

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA
LICENCIATURA EN ECONOMÍA**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE: ECONOMIA DEL
DESARROLLO
UNIDAD DE COMPETENCIA: CRECIMIENTO
ENDOGENO Y CAPITAL HUMANO**

DRA. ALMA ROSA MUÑOZ JUMILLA

Octubre del 2015

GUIÓN EXPLICATIVO

Este material ha sido elaborado en presentación Power Point, no obstante para los fines requeridos se ha convertido a PDF; sin embargo, esto no representa obstáculo alguno para su manejo, ya que ambos programas resultan de gran facilidad para su ejecución.

Se presenta la Unidad de Competencia III denominada “Crecimiento Endógeno y Capital Humano”, que pertenece a la Unidad de Aprendizaje Economía del Desarrollo y que se imparte en el octavo semestre de la licenciatura en Economía en la Facultad de Economía. El objetivo consiste en el hecho de que el alumno sea capaz de comprender el papel que juega la educación en el desarrollo



GUIÓN EXPLICATIVO

Con respecto al contenido temático: tenemos en primer lugar la parte conceptual, lo novedoso en este caso es el hecho de que desde esta perspectiva teórica, se considera que el factor trabajo también es capital y por lo tanto se le denomina como capital humano. Las funciones de producción están dadas entonces por el capital físico más el capital humano y la tecnología.

El factor fundamental que permite generar el Capital Humano es la Educación, la cual se convierte en relevante y en una condición para lograr el desarrollo, por lo que Educación y Progreso Técnico van de la mano-

Por lo tanto, los modelos de crecimiento endógeno se han convertido en la punta de lanza a través de los cuales se explica el crecimiento económico. Se considera que si los países no logran tener una educación de calidad será muy difícil formar un capital humano que sea capaz de generar conocimiento, innovar, crear tecnologías que reflejen el progreso y el desarrollo.



EL CAPITAL HUMANO Y EL CRECIMIENTO

- ❖ Se han construido modelos que muestran que los rendimientos a escala en la producción de capital humano se pueden inferir a partir de la tasa marginal de rendimiento de la educación.
- ❖ La tasa de rendimiento que sigue la función de producción de capital humano, que si son constantes los rendimientos a escala en la producción de capital humano a través de la educación, entonces la tasa de rendimiento marginal de la educación es constante, Trostel (2004).



EL CAPITAL HUMANO Y EL CRECIMIENTO



Los países ricos no sólo tienen acceso a un gran stock de capital físico sino que invirtiendo tiempo y dinero en educación, también pueden producir un gran stock de *capital humano*



Trabajo cualificado para producir, trabajo capaz de manejar maquinaria compleja, trabajo que puede generar nuevas ideas y nuevos métodos en la actividad económica.



Es importante comparar este tipo de trabajo con el no cualificado. Los países en vías de desarrollo tienden a tener escasez del primero y abundancia del segundo.

EL CAPITAL HUMANO Y EL CRECIMIENTO

Las consecuencias sobre la tasa de rendimiento del capital físico de la existencia de tipos diversos de capital humano pueden ser más acordes con los datos

Las diferencias que se observan entre las rentas de los distintos países también pueden ser más explicables.



- Consideramos dos factores de producción: el capital físico y el capital humano.

- Sin embargo, no es igual que el modelo del capital y el trabajo.

- La diferencia se halla en que el capital humano se acumula *deliberadamente* y no es el mejor resultado del crecimiento de la población o del progreso técnico especificado exógenamente. Supongamos, pues, que:

$$y = k^\alpha h^{1-\alpha},$$

Donde en esta ocasión h representa el capital humano (hemos omitido de momento el trabajo no cualificado). Podemos concebir, además, y , k y h como magnitudes agregadas O per cápita, ya que vamos a simplificar nuestra exposición (sin perder nada de importancia) suponiendo que la población total es constante.



1

- Por último, dejamos de lado la depreciación. Todo esto es accesorio para nuestro argumento; las omisiones pueden volver a introducirse más adelante sin alterar en lo fundamental la interpretación del modelo.

2

- Como antes, se consume una parte de la producción, pero el resto puede utilizarse de dos formas. En primer lugar, se ahorra una proporción s , lo que permite acumular capital:

$$k(t+1)-k(t)=sy(t)$$

4.2



Otra proporción, q , se ahorra de una forma distinta: se utiliza para aumentar localidad del capital humano, de tal manera que:

$$h(t+1)-h(t)=qy(t)$$

[4.3]

Puede demostrarse que partiendo de cualquier configuración inicial en el periodo 0, llamemos $l(0), k(0)$, las ecuaciones [4.2] y [4.3] hacen que todas las variables de la economía $-y, kyh-$ crezcan finalmente a una tasa común, determinada por la tasa de ahorro, así como por la propensión a invertir en capital humano.



Es muy fácil averiguar cuál es esta tasa. Sea r el cociente entre el capital humano y el físico a largo plazo. Dividiendo los dos miembros de la ecuación [4.2] por $k(t)$ y utilizando la [4.1], observamos que

- $k(t+1)-k(t)=srI-ak(t)I$

Lo que nos da la tasa de crecimiento del capital físico. Dividamos también los dos miembros de la ecuación [4.3] por $h(t)$ y utilicemos de nuevo la [4.1] para ver que

- $h(t+1)-h(t)$
- $-----qr^a$
- $h(t) - I$

lo que nos da la tasa de crecimiento del capital humano. Como estas dos tasas de crecimiento son iguales a largo plazo (de tal forma que el cociente entre el capital humano y el físico también permanece constante), debemos tener que $srI-ak(t)I = qr^a$ o, simplemente,

- $r = q/s$. [4.4]

Por ejemplo, podemos imaginar que $qy(t)$ es la cantidad de recursos físicos que se dedican a la educación y a la formación.

La anterior ecuación es muy razonable. Cuanto mayor es el cociente entre el ahorro de capital humano y el de capital físico, mayor es el cociente a largo plazo entre el primero y el segundo.

Ahora podemos utilizar este valor de r para calcularla tasa de crecimiento a largo plazo.

Utilizamos cualquiera de las ecuaciones anteriores de la tasa de crecimiento, ya que todas las variables deben crecer a la misma tasa a largo plazo.

Por ejemplo, la ecuación de la tasa de crecimiento de k nos dice que

$$\frac{k(t+1)-k(t)}{k(t)}=srl-a=s^aql-ak(t)$$

Por lo que la tasa de crecimiento a largo plazo de todas las variables, incluida la renta per cápita, viene dada por la expresión $s^a q 1 - a$.



Este sencillo modelo tiene varias consecuencias.



1) Es totalmente posible que el capital físico muestre rendimientos decrecientes y que, sin embargo, no converja la renta per cápita de los distintos países. Si los países tienen unos parámetros de ahorro y tecnológicos similares, crecen a la misma tasa a largo plazo, pero sus rentas per cápita no tienden a evolucionar al unísono: se mantendrán en conjunto las diferencias relativas iniciales.



2) El hecho de que los rendimientos del capital considerado en su conjunto sean constantes tiene otra consecuencia. Tanto la tasa de ahorro como la tasa de inversión en capital humano ahora producen de nuevo efectos en la tasa de crecimiento y no sólo en el nivel de renta como en el modelo de Solow. Como estas decisiones afectan a la tasa de crecimiento (a diferencia de lo que ocurre en el modelo de Solow), los modelos de este tipo se denominan *teorías del crecimiento endógeno*, ya que el ritmo de crecimiento se determina *dentro* del modelo y no se atribuye simplemente al progreso técnico exógeno



3) Los efectos en el crecimiento del punto 2 están relacionados con los rendimientos constantes del capital físico y humano considerado en su conjunto. Si abandonáramos este supuesto introduciendo un tercer factor de producción (por ejemplo, el trabajo no cualificado) que crece exógenamente, este efecto desaparecería y el modelo resultante sería mucho más parecido al de Solow.

Es decir, el capital físico y humano conjuntos seguirían mostrando rendimientos decrecientes (debido a la presencia de un tercer factor). Incluso en ese caso, se le puede dar un giro a esta historia que permite explicar los coeficientes demasiado elevados del análisis de Mankiw, Romer y Weil del apartado anterior.



Una vez que se introduce el capital humano, se espera que los coeficientes de las tasas de ahorro y de las tasas de crecimiento de la población sean significativamente más altos, en términos absolutos, de lo que predice el modelo básico de Solow, ya que un aumento del ahorro eleva la renta nacional y de esa forma provoca una acumulación mayor *tanto* de capital físico *como* de capital humano, por lo que ahora el efecto neto futuro que predice el modelo es mucha mayor del que predice la mera acumulación de capital físico.



Por otra parte, ahora hay una razón por la que es probable que el coeficiente de regresión de las tasas de crecimiento de la población sea significativamente más alto que el de las tasas de ahorro. La razón se halla en que el ahorro dedicado a capital físico (que es lo que en los datos se considera "ahorro") no incluye el ahorro corriente destinado al capital humano (a la tasa q en el modelo). Por otra parte, un aumento de la tasa de crecimiento de la población reduce la renta per cápita y, por lo tanto, reduce *ambos* tipos de ahorro.



4) La introducción del capital humano también ayuda a explicar por qué las tasas de rendimiento del capital físico pueden no ser tan altas en los países pobres como predice el modelo básico de Solow.



El hecho de que haya escasez de trabajo no cualificado en los países ricos tiende a reducir la tasa de rendimiento del capital físico.

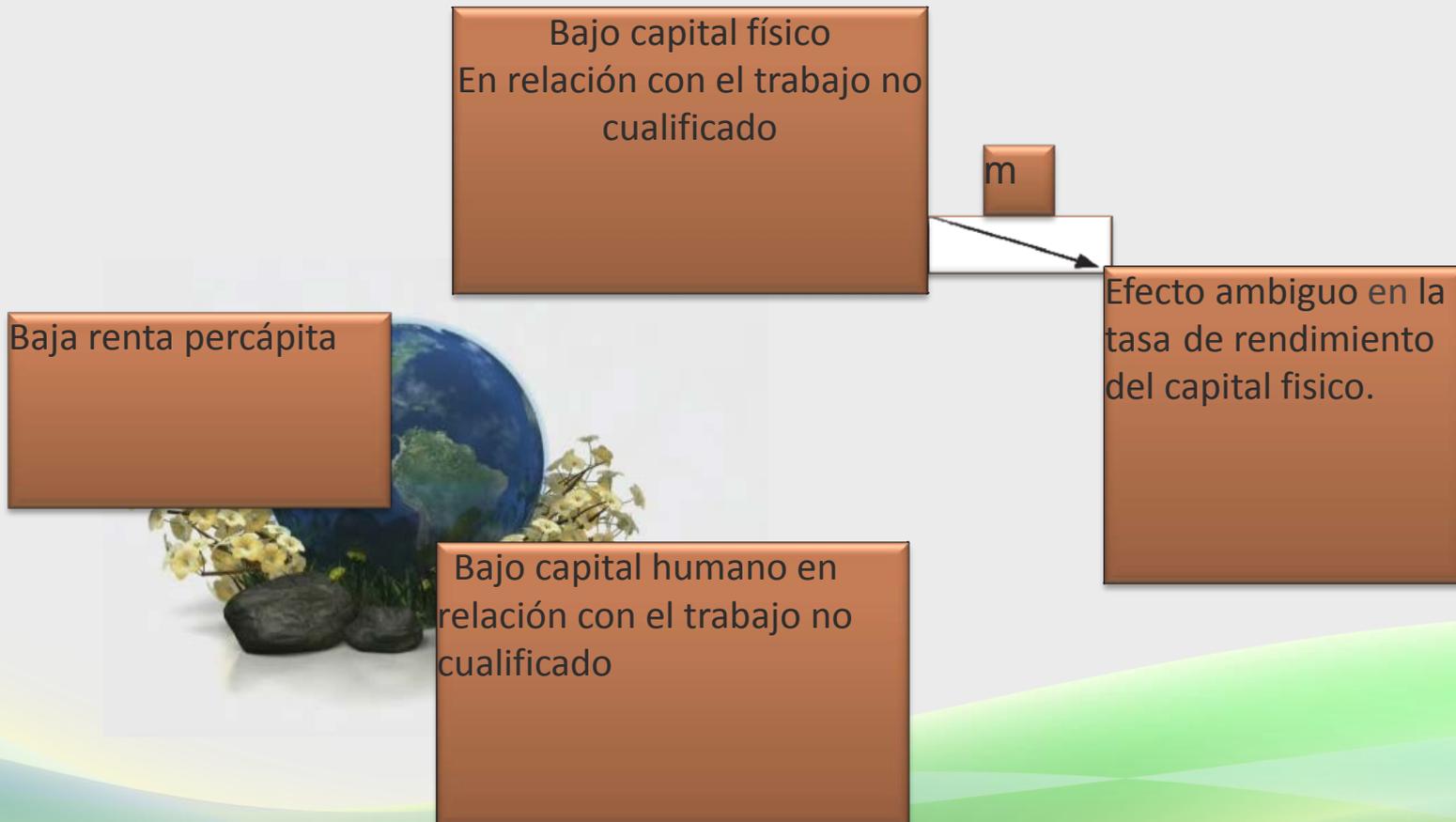


Sin embargo, también hay abundancia relativa de trabajo cualificado (o capital humano) y este efecto actúa en sentido contrario, elevando la tasa de rendimiento. El efecto neto probablemente sea que las tasas de rendimiento del capital físico no sean muy distintas.

Las diferencias entre los salarios del trabajo no cualificado siguen siendo grandes, lo cual podría explicar las grandes presiones migratorias y explicar al mismo tiempo los movimientos menos significativos de capital de los países desarrollados a los países en vías de desarrollo.



Efectos opuestos del trabajo cualificado y no cualificado en el rendimiento del capital físico en el modelo de crecimiento endógeno.





5) El modelo predice que no existe ninguna tendencia hacia la convergencia incondicional, aun cuando todos los parámetros sean exactamente iguales en todos los países.



En este caso, la teoría es neutral con respecto al crecimiento, exactamente igual que el modelo Harrod-Domar, pero existe una importante diferencia.



La presente teoría, a diferencia del modelo Harrod-Domar, sigue manteniendo la hipótesis de que *cada factor por separado* tiene rendimientos marginales decrecientes.

En otras palabras, el modelo genera las siguientes predicciones

La convergencia condicional una vez se controla por el capital humano. Condicionando por el nivel de capital humano, los países pobres tienden a crecer más deprisa.

La divergencia condicional una vez controlado por el nivel inicial de renta per cápita. Condicionando por el nivel de renta per cápita, los países que tienen más capital humano crecen más deprisa.

Es precisamente porque los países que son ricos tienen, en promedio, más capital humano por lo que, en conjunto, el modelo predice que las tasas de crecimiento son neutrales con respecto a la renta per cápita.



En estas nuevas teorías se da la distinción entre incorporación y disembodied de capital humano en la forma de habilidades y capacidades que son incorporadas a la producción, ya que dichas capacidades y habilidades no viven y mueren con la gente, Dowrick (2003).



La atribución económica de la disembodied de capital humano dio luz en los recientes modelos de crecimiento endógeno donde se señala que las ideas tienen dos atributos:



i) son no rivales y ii) son acumulativas, lo cual quiere decir que pueden ser usadas libremente para generar ideas adicionales. Por lo anterior se sugiere que la inversión en la generación de ideas puede ser el motor del crecimiento a largo plazo, Dowrick (2003)

El mercado presenta fallas, cuando las personas se benefician de algunas nuevas ideas las fuerzas del mercado no pueden por sí solas ubicarse en el nivel óptimo de la inversión del conocimiento es necesario que el gobierno subsidie.



Si la generación disembodied de capital humano ideas / tecnología, es el motor del crecimiento la incorporación de capital humano: habilidades y capacidades afectan el crecimiento en el largo plazo.



Más habilidades de la fuerza de trabajo mejoran su capacidad para absorber e implementar y adoptar las nuevas ideas emanadas del sector de investigación y desarrollo-





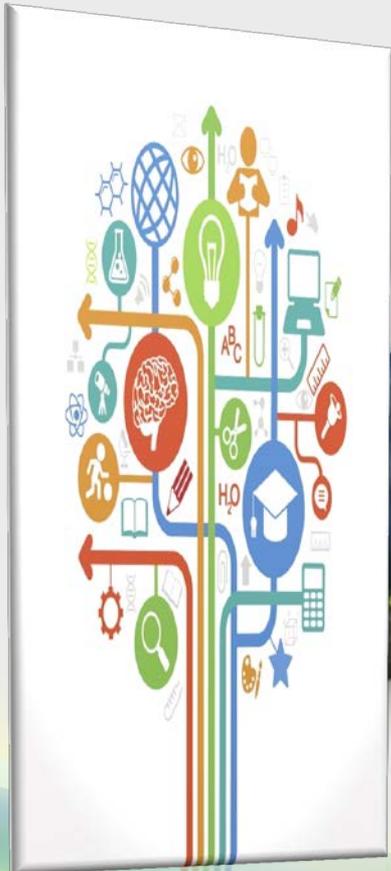
Los cambios tecnológicos son endógenos, se espera que los logros en educación tengan efectos en el largo plazo.



Numerosos trabajos han formalizado la relación entre gastos del gobierno en educación y crecimiento, mediante modelos de crecimiento endógeno



Los gastos en educación pública influyen directamente en la acumulación de capital humano y en consecuencia los efectos en el crecimiento de largo plazo.



- ❑ A nivel micro existen suficientes evidencias de la relación entre los gastos del gobierno en educación y capital humano,
- ❑ Card y Krueger (1992) encontraron que la calidad de la educación influye positivamente en la tasa de salarios.
- ❑ Cullison (1993) y Barro y Sala-i-Martin (1999) encontraron una relación positiva entre el gasto del gobierno en educación y crecimiento.
- ❑ Krueger y Lindahl (2001) encontraron una fuerte evidencia de los rendimientos privados de la escolaridad, pero bajo soporte para la relación entre crecimiento y salarios en los niveles de escolaridad. William F. Blankenau y Nicole B. Simpson (2004).

Modelos de crecimiento endógeno con externalidades.

Para analizar los modelos de capital humano con externalidades partiremos de la función de producción agregada de un sector:

$$Y = AK^\alpha H^\beta \quad (3)$$

Donde:

Y = Producto agregado
A = Nivel de tecnología
K = Capital físico
H = Stock de capital humano
L = Tamaño de la fuerza de trabajo
h = H/L)

En los modelos neoclásicos de crecimiento **A** es exógena, en los modelos de crecimiento endógeno es frecuente encontrar que **A** depende de **H/L**, lo cual refleja un efecto del capital humano sobre la adopción de tecnología o sobre innovación. Algunos de estos efectos son internalizados por las empresas, mientras que otros representan externalidades.

En efecto, incluyendo H como elemento separado en la función de producción, se permitirá a los stocks de capital humano tener efectos positivos en la producción. Los resultados dependerán del valor del exponente de h, que en este caso es ε , así cuando $\varepsilon = 0$, tenemos el caso de Mankiw, Romer y Weil (1992):

$$Y = AK^\alpha H^\beta \quad (4)$$

Donde H y L entran como factores separados a la función de producción. Mientras que cuando $\varepsilon = 1$, tenemos: (5)

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (5)$$

En este caso, el trabajo entra en la producción en unidades efectivas $hL = L$. Las dos funciones presentan rendimientos constantes a escala ya que $\alpha + \beta = 1$. Ambas funciones destacan la importancia del capital humano en la explicación del nivel del crecimiento del producto (en el caso de Mankiw, Romer y Weil) o la tasa de crecimiento en el caso de las nuevas teorías del

Algunas teorías destacan el papel de las externalidades del capital humano, consideran que si la función de producción muestra rendimientos crecientes a escala, presenta evidencia de externalidades del capital humano en la producción.

Las externalidades del capital humano se podrían deducir si **A** es encontrada dependiente de **H**.

El capital humano contribuye al crecimiento de la productividad total del factor,

La extensión del capital humano ejerce influencia sobre el crecimiento con el incremento de la productividad total del factor, Esto opera a través de los efectos que tendrían las ideas sobre la producción, más que el efecto que de los objetos Romer (1993) .



Las externalidades se pueden clasificar en: i) externalidades estáticas de mercado y ii) externalidades no de mercado. Las primeras a su vez se clasifican en macro evidencias y micro evidencias, Jim Davies (2003).

Las externalidades estáticas de mercado (efectos estáticos sobre las ganancias de otros), se pueden ver los efectos externos de la escolaridad sobre las ganancias a nivel macro. Usando datos agregados. Esta ecuación relaciona años de escolaridad y ganancias, Jim Davies (2003):

$$\log E = b + cs + d(x) \quad (6)$$

Donde:

E = Ganancias
c = tasa de retorno de la escolaridad
s = Años de escolaridad
d(x) = es una función que frecuentemente es cuadrática





Los efectos externos sobre las ganancias de otros, es decir externalidades estáticas del capital humano, (ecuación de Mincer), permite realizar estimaciones a nivel micro.

Estas externalidades deben ser evidentes entre países estimando la tasa de retorno de la escolaridad usando datos agregados.

Las externalidades del capital humano de mercado deberían incluirse en el producto agregado de los países.

Las comparaciones de estimaciones micro y macro de la tasa de retorno de la escolaridad deben proveer de una medida de las externalidades estáticas de mercado, Jim Davies (2003).



Varios trabajos, han aplicado la ecuación de Mincer utilizando datos macro. Heckman y Klenow(1997), encontraron una tasa de retorno de 23% en sus regresiones entre países. Ellos encuentran que esta tasa de retorno cae dramáticamente, cuando introducen la variable expectativa de vida, considerada por ellos como una Proxy de tecnología, Jim Davies (2003).



Las externalidades estáticas de mercado a nivel micro examinan el impacto de la educación de los padres sobre el éxito de sus hijos en la escuela, Jim Davis (2003),

Esto es irrelevante en las externalidades del capital, ya que las familias internalizan la mayoría de estos beneficios,

Lo importante son los estudios que examinan efectos del vecindario, ya que considera que dichos efectos reflejan la externalidades, consideran que el impacto de las características de los vecindarios refleja las condiciones humanas o capital social y su efecto sobre varias medidas de éxito escolar, Wolfe y Haveman (2001).

Este tipo de estudios micro sobre las externalidades del capital humano incluyen contribuciones del vecindario sobre las ganancias.



En cuanto a **las externalidades no de mercado**, es importante distinguir entre efectos no de mercado y externalidades no de mercado de capital humano.



Esto esta bien establecido, que mayor escolaridad está asociado con mejor salud, mayor longevidad y reduce la probabilidad de embarazos de adolescentes, ambos con micro datos y en comparaciones entre países



Tales efectos **no de mercado** podrían ser internos, lo cual es particularmente cierto en países desarrollados, Jim Davies (2003).

Los beneficios no de mercado de la educación son probablemente cuantitativamente similares a los beneficios de mercado.

Los efectos no de mercado también pueden ser externos, estos se dan cuando un bien está altamente subsidiado, como es el caso de la educación,

Sin embargo no todos los efectos no de mercado son externalidades, en algunos casos las externalidades podrían representar una parte de la tasa privada de retorno de escolaridad, con lo cual las externalidades agregan puntos porcentuales a la tasa social de retorno de la educación.

En algunos casos se supone que las externalidades de la educación podrían sumar entre 6 u 8 % puntos porcentuales, con lo cual podría ser cuantitativamente similar en importancia a la tasa privada de retorno, sin embargo las estimaciones del tamaño de las externalidades del capital humano tienen claramente un gran error estándar, por lo tanto las bases empíricas para creer en grandes externalidades del capital humano siguen relativamente débiles, Jim Davies (2003).

Modelo de Robert Lucas

Dentro de los teóricos más importantes que incluyen en su estudio las externalidades del capital humano destaca Robert Lucas (1988), ya que su desarrollo sirve de pilar sobre el que descansan las nuevas teorías del crecimiento y en especial la contribución del capital humano al crecimiento económico de acuerdo con las teorías del crecimiento endógeno.

En su teoría, Lucas parte de considerar que la teoría neoclásica no trata adecuadamente el crecimiento económico, principalmente debido a:

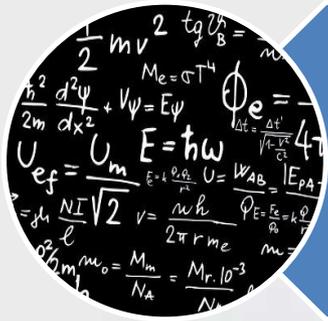
- i) No considera la diversidad existente entre los países.
- ii) Trata al comercio internacional como un medio de igualar las tasa capital-trabajo

El punto de partida de su trabajo es la ecuación de Usawa (1965). Dicha función presenta rendimientos constantes a escala en el capital físico y humano, como se puede observar en la siguiente ecuación:

$$Y = AK^\beta (uL)^{(1-\beta)}$$



Lucas (1988), denomina a ha efecto externo, porque considera que los beneficios de la productividad de todos viene de estos efectos, no de la acumulación individual de capital humano, la cual es una decisión que puede tener un efecto importante sobre ha, pero que a nivel individual no se podría tomar en consideración para tomar la decisión de cómo asignar su tiempo.



En este modelo Lucas considera a todos los trabajadores de la economía como idénticos, y en este caso además, si todos los trabajadores tienen el nivel de habilidades h y todos escogen la asignación de tiempo u , la fuerza de trabajo efectiva es $N_e = uhN$, y el nivel promedio de habilidades es h_a . Lo anterior nos permite describir la tecnología de bienes de producción, de la siguiente manera:



$$N(t)c(t) + (t) = A K (t)^\beta [u(t) h(t) N(t)]^{1-\beta} h_a \quad (9)$$

Donde:

h_a = Será el efecto externo del capital humano ;
 A = Es la tecnología que se considera constante.

Lucas completa su modelo, considerando que el esfuerzo $1-u(t)$, que es el tiempo dedicado a la acumulación de capital humano y que debe ser visto como la tasa de cambio en el nivel de habilidades $h(t)$, presupone así, una relación tecnológica del crecimiento del capital humano (t) para el nivel ya logrado y el esfuerzo dedicado para adquirir más, por lo cual se dice que el crecimiento de capital humano se lleva a cabo a una tasa

$$\dot{h}(t) = h(t)\xi G(1-u(t)) \quad (10)$$

Donde G es creciente con $G(0) = 0$. Por otro lado si tenemos $\xi < 1$ existen rendimientos decrecientes de la acumulación de capital humano, por lo que el capital humano no puede servir en este caso, como el motor de crecimiento para la tecnología $A(t)$. Para observar esto es importante ver que $u(t) \geq 0$, en la ecuación (10), lo cual implica que:

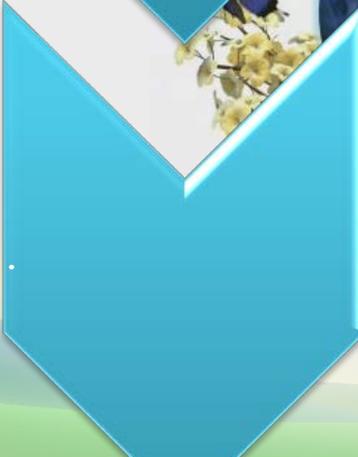
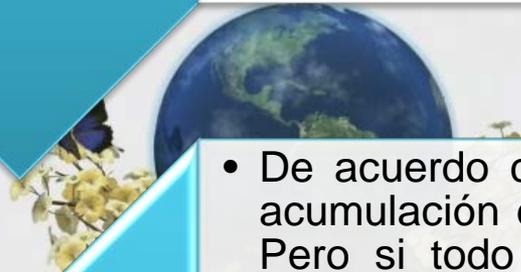
$$\xi - 1 \geq G(1) \quad (11)$$

Dado que $u(t)$ debe eventualmente tender a cero, como $h(t)$ crece no importa como mucho esfuerzo es dedicado a la acumulación de capital humano



- 
- Lucas (1988), señala que Uzawa (1965) trabajo con un modelo muy similar a este, Uzawa asume que $\beta=0$ y $U(c) = c$, bajo el supuesto de que el lado derecho de la ecuación (11), es lineal en $u(t)$ ($\xi=1$). Destacando la característica de que esta solución exhibe un continuo crecimiento del ingreso per cápita que viene de la acumulación endógena del capital humano solamente, por lo que el motor del crecimiento no requiere que sea externo.

- 
- Lucas adapta la formulación de Uzawa y asume que la función G es lineal, por lo que:
ECUACIÓN (12)

- 
- 
- De acuerdo con la ecuación anterior, si no hay esfuerzo dedicado a la acumulación de capital humano ($u(t) = 1$), entonces no hay acumulación. Pero si todo el esfuerzo es dedicado para la acumulación de capital humano ($u(t) = 0$), entonces $h(t)$ crece a la tasa máxima. Entre estos extremos no hay rendimientos decrecientes del stock $h(t)$, dado que en incrementos porcentuales $h(t)$ requiere el mismo esfuerzo, no importa que nivel de $h(t)$ tenga ya logrado.

Para Lucas (1988), la acumulación de capital humano es una actividad social, que no tiene una contraparte en la acumulación de capital físico. Sin embargo, en el modelo descrito hasta este momento aparte del cambio tecnológico y la incorporación de capital humano y su acumulación, el modelo es idéntico al modelo de Solow, ya que el sistema es cerrado, la población crece a una tasa fija λ , y el hogar representativo tiene una determinada escala de preferencias. Por lo tanto la propuesta alternativa es considerar un modelo que incluya la presencia de efectos externos $h_a(t)\gamma$, lo cual no coincide con la trayectoria del crecimiento óptimo y equilibrio competitivo, por lo tanto Lucas abandona el modelo de Solow y retoma el análisis de Romer (1986), que es similar, a fin de construir un modelo que le permita obtener el óptimo y trayectoria del equilibrio de manera separada y comparados entre ellos.



Para la trayectoria optima, Lucas (2002), elige $K(t)$, $h(t)$, $Ha(t)$, $c(t)$ y $u(t)$ que maximiza la utilidad de un individuo representativo, sujeta a las ecuaciones (9) y (12), y a la restricción

$$h(t) = ha(t)$$

para todo t .



Para la trayectoria del equilibrio, primero toma la trayectoria de $ha(t)$, $t \geq 0$, para que nos de la trayectoria de la tecnología $A(t)$, que en el modelo de Solow es exógena. Dado ha , considera que el problema del sector privado (hogares y empresas) se resuelve si cada agente espera que el nivel promedio de capital humano siga la trayectoria de $ha(t)$.



Entonces el problema consiste en elegir $h(t)$, $k(t)$, $c(t)$ y $u(t)$ que maximice la función de preferencias del agente representativo, sujeta a las ecuaciones (9) y (12) tomado ha como determinada exógenamente. Cuando la solución de la trayectoria $h(t)$ para este problema coincide con la trayectoria actual que da $ha(t)$ y espera que el comportamiento sea el mismo, entonces se dice que el sistema esta en equilibrio, Lucas (2002).



El modelo de Lucas presenta dos sectores, uno para la producción y otro en el que se consigue producir capital humano y que vendría dado por la siguiente ecuación:

$$h(t) = h(t) [1-u(t)] \quad (13)$$



Donde, como se puede observar el capital humano depende del propio capital humano y del tiempo que se dedica a la acumulación.

Para Lucas (1993), el capital humano es un factor fundamental para el desarrollo económico, ya que en el largo plazo el nivel de ingreso será proporcional al nivel inicial del mismo. Lucas señala que el capital humano podría medir el nivel tecnológico de que dispone un país, por lo tanto el capital humano en cada país será independiente de lo que suceda en los demás, pero debido a que esto no lo puede confirmar empíricamente replantea el problema de tal manera que retoma lo que en la teoría del crecimiento económico se denomina "Catch – up", que no es otra cosa que el efecto que el desarrollo de la tecnología de los demás países tendría sobre el propio.

1

- El modelo teórico se puede representar como:

$$Z(t) = (14)$$

2

- Donde $H(t)$ es el trabajo efectivo. Este modelo considera a los países de manera individual, ponderando el capital humano por la suma del tiempo que en cada uno de los países se dedica a la acumulación de dicho capital. En tal sentido la ecuación de crecimiento del capital humano se expresa como:

$$(15)$$

3

- Donde como se puede apreciar, la ecuación de crecimiento toma en cuenta las diferencias de capital humano que existen entre los países. La consideración del efecto catch –up hace que los países pobres puedan crecer a un ritmo más rápido gracias a este efecto, Isabel Neira (2003).
- Con la introducción del capital humano dentro del modelo Lucas (2002), supone que los niveles de capital humano afectan la producción corriente y el tiempo dedicado afecta a la acumulación de capital humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



Debraj Ray (1999) Economía del Desarrollo. Alianza, España

Villalobos Monroy, Guadalupe; Pedroza Flores, René
Perspectiva de la teoría del capital humano acerca de la relación entre Educación y desarrollo económico
Tiempo de Educar, vol. 10, núm. 20, julio-diciembre, 2009, pp. 273-306

Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado México

