente, el PIB per cápita de 1980, el promedio anual de gasto de gobierno respecto al PIB, cobertura en el nivel primaria de 1980, cobertura del nivel secundaria de 1980, la tasa de eficiencia terminal en primaria, esperanza de vida en 1980 y el nivel de escolaridad promedio.

<b>TABLA 5: EFECTO DE LA ESCOLARIDAD EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, MÉXICO 1980-2002</b>				
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>				
<b>Crecimiento Promedio del PIB per cápita de 1980-2002 (<i>tpib8002</i>)</b>				
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>MODELO 1</b>		<b>MODELO 2</b>	
	Parámetros	Estadístico-t	Parámetros	Estadístico-t
<b>Constante (<math>\beta_0</math>)</b>	10.00101	(3.3565)*	-22.28452	(-1.9381)
<b>Pibc80</b>	-0.202908	(-3.5766)*	-0.364454	(-10.6381)*
<b>Cprim80</b>	-0.074894	(-2.9869)*	0.085063	(2.0493)*
<b>Csec80</b>	0.056896	(3.1987)*		
<b>Ggp8002</b>	-0.11536	(-1.0003)	-0.001329	(-0.0220)
<b>TTP80</b>			-0.11624	(-3.1811)*
<b>EZVID80</b>			0.191143	(0.8841)
<b>ESCP8002</b>			2.484156	(3.5124)*

<b>R<sup>2</sup></b>	0.47802	0.753826
<b>Ajustada</b>	0.40069	0.694744
<b>Nota: *Significativo al 95%</b>		
<b>Fuente:</b> González Llanes, L. Acosta Rivero, M. y Lozano Cortés R., Evidencia Empírica para México 1980-2002: El papel de la matrícula escolar sobre el crecimiento económico, Sistema de Información Geográfica Educativo, Junio de 2008.		

La evidencia indica que un aumento en la cobertura de la educación tiene un efecto positivo en el crecimiento, especialmente en la educación secundaria. Cuando se analiza el apartado de la calidad, representada por la variable de eficiencia terminal, los resultados son más significativos. En un principio la educación primaria no es relevante pero al incluir la eficiencia Terminal en un segundo modelo el valor de éste nivel se torna positivo.

La conclusión del autor es que la inversión en educación demuestra efectos relevantes en el crecimiento, cuando aumenta la cobertura aumenta el ingreso per cápita, pero para que esto tenga lugar es condición indispensable la variable de calidad en el sistema educativo, de lo contrario "...podría presentar un costo y reflejarse negativamente sobre el crecimiento económico nacional"<sup>141</sup>.

---

<sup>141</sup> González Llanes, L. Acosta Rivero, M. y Lozano Cortés R., Evidencia Empírica para México 1980-2002: El papel de la matrícula escolar sobre el crecimiento económico, Sistema de Información Geográfica Educativo, Junio de 2008, disponible en: <http://sige.seyc.gob.mx/piqroo/Archivos/Articulo%20%5B1%5D.doc>.

### **3.2 Aspectos de Política Educativa y Crecimiento Económico**

Lo visto en los apartados anteriores no deja duda de la importancia de la educación para los agentes económicos y una economía nacional. El impulso a desarrollar el capital humano tiene efectos positivos en el crecimiento económico, tanto a nivel microeconómico, con un mayor nivel educativo el ingreso de los agentes será mayor, como a nivel macroeconómico, el que los individuos tengan un mayor nivel educativo significa un mejor desempeño en sus actividades y el aumento de la productividad.

El resultado de un mayor nivel educativo no sólo es evidente en términos contables, la educación es una fuerza que ayuda a formar buenos ciudadanos, y a su vez una sociedad más participativa. Esto quiere decir que la educación no sólo presenta rendimientos económicos sino también rendimientos sociales. De ahí la importancia del desarrollo de una política económica que considere la educación y la extensión de sus beneficios, con mayor seriedad. Para esto es necesario establecer los parámetros que se deben tomar en cuenta; el gasto de gobierno, la orientación y destino del gasto en el sistema educativo (por ejemplo; ¿qué tiene mayor prioridad, la educación primaria, secundaria o la superior?), y también está la influencia de la calidad.

Algunas de las consideraciones anteriores son temas muy extensos, y no es el objetivo de este trabajo profundizar en ellos, pero se describirán a grandes rasgos dado su relevancia.

El primero de los parámetros a considerar es el del gasto, básico para diseñar la política educativa, y cualquier otra, su magnitud dependerá lógicamente de la condición de la economía y de la política fiscal del gobierno, puesto que el gobierno usualmente es proveedor, o tiene una fuerte y directa influencia, de la educación en sus distintos niveles. Eso a nivel macroeconómico, pero en términos microeconómicos el gasto de los individuos influye en el costo de oportunidad de la educación, porque estará en función de los recursos disponibles, restringidos también por la estabilidad o inestabilidad económica.

Para medir el nivel de gasto el PIB es usado como referencia para determinar que proporción se destina a la educación. Sin embargo “éste indicador subestima el papel de los gobiernos regionales y locales de una economía, ya que en algunos casos, pueden generar ingresos públicos, e incluso también subestima el hecho de que en algunos países el resultado del déficit público genera altos niveles de gasto público”<sup>142</sup>. La estructura de gobierno de un país (local vs descentralizado) es significativa para los fines del diseño de una política educativa. Puesto que los recursos generados<sup>143</sup> por los distintos niveles de gobierno, cuando es el caso, tienen un efecto potencial en la asignación. Pero a pesar de ese potencial, no significa necesariamente que con una mayor riqueza nacional un país deba gastar más, en términos relativos, en educación. En la mayoría de los países de la OCDE la proporción de inversión en educación está entre 4.5 y 6.5 por ciento del PIB.<sup>144</sup>

En la muestra de países seleccionados este parámetro se presenta tal y como se menciona. En Estados Unidos, Japón, India e Inglaterra el gasto educativo se comparte entre el gobierno nacional y los gobiernos locales, siendo común que los estados aporten más al financiamiento de la educación que el gobierno central mediante sus ingresos por concepto de impuestos. De todos estos casos sólo en México el gobierno central soporta prácticamente en su totalidad el financiamiento del sistema educativo, la participación de los niveles de gobierno estatal y más aún municipal es insignificante.

Aunque la proporción del gasto educativo con relación al PIB en todos los países seleccionados está en el rango mencionado de entre 4 y 7 % la forma de distribuir ese gasto y la eficiencia del proceso influirá directamente en la capacidad potenciadora del mismo sobre la educación, por ejemplo, aunque todos los niveles de gobierno de India participan en el financiamiento, la separación de la toma de decisiones en tantas subdivisiones del ministerio de Educación, e incluso la participación de niveles de gobierno más allá del tercero sólo complica el funcionamiento del sistema, aumenta los gastos administrativos y no se asegura que todos los recursos lleguen a su destino. Caso contrario es el de Inglaterra

---

<sup>142</sup> Financing Education - Investments and Returns Analysis of the World Education Indicators, UNESCO, OCDE & World Education Indicators Programme, 2002, Cap. 2., Pág. 68.

<sup>143</sup> Recursos que en primera instancia son gasto privado de los agentes económicos, recolectado por el estado. Además también se obtienen de organismos internacionales.

<sup>144</sup> *Ibíd.* Pág. 68

en donde; autoridades, padres, maestros y miembros de la comunidad se involucran, atendiendo las recomendaciones de las autoridades educativas, para formar una *autoridad local* que administra, interviene, es responsable ante el segundo nivel de gobierno y financia a las instituciones de educación pública básica. Es claro que la participación directa y activa de los ciudadanos es importante en el desempeño de los niveles de gobierno de un país.

Para el segundo concepto, la orientación y destino del gasto, es necesario tomar en cuenta que la educación generalmente es concebida como un bien público<sup>145</sup> y dados sus rendimientos, económicos y sociales, positivos se debe poner especial atención en la asignación de los recursos. En tal caso la dinámica poblacional es un factor que ejerce presión sobre la oferta educativa y en las decisiones de asignación de la siguiente manera:

- En el costo por estudiante de cada nivel educativo.
- Al considerar el rendimiento privado en cada nivel educativo
- La estructura de edad de la población, que demanda cierto nivel de educación.
- El genero de los demandantes de educación.

El comportamiento poblacional, profundiza o disminuye la desigualdad en la distribución del ingreso, al brindar o negar oportunidades de acceso a la educación dada la demanda de educación. “Una política educativa además de proveer incentivos para la inversión debe generar un eficiente emparejamiento entre individuos con niveles heterogéneos de habilidad con estándares heterogéneos en calidad”<sup>146</sup>. Para lograr tal emparejamiento se tiene que definir a que niveles educativos se destina una mayor proporción de los recursos.

La solución se encuentra en la tasa de participación en los niveles educativos<sup>147</sup>, que sirve como un indicador para la toma de decisión y a partir del cual se pueden llegar a otras

---

<sup>145</sup> Hablando específicamente de la educación básica, no así de la educación superior.

<sup>146</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág. 352.

<sup>147</sup> Financing Education - Investments and Returns Analysis of the World Education Indicators, op.cit., Pág 70.

conclusiones. Generalmente la educación básica a nivel primaria presenta el mayor número de alumnos inscritos, lo que en consecuencia implica un mayor gasto público en este nivel, pero con un costo por estudiante menor al de otros niveles. Además de ser un prerrequisito para educación posterior, es crítica para disminuir los índices de pobreza al permitir una mejora en el ingreso futuro<sup>148</sup>. A pesar de este aporte, cuando se habla de crecimiento económico, *Barro*<sup>149</sup> encuentra que su influencia es poco significativa, tanto en hombres como en mujeres, pero al menos en el caso de las mujeres la educación tiene un efecto negativo en la tasa de fertilidad y en consecuencia en la tasa de crecimiento poblacional, con lo cual se amplía la disponibilidad de capital.

La educación secundaria, en cuanto a disminuir la desigualdad social también es positiva como la educación primaria, pero a diferencia de ésta su influencia en el crecimiento es muy significativa, no sólo la educación secundaria sino también niveles educativos posteriores, pero este es el punto de partida. El costo unitario aumenta progresivamente al aumentar el nivel educativo y la matrícula de alumnos tiende a disminuir siendo más representativos en estos niveles individuos con un mayor ingreso, especialmente en la educación superior<sup>150</sup>, porque genera mayores rendimientos privados. Un nivel de escolaridad de secundaria y posterior, además de impulsar el desarrollo de capital humano, facilita la rápida adopción de los avances tecnológicos, tal y como se vio en el apartado de I+D.

En lo referente al género, la educación secundaria y posterior en las mujeres no tiene un efecto significativo en el crecimiento, aunque sí presenta efectos positivos individualmente, en términos de ingreso, su aporte a nivel macroeconómico es estadísticamente insignificante. Ello, sin embargo, no quiere decir que en el diseño de una política se recurra a los extremos de aumentar o restringir el acceso y los recursos de la educación a las mujeres, la educación como elemento formador de capital humano es fundamental para

---

<sup>148</sup> Ibid., Pág 72.

<sup>149</sup> Robert J. Barro, *Education and Economic Growth*, Disponible en: página de internet de la OCDE, <http://www.oecd.org/dataoecd/5/49/1825455.pdf>

<sup>150</sup> *Financing Education - Investments and Returns Analysis of the World Education Indicators*, op.cit., Pág. 72.

cambiar los patrones de comportamiento discriminatorio de una sociedad que sub-utiliza la capacidad intelectual, y de cualquier otro tipo, de las mujeres.<sup>151</sup>

El único caso en el que el género ha sido factor importante en la política seguida por las autoridades educativas es en India, los demás estudios de caso siguen políticas que propugnan la igualdad en este sentido, aunque como pudo notarse en el caso de Inglaterra es el mercado laboral el que discrimina en cierto grado por cuestiones de género. En India la evidencia empírica demostró que la educación de las mujeres si tiene un efecto positivo en el crecimiento, ocasionado principalmente por el efecto adverso sobre la tasa de natalidad.

Ya que un mayor nivel educativo se traduce en un mayor ingreso<sup>152</sup> es inevitable tocar el tema del fomento a la educación pública y la educación privada, dada la relevancia de asegurar el amplio acceso a la educación. El argumento principal para tomar una decisión en la asignación del gasto entre estos dos tipos de educación es que el gobierno puede relegar la responsabilidad sobre niveles educativos superiores a los agentes económicos sean individuos, es decir los hogares, o instituciones privadas<sup>153</sup>. El objetivo de tal acción sería recuperar los altos costos de la educación superior, directamente de los usuarios para enfocar el gasto en los individuos más desprotegidos económica y socialmente para de esta forma permitir oportunidades de acceso a la educación superior a los más pobres.

Para el beneficio individual, a mayor nivel educativo, parece resultar más eficiente la educación privada, mientras que para el beneficio colectivo, y a menor nivel educativo, la educación pública es lo mejor. Ya que la eficiencia no implica igualdad, la única manera de disminuir la desigualdad social y económica atribuida a la diferencia de capacidades entre individuos, es mediante la educación pública subsidiada.<sup>154</sup>

---

<sup>151</sup> “.....muchos países siguen practicas discriminatorias que previenen la suficiente explotación de mujeres bien educadas en el mercado laboral formal”, Robert J. Barro, op.cit., Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/5/49/1825455.pdf> .

<sup>152</sup> A menos que el mercado laboral presente alguna rigidez y provoque un limitado acceso de individuos con alto nivel educativo.

<sup>153</sup> Financing Education - Investments and Returns Analysis of the World Education Indicators, op.cit., Pág. 72.

<sup>154</sup> Aghion, P. y Howitt, P., op.cit., Pág. 345.

En este aspecto todos los estudios de caso coinciden en la importancia concedida a la educación primaria y secundaria a cargo de los gobiernos, delegando la responsabilidad de parte del sistema educativo superior al sector privado, y en las instituciones a su cargo cobran cuotas para recuperar la mayor inversión unitaria que implica éste nivel sin olvidar facilitar el acceso a los grupos más desfavorecidos económicamente. Al respecto, Estados Unidos, por ejemplo, destina a educación primaria y secundaria casi el triple de lo que destina al nivel secundario superior, y más del doble de lo que reciben las instituciones de educación superior. En el caso de Japón es evidente la preocupación de las autoridades educativas por emparejar a los individuos con desventajas económicas, en primaria y secundaria básica no hay cuota alguna por la enseñanza recibida, aplicándose únicamente a niveles posteriores, adicionalmente facilita la adquisición de préstamos, con o sin intereses, en condiciones favorables para aquellos alumnos con un alto desempeño académico. Este tipo de mecanismos son comunes en los países desarrollados analizados, donde se concibe a las becas no como un simple subsidio sino como un compromiso entre alumnos e instituciones educativas. En el caso de la India la información disponible no es clara al respecto y en México tal mecanismo no es común, porque gran parte de la población estudiantil está en universidades públicas y con cuotas considerablemente bajas en algunos casos, ello significa un gasto considerable para el gobierno central.

También cabe señalar que en los países desarrollados la educación privada en los niveles superiores es ampliamente aceptada, tanto así que en el caso de Japón las instituciones con este carácter son subsidiadas por ley. De igual forma las instituciones privadas son conscientes de su papel y contribuyen, al igual que las instituciones públicas, con actividades de investigación, su participación en el sistema educativo es muy importante, muestra de ello es que, 75% de los alumnos de universidades, más del 90% de estudiantes de educación vocacional, 30 % de alumnos en secundaria superior y un 80% en pre primaria, en el año 2004, optaron por instituciones privadas<sup>155</sup>.

---

<sup>155</sup> World Data on Education, sexta edición, 2006-2007, International Bureau of Education, Access by Country, Japón, Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/en/access-by-country/asia-and-the-pacific/Japan>, Pág., 30.

Por último, la calidad de la educación también es un criterio a la hora de pensar en la política a seguir, no sólo para determinar la distribución del presupuesto, el énfasis en un nivel educativo o en el tipo de institución, sino también como variable de decisión en la determinación del crecimiento. Para medir la calidad de la educación, y aplicarla en modelos de crecimiento, es común utilizar el desempeño en pruebas internacionales de conocimiento, en asignaturas tales como Matemáticas, Ciencias y Lectura, como indicadores.<sup>156</sup>

Utilizando estas variables en una muestra de 43 países, *Barro* encontró que un buen desempeño en las asignaturas correspondientes al área de Ciencias tiene un efecto positivo en el crecimiento económico de aproximadamente 1% por año. En el área de Matemáticas, países con buenas calificaciones también presentan un efecto positivo en el crecimiento, pero menor al efecto de las Ciencias. Por último la variable de las calificaciones en Lectura presenta un efecto poco significativo sobre el crecimiento, lo cual, argumenta Barro, no se debe a que la lectura no sea importante sino más bien a la falta de datos al respecto, ya que este tipo de prueba no es aplicada comúnmente como las otras dos variables. Aunque por sí misma no influya en el crecimiento, al tomarla en conjunto con las demás variables su efecto sí es positivo.

Todos los países de la muestra siguen este patrón educativo, con excepción de la India que en los primeros años de educación no contempla las Matemáticas ni las Ciencias. Es evidente que estos países son conscientes de su relevancia, muchos de ellos varían en cuanto al número de horas dedicado a su estudio, lo que sugiere que no importa la cantidad sino la calidad de la educación. Con este propósito los sistemas educativos evalúan constantemente el desempeño tanto de alumnos como de instituciones enfocándose en las asignaturas mencionadas por *Barro*, este tipo de evaluaciones son ampliamente aceptadas por las sociedades, excepto por México e India donde las evaluaciones tienen un historial muy reciente y deficiente. Una característica notable de los países desarrollados es que los programas de estudio son diseñados por las autoridades educativas centrales, pero dejando a discreción de los gobiernos locales su implementación con el fin de adecuarse a las

---

<sup>156</sup> Robert J. Barro, op.cit., Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/5/49/1825455.pdf> .

necesidades de la localidad y de los estudiantes, lo que va de la mano con la participación activa de los gobiernos locales en el financiamiento.

Con base en lo anterior es útil pensar que al diseñar y evaluar la política correspondiente la calidad de la educación también determina el crecimiento, aunque *Barro* comenta que estudios de este tipo no exponen mecanismos para mejorar la calidad de la educación. Es necesario un diseño a conciencia para fomentar una adecuada enseñanza, los planes de estudio deben enfocarse en lograr un mejor desempeño de los alumnos en las asignaturas descritas, pero también en otras como el civismo o los deportes que pueden ser factor, sino directamente decisivo en el crecimiento económico si para el desarrollo de mejores ciudadanos que fortalezcan las instituciones de una economía, más aún las educativas pues como se pudo notar la participación de estos en países desarrollados es común.

### ***Conclusiones Particulares***

En varios de los países de la muestra existen características que resultan positivas para el manejo de los recursos del sector, el desempeño eficiente de instituciones y alumnos, la primera de éstas es la participación activa de los gobiernos locales en el financiamiento de la educación, siendo éstos los que comúnmente aportan más que el gobierno central, la segunda es la descentralización del diseño del plan de estudios, y en los casos que no es así su implementación se deja a discreción de los gobiernos locales siempre y cuando sigan ciertas recomendaciones de la autoridad educativa del país. Por último los modelos educativos de los países seleccionados coinciden en el papel significativo de las asignaturas de; aprendizaje del respectivo Idioma, Matemáticas y Ciencias, la duración de las clases es lo de menos, lo que más importa es la evaluación continua de las habilidades adquiridas por los alumnos y la eficiencia de las instituciones en el proceso de enseñanza. Sólo en los casos de México e India una o varias de estas características no están presentes, su implementación está en proceso o es ineficiente.

La evidencia empírica sobre el efecto de la educación en todos los estudios de caso muestra un efecto positivo de ésta tanto a nivel microeconómico como macroeconómico. No obstante, también hay efectos adversos que no demeritan sus bondades pero que deben tomarse en cuenta, uno de estos defectos es que aunque la evidencia indica que la educación tiene incidencia directa en el ingreso, está también es fuente de desigualdad, la evidencia microeconómica de México, Inglaterra y Estados Unidos es clara al respecto, por su puesto que la situación en México es más evidente por la rigidez de la estructura del mercado de trabajo, adicionalmente la marginación es también un determinante de desigualdad social y de ingreso, causante de bajos niveles de capital humano que condiciona tanto el acceso como la calidad de la educación.

A nivel macroeconómico la evidencia de estos países coincide con el marco generalizado sobre la importancia de la educación básica, primaria y secundaria, en India y México es significativa para el crecimiento económico, porque es esencial para la formación de capital humano, mientras que la educación terciaria no es tan significativa, sin embargo su efecto es más importante para el paso al siguiente nivel de desarrollo del capital humano, generación de progreso tecnológico, como se aprecia en el modelo de las diferentes etapas de desarrollo del mismo en Japón. Precisamente para poder superar la primera etapa en países con bajos niveles de capital humano la educación de las mujeres es muy efectiva para el crecimiento económico, en el estudio de caso de la India es más evidente, aunque sólo se limite a cuestiones de control reproductivo.

En los países desarrollados la evidencia sugiere que una vez superada la etapa de desarrollo de capital humano, hay que mantener ese avance logrado, el caso de Estados Unidos lo ilustra perfectamente. La calidad de la educación medida a través de las habilidades cognitivas indica un efecto positivo en el crecimiento, aunque es contradictorio porque el desempeño del sistema educativo en Estados Unidos en la prueba PISA, considerada por el autor, es modesto, lo cual es poco cuando se piensa en el apoyo económico que recibe la educación del país. La evidencia de la India también es contradictoria porque su acumulación de capital no puede ser mayor al nivel actual de Estados Unidos, ni tampoco como para haber rebasado su primera etapa de desarrollo, por razones históricas y sociales.

A pesar de ello tiene un sistema universitario, sino tan poderoso como el estadounidense, si ha alcanzado un nivel de desarrollo aceptable, contrastante con la situación que guarda su sistema básico y que le ha permitido posicionarse fuertemente en el sector de las tecnologías de la información.

Del análisis de todos los casos es posible distinguir las acciones mínimas que pueden aplicarse para que la educación tenga un mayor efecto en el crecimiento económico, el ingreso de las personas y contribuya a la reducción de condiciones sociales adversas; Atención especial a la educación básica, más aún la de la mujer, control constante de la calidad de la enseñanza, combate a la pobreza y la marginación social, análisis a conciencia sobre las condiciones de la oferta y demanda del mercado de trabajo, nacional y regional, a la hora de planear y modificar el nivel superior del sistema educativo, y mayor participación de todos los niveles de gobierno y la sociedad en el financiamiento y planeación de la educación.

## Conclusiones Generales

La teoría neoclásica de crecimiento exógeno nos muestra que las variables ahorro, crecimiento poblacional y el progreso tecnológico determinan el crecimiento, sin embargo sólo ésta última es capaz de generar crecimiento, el problema radica en el desconocimiento de sus determinantes, por lo que en cualquier caso las economías tenderán hacia el estado estacionario. Para comprobar la teoría de *Solow*, surge la hipótesis de la convergencia de la que, sin encontrar el origen del progreso tecnológico, se concluye que la variable en cuestión no puede ser exógena sino endógena y que en ella incluyen además de factores económicos, factores estructurales tales como el desarrollo de instituciones eficientes y confiables. En el proceso de endogenizar el factor tecnológico los modelos *AK* y el aporte de *Arrow*, significaron un avance fundamental al concebir el capital en una forma más amplia que depende del conocimiento y la experiencia, derivados del proceso de solución de problemas en actividades innovadoras, al que se nombra como aprender haciendo (*learning by doing*).

Una vez que se amplía el concepto de capital y se entiende que su sola acumulación no es suficiente para que una economía crezca, *Romer* consigue estructurar las anteriores aportaciones y dar inicio a la teoría del crecimiento endógeno, donde el conocimiento, como una forma básica de la Investigación y Desarrollo de las empresas, divididas en sectores productores de bienes finales e intermedios, es incorporado a la función de producción con el objetivo de innovar y aumentar la producción, que en el largo plazo significa crecimiento de la economía debido al efecto derrame (*spillover*) derivado de la innovación que afecta directamente al parámetro tecnológico. A pesar del avance, el crecimiento generado sigue sin ser el óptimo para la sociedad pues este proceso se lleva a cabo en mercados imperfectos en busca de una renta monopólica. La solución, sin embargo, está en la ampliación del modelo al incluir un sector de Investigación y Desarrollo, la variedad de productos resultante y una mayor competencia generan crecimiento. Pero para que esto sea posible es necesario capital humano de calidad capaz de desarrollar y aplicar nuevas ideas.

Para que haya crecimiento es necesaria la acumulación de capital humano, así como el nivel existente previo a la acumulación, y para esto es necesaria la educación, concepto que considera tanto las habilidades y capacidades innatas, como el conocimiento y las ideas transmitidas. En este sentido de las dos corrientes de pensamiento, *Lucas y Nelson-Phelps*, aunque con diferentes tratamientos del concepto, ya sea un insumo más o fuente de la innovación, se concluye que la educación es, en efecto, factor determinante del ingreso de los individuos, que la conciben como una decisión fundamental, un costo de oportunidad cuya recompensa es un mayor estatus social y económico, posteriormente este beneficio individual se reflejará en un beneficio colectivo y por tanto en crecimiento económico. Pero para que esto sea posible el diseño de política económica y educativa tiene que considerar todas las posibilidades y características de la economía y la sociedad, porque los escenarios en caso de no hacerlo son estancamiento de la economía y desigualdad social y económica por la diferenciación de capacidades.

Si la teoría es clara al respecto del efecto de la educación, la revisión de los estudios empíricos también confirma el valor de la educación para una economía. Los cinco estudios de caso mostraron evidencia, microeconómica y macroeconómica, suficiente que indica que la educación tiene un efecto positivo y significativo en el ingreso, mientras mayor sea el nivel educativo mayor el ingreso, y en la tasa de crecimiento del PIB, donde la educación primaria y secundaria es más importante que el nivel terciario. Sin embargo cada caso es diferente, tanto en las características económicas y sociales, como en el método de análisis.

La evidencia de los sistemas educativos indica que todos los países cuentan con características que pueden favorecer o entorpecer la aplicación de política económica y educativa. Factores como el gasto, su asignación y la calidad de la educación son elementos de importancia cuando se estructura un sistema educativo acorde a los diferentes estratos sociales y de ingreso, siempre anteponiendo el beneficio de la sociedad. Algo muy común es que sus gobiernos locales participen activamente en el financiamiento de la educación, aportando más que el gobierno central, de igual forma el diseño y adopción del plan de estudio no depende de una autoridad educativa central, también la evaluación de la calidad

del sistema es una constante aceptada por todos. En cuanto a la búsqueda del beneficio social por encima del privado, los países seleccionados consideran a la educación privada como un elemento importante en los niveles posteriores a la educación básica, el gobierno le delega su responsabilidad sin descuidar a los sectores con menos posibilidades económicas que desean estudiar en el nivel terciario. La excepción a éstas características es México, y en ciertos puntos la India.

Las economías desarrolladas en principio cuentan con un sistema educativo fuerte, con cobertura universal en los niveles básicos y un alto nivel de eficiencia terminal gracias a la importancia brindada a la calidad, pues se caracterizan por la constante evaluación del rendimiento de los alumnos y las instituciones en las asignaturas que *Barro* considera clave para el crecimiento económico; Matemáticas, Ciencia y Lectura. Por otra parte, las economías en desarrollo analizadas, México e India, tienen una cobertura educativa “casi” total y la eficiencia terminal es afectada principalmente por circunstancias sociales adversas, siendo la India un ejemplo un tanto severo, pues la marginación dificulta el acceso a la educación, la evidencia del caso de México demuestra que es causante de bajos niveles de capital humano, especialmente en el sur del país, que a su vez derivan en una baja cobertura educativa. Por si fuera poco el énfasis en la calidad de la educación para ambos es poco, basado en su desempeño en evaluaciones internacionales y en la falta de mecanismos de evaluación eficientes.

Un factor que demostró ser relevante en el crecimiento económico, contrario a lo que se esperaba de acuerdo con *Mincer*, más en el caso de la India, es la educación de las mujeres, pero en esencia se debe a la reducción de la tasa de fertilidad, lo cual no quiere decir que su aporte no sea significativo sino que simplemente se subestima su potencial, tal y como pudo apreciarse en el caso del Reino Unido donde el rendimiento privado de la educación es mayor para las mujeres, sin embargo, ni siquiera la sobre educación les permite obtener un ingreso mayor al de los hombres en la misma condición.

Ante la evidencia encontrada también es posible sugerir, con base en el caso de Japón, que las economías atraviesan por dos etapas en el desarrollo del capital humano, la primera es

una fase de acumulación y la siguiente es la generación de progreso tecnológico. La educación primaria y secundaria de calidad es tan importante porque es la base del capital humano necesario para la segunda etapa, es precisamente en esta última donde los países desarrollados se encuentran, como puede apreciarse por la fortaleza de sus universidades y la innovación tecnológica proveniente de ellos.

A pesar de la evidencia positiva existen ciertas contradicciones en los hallazgos, la primera de estas tiene que ver con el efecto adverso de la educación, que sin demeritar sus bondades también ocasiona desigualdad, en los modelos de México, Reino Unido y Estados Unidos se puede apreciar, por su puesto que la situación en México es más evidente por la rigidez de la estructura del mercado de trabajo, la evidencia también es ambigua en el sentido de que la marginación se debe a la pobre acumulación de capital humano. No obstante, en el Distrito Federal, que se encuentra en una zona de alto desarrollo de capital humano, también está presente la marginación, quizás no al mismo nivel que en la zona del sur sureste pero existe.

Otra contradicción es que el beneficio de la educación de la mujer es mayor en un nivel macroeconómico al retrasar su vida reproductiva, mientras a nivel micro la sociedad no permite la igualdad de ingresos entre géneros. Pero, el género en Estados Unidos no presenta mayor relevancia en la determinación de los niveles de ingreso, la contradicción aumenta cuando el caso contrario sucede en una economía en igual grado de desarrollo como la del Reino Unido, lo cual se supondría exclusivo de economías con un nivel de desarrollo inferior.

En el caso de Estados Unidos específicamente, a pesar del nivel de gasto y la fortaleza de sus instituciones, el nivel educativo básico se ha desempeñado mediocrementemente en las evaluaciones internacionales de las asignaturas mencionadas, concluyéndose que el país mantiene su condición económica gracias a la fortaleza de su economía y sistema de educación superior, proveedor de progreso tecnológico, situación que podía revertirse de no mejorar su educación. Evidentemente las carencias en el sistema de educación básico impactan en el sistema superior, pero la evidencia es contradictoria, la India tiene un

sistema básico muy irregular en el que las desigualdades sociales y económicas condicionan el desempeño de los alumnos, y aunque actualmente existe un mayor compromiso por parte del gobierno, el país no puede haber acumulado previamente tanto capital humano como Estados Unidos. A pesar de ello las universidades Indias son de un alto nivel académico propiciando el desarrollo de industrias de tecnologías de la información. Por lo tanto parece factible alcanzar la etapa de progreso tecnológico sin que forzosamente el sistema educativo básico este desarrollado plenamente.

Las variables de las que se sirven los modelos, los métodos, las fuentes para la construcción de las bases de datos, y la difícil relación entre la teoría y la realidad empírica, impiden la homogenización de la evidencia empírica que permita el diseño de una política educativa eficiente. En consecuencia estudios referentes a la educación tienen que priorizar la realidad económica, social e incluso demográfica, para que la solución del modelo teórico aplicado, cualquiera que sea la metodología y sus variables, tenga un mayor alcance.

Dadas las contradicciones anteriormente expuestas, para aquellos interesados en el tema sería conveniente indagar con profundidad en líneas de investigación que consideren asuntos tales como la inversión en los niveles educativos y sus efectos sobre los sectores de la población, porque con base en la evidencia es claro que la educación superior tiene un mayor rendimiento privado, mientras que la educación básica es benéfica en términos sociales. La división entre educación pública y privada entonces resulta significativa puesto que parece más eficiente que el gobierno se enfoque en el bienestar de la sociedad soportando por completo el financiamiento de la educación básica y relegando la educación terciaria al sector privado, ocupándose únicamente de subsidiar a quienes en condiciones económicas adversas demuestren aptitudes para continuar estudiando. Obviamente lo anterior es un factor de cuidado puesto que incide directamente en cuestiones de igualdad social y porque tampoco se puede dejar de lado el hecho de que, en México, el aumento de profesionales no garantiza que estos obtendrán un empleo, ya no sólo bueno sino acorde a sus capacidades, condiciones de rigidez en el mercado laboral pueden limitar el acceso y al mismo tiempo influir en el diseño de la política educativa que también tiene que considerar la situación del mercado laboral cuando se diseña la oferta de determinadas carreras.

Otra posible línea de investigación es la referente a la calidad, la relación de esta variable con factores como el tipo de institución y la región puede aportar más información sobre el efecto del rendimiento de la educación, porque la instrucción recibida no puede ser la misma, en el centro y sur del país, si las condiciones sociales y económicas no permiten un adecuado desempeño escolar, de igual forma habría que comprobar las ideas que se tienen sobre la relación de educación pública y privada con la calidad. El control y evaluación de esta variable también puede ser sujeto de investigación, aunque la evidencia sugiere que Ciencias y Matemáticas y el aprendizaje del Idioma son asignaturas relevantes para el crecimiento económico, también sería adecuado priorizar otras asignaturas como el deporte y civismo, con el fin de formar tanto capital humano como buenos ciudadanos. Pero ¿Qué podemos esperar al respecto si el desempeño de nuestro país a nivel internacional en tales áreas es poco alentador, y más aún si la mayoría de la población no es ni siquiera asidua a la lectura y al deporte?, en ese caso ¿Cómo afecta la proporción alumno/profesor al desempeño escolar? .Tal situación compromete la capacidad de asimilación y desarrollo tecnológico de un país.

Una línea de investigación interesante es la referente al género, la educación de la mujer demuestra beneficios sociales únicamente por su efecto en el control de la natalidad. Sin embargo, esto se debe en gran medida a la discriminación de su potencial en diversas actividades económicas y sociales, como ya se vio esta condición no es exclusiva de países en desarrollo. Por lo tanto estudios futuros tendrían que considerar también el aporte de la mujer a la formación de capital humano pues incide directamente en las decisiones de estudio en el núcleo familiar.

Todos los modelos y la estructura de los sistemas educativos revelaron información útil para analizar temas concretos, a nivel macroeconómico y microeconómico, referentes al aporte económico de la educación, concluir, con base en los casos presentados, cuál es el mejor y qué le conviene más a México no es sencillo, y más aún porque los indicadores sobre educación en nuestro caso no son tan confiables como en los demás países analizados. Entonces, ¿Cómo hacer para que lo que funciona en un país funcione para

otro?. Se sabe que no es posible aplicar por completo las políticas usadas por los países seleccionados, por que su realidad social, política y económica es diferente a la nuestra, pero a pesar de esto algunos de los instrumentos útiles para nuestro caso serían; antes de pensar en aumentar el gasto en educación se debe hacer un mejor uso del que ya se aplica, en este sentido la participación de los estados y los municipios en el financiamiento debería aumentar, establecer un verdadero compromiso por la calidad de la educación en el que la evaluación constante de alumnos, maestros e instituciones sea una norma, desarrollar instrumentos favorables de financiamiento para estudiar la educación superior dirigidos a los que no tienen los medios necesarios para continuar sus estudios, así como la revisión del sistema de cuotas de las universidades públicas. La participación directa de la sociedad en el proceso educativo y por supuesto, como complemento, continuar con las políticas para disminuir la pobreza, marginación social y discriminación de género. Por último no hay que olvidar que el efecto de la educación es de largo plazo, esperar que la aplicación de una política derive en soluciones inmediatas no tiene sentido.

Lógicamente la puesta en marcha de una política a favor de la educación depende en buena medida de la voluntad política y del conflicto de intereses en los sindicatos educativos. No obstante, las autoridades encargadas de la política pública y las familias tienen forzosamente que fomentar la inversión en educación pues de esta manera se pueden mejorar las instituciones, así como otras variables económicas decisivas en el crecimiento económico.

## Bibliografía

1. Acevedo López G., "México: Evolution of earnings inequality and rates of returns to education (1988-2002)", El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Estudios Económicos, Vol. 19, Febrero 2004, págs. 211-284. Disponible en: [http://revistas.colmex.mx/revistas/12/art\\_12\\_306\\_1073.pdf](http://revistas.colmex.mx/revistas/12/art_12_306_1073.pdf)
2. Aghion, Philippe y Howitt, Peter, *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, Massachusetts, MIT, 1998.
3. Alan B. Krueger y Mikael Lindahl, "Education for Growth: Why and For Whom?", NBER, Working Paper N° 7591, Marzo, 2000.
4. Anderson, Joan B., "Factors Affecting Learning of Mexican Primary School Children", El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Estudios Económicos, vol. 15, Febrero 2000, págs. 117-152. Disponible en : [http://revistas.colmex.mx/revistas/12/art\\_12\\_305\\_1069.pdf](http://revistas.colmex.mx/revistas/12/art_12_305_1069.pdf)
5. Angeletos, G. Marios, Intermediate Macroeconomics, Notas de Clase, MIT OpenCourseWare, MIT Department of Economics, Primavera 2004. Disponible en: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Economics/14-06Spring-2004/LectureNotes/index.htm>.
6. Arrow, Kenneth J., "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. 29, No. 3, Junio 1962.
7. Barro, Robert J. y Xavier Sala i Martin, *Economic Growth*, New York; México, McGraw-Hill, 1995.
8. Barro, Robert J., *Determinants of Economic Growth: a cross country empirical study*, Cambridge, Massachusetts, MIT, 1997.
9. Barro, Robert J., y Lee, J.W., International measures of schooling years and schooling quality, *American Economic Review*, no. 86, 1996.
10. Barro, Robert J., y Lee, J.W., Schooling quality in a cross-section of countries, NBER Working Paper no. 6198, 1997.
11. Barro, Robert J., y Lee, J.W. International data on educational attainment: updates and implications. *Oxford Economics Papers*, 2001.
12. Barro, Robert J., Education and Economic Growth, Disponible en: página de internet de la OCDE, <http://www.oecd.org/dataoecd/5/49/1825455.pdf>

13. Bils, Mark y Peter J. Klenow, "Does Schooling Cause Growth or the Other Way Around?", NBER, Working Paper N° 6393, Febrero, 1998.
14. Blondal, Sveinbjorn y Girouard, Nathalie, "Investment in Human Capital Through Upper-Secondary and Tertiary Education", OECD Economic Studies, N° 34, Enero, 2002.
15. Brauning, Michael y Vidal Jean P., "Private versus Public Financing of Education and Endogenous Growth", Journal of Population Economics, N° 13:387-401, 2000.
16. Cabrera-Castellanos, L. y Lozano Cortés, R. Mexico's Regionalization by means of a Human Capital Index, MPRA (Munich Personal Research Papers in Economics Archive) Paper No. 4057, 2005, Disponible en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4057/>.
17. Cervantes Jiménez M., Teoría del Crecimiento Exógeno, Macroeconomía III, Notas de Clase, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 28 de Noviembre de 2005.
18. Comisión Europea para la Educación y la Capacitación, Disponible en: [http://ec.europa.eu/education/policies/introduction\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/introduction_en.html)).
19. *Comparative Indicators of Education in the United States and Other G8 Countries: 2004*, National Center for Education Statistics, US Department of Education, Estados Unidos, Pág. 85., Febrero 2005
20. Díaz Bautista Alejandro, "Capital humano y crecimiento económico en México", Comercio Exterior, Vol. 53, Núm. 11, Noviembre 2003, Pág. 1023.
21. Dowrick, Steve, "Ideas and Education: Level or Growth Effects?", NBER, Working Paper N° 9709, Cambridge Massachusetts, Mayo, 2003.
22. Engelbrecht, Hans J., The Role of Human Capital in Economic Growth: Some empirical evidence on the "Lucas vs Nelson-Phelps" controversy, Paper 01.02, Massey University, Nueva Zelanda, Mayo 2001.
23. Feenstra, Robert C., Testing Endogenous Growth in South Korea and Taiwan, National Bureau of Economic Research, Working Paper 6028, Cambridge Massachusetts, Mayo 1997.
24. Financing Education-Investments and Returns Analysis of the World Education Indicators, UNESCO, OCDE & World Education Indicators Programme, 2002, Pág. 68.

25. García Urciaga J., Los rendimientos privados de la escolaridad formal en México, Comercio Exterior, Vol. 52, Núm. 4, Abril de 2002.
26. Griliches, Zvi, Education, "Human Capital and Growth: A Personal Perspective", NBER, Working Paper N° 5426, Enero, 1996.
27. González Llanes, L. Acosta Rivero, M. y Lozano Cortés R., Evidencia Empírica para México 1980-2002: El papel de la matrícula escolar sobre el crecimiento económico, Sistema de Información Geográfica Educativo, Junio de 2008, Disponible en: <http://sige.seyc.gob.mx/piqroo/Archivos/Articulo%20%5B1%5D...doc>
28. Guichard, Stéphanie, "The Education Challenge in Mexico: Delivering Good Quality Education to All", Economics Department, OCDE, Working Paper N° 447, Septiembre, 2005.
29. Hanushek, Eric A. y Somers, Julie A., "Schooling, Inequality and the Impact of Government", NBER, Working Paper N° 7450, Diciembre, 1999.
30. Hanushek, Eric A., "The Long Run Importance of School Quality", NBER, Working Paper N° 9071, Julio, 2002.
31. Hanushek Eric, Education and Economic Growth, Education Next, Hoover Institution Stanford University, Vol. 8 No. 2, Primavera 2008.
32. Harmon, Colm, Oosterbeek Hessel y Walker, Ian, "The Return to Education A Review of Evidence, Issues and Deficiencies in the Literature", Centre for the Economics of Education, London School of Economics and Political Science, Londres, Working Paper N° 0005, Diciembre, 2000.
33. Haskins Ron, *Education and Economic Mobility*, Getting Ahead or Losing Ground: Economic Mobility in America, The Brookings Institution, Febrero de 2008.
34. Howitt, Peter, "Endogenous Growth and Cross Country Income Differences" American Economic Review, Vol. 90, N° 4, Septiembre, 2000, pp. 829-846.
35. INEGI, Información Estadística, Sociodemográfica y Educación, Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/>
36. International Bureau of Education, Access by Country, Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/en/access-by-country>
37. Jones Charles I., "Population and Ideas: A Theory of Endogenous Growth", NBER, Working Paper N° 6285, Noviembre, 1997.

38. Krueger, Alan B., Lindahl, Mikael, "Education for Growth: Why and For Whom?", *Journal of Economic Literature*, Vol. 39, N° 4, Diciembre, 2001.
39. Krueger, Alan B. y Lindahl, Mikael, "Education for Growth in Sweden and the World", NBER, Working Paper N° 7190, Junio, 1999.
40. Krueger, Dirk y Kumar, Krishna, "Skill Specific Rather than General Education: A Reason for US-Europe Growth Differences", NBER, Working Paper N° 9408, Diciembre, 2002.
41. Krueger, Dirk y Kumar, Krishna, "US-Europe Differences in Technology-Driven Growth: Quantifying the Role of Education", NBER, Working Paper N° 10001, Septiembre, 2003.
42. Murphy, Kevin M., Riddell, Craig W. y Romer, Paul M., "Wages, Skills and Technology in the United States and Canada", NBER, Working Paper N° 6638, Julio, 1998.
43. National Curriculum, Planes de Estudio de educación primaria y secundaria del Reino Unido de la Gran Bretaña, disponible en: <http://curriculum.qca.org.uk/>
44. Psacharopoulos, George, "Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods" Human Capital Development and Operations Policy, Working Paper N° 63, Noviembre, 1995.
45. Rebelo Sergio, "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 99(3), 1991, Págs. 500-521.
46. Reforma Integral de la Educación Secundaria, Documento base, Noviembre 2002, disponible en: <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/docbase.pdf>
47. Rhines Cheney G., A Profile of the Indian Education System, National Center on Education and the Economy, Estados Unidos, Noviembre 2005.
48. Romer, Paul M., "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol.94, N° 5, Octubre, 1986, pp. 1002-1037.
49. Romer, Paul M., "Human Capital and Growth: Theory and Evidence", NBER, Working Paper N° 3173, Noviembre, 1989.
50. Sala-i-Martin Xavier, "La nueva economía del crecimiento: ¿Qué hemos aprendido en quince años?", *Economía Chilena*, Vol. 5, No. 2, Chile, Agosto 2002.

51. Self Sharmistha y Grabowski Richard, Does education at all levels cause growth? India a case study. *Economics of Education Review* No. 23, 2004.
52. Solow, Robert M. *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.70, Febrero 1956, pp. 65-94.
53. Somesh Kumar M., *Absolute and Conditional Convergence: Its Speed for Selected Countries for 1961—2001*, EconWPA, working paper 0510023, Octubre 2005. Disponible en: <http://129.3.20.41/eps/mac/papers/0510/0510023.pdf>
54. Tirado, Jiménez R. “La nueva teoría del crecimiento y los países menos desarrollados”, *Comercio Exterior*, Vol.53, Núm. 10, Octubre 2003.
55. Van Leeuwen, B., *The Role of Human Capital in Endogenous Growth in India, Indonesia and Japan, 1890-2000*, Universidad de Utrecht, Holanda, Junio de 2007.
56. Vázquez Barquero Antonio, *Desarrollo, redes e innovación, lecciones sobre desarrollo endógeno*, Ediciones Pirámide, Madrid, 1999.
57. Weil David N., *Accounting for the Effect of Health on Economic Growth*, NBER, working paper 11455, Julio 2005. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w11455>.
58. Weil David N., *When Does Improving Health Raise GDP?*, Brown University, Department of Economics, working paper 2008-7, Junio 2008. Disponible en: [http://www.brown.edu/Departments/Economics/Papers/2008/2008-7\\_paper.pdf](http://www.brown.edu/Departments/Economics/Papers/2008/2008-7_paper.pdf)
59. *World Economic Outlook April 2008 Housing and the Business Cycle*, Fondo Monetario Internacional, 2008, Disponible en: <http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>.