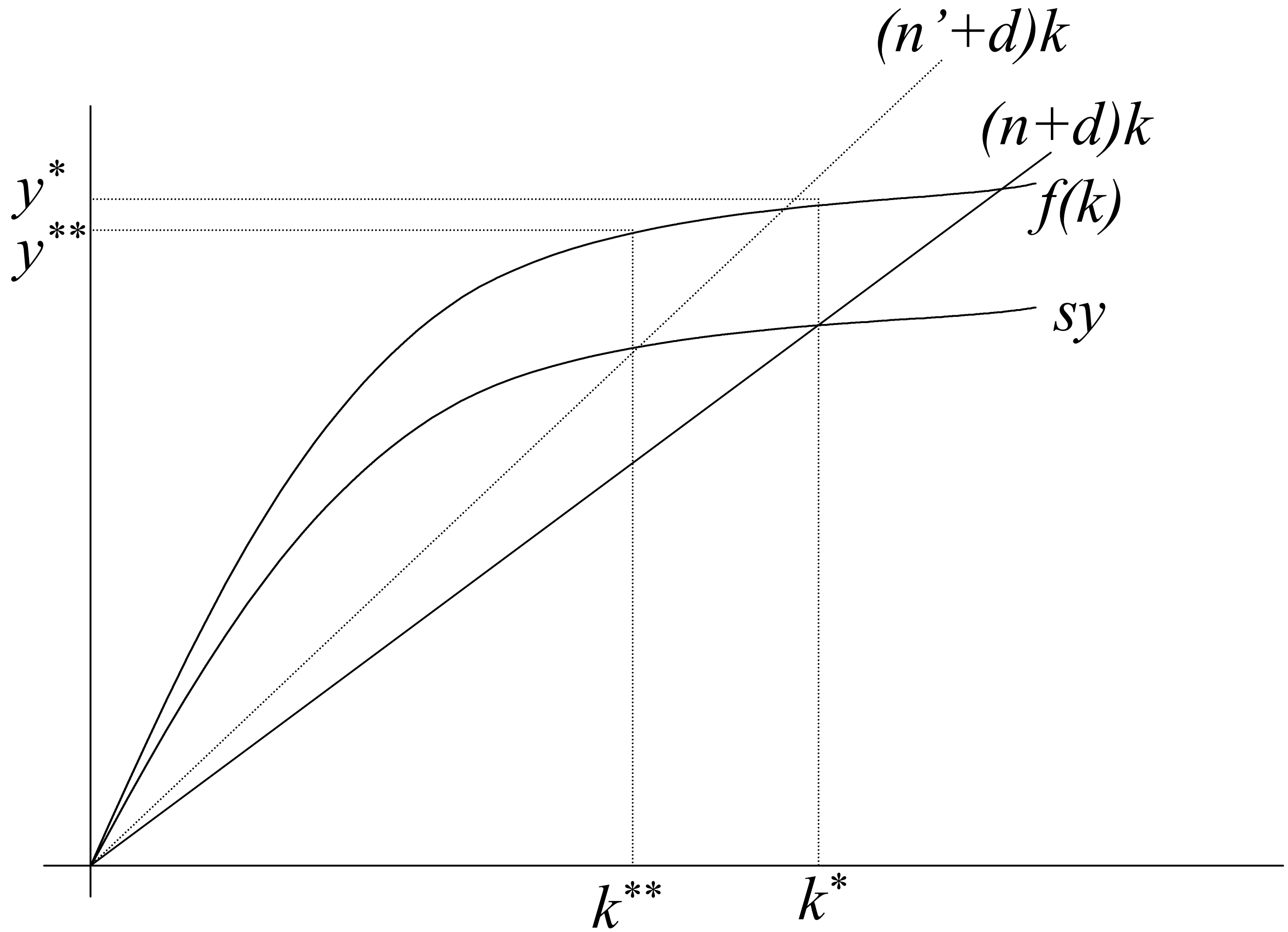
Crecimiento de la población

- Un aumento de la tasa de crecimiento de la población afecta a la recta $(n+d)k$, haciendo que se mueva de manera ascendente



(n’+d)k
(n+d)k
y*
y**
f(k)
sy
k**
k*

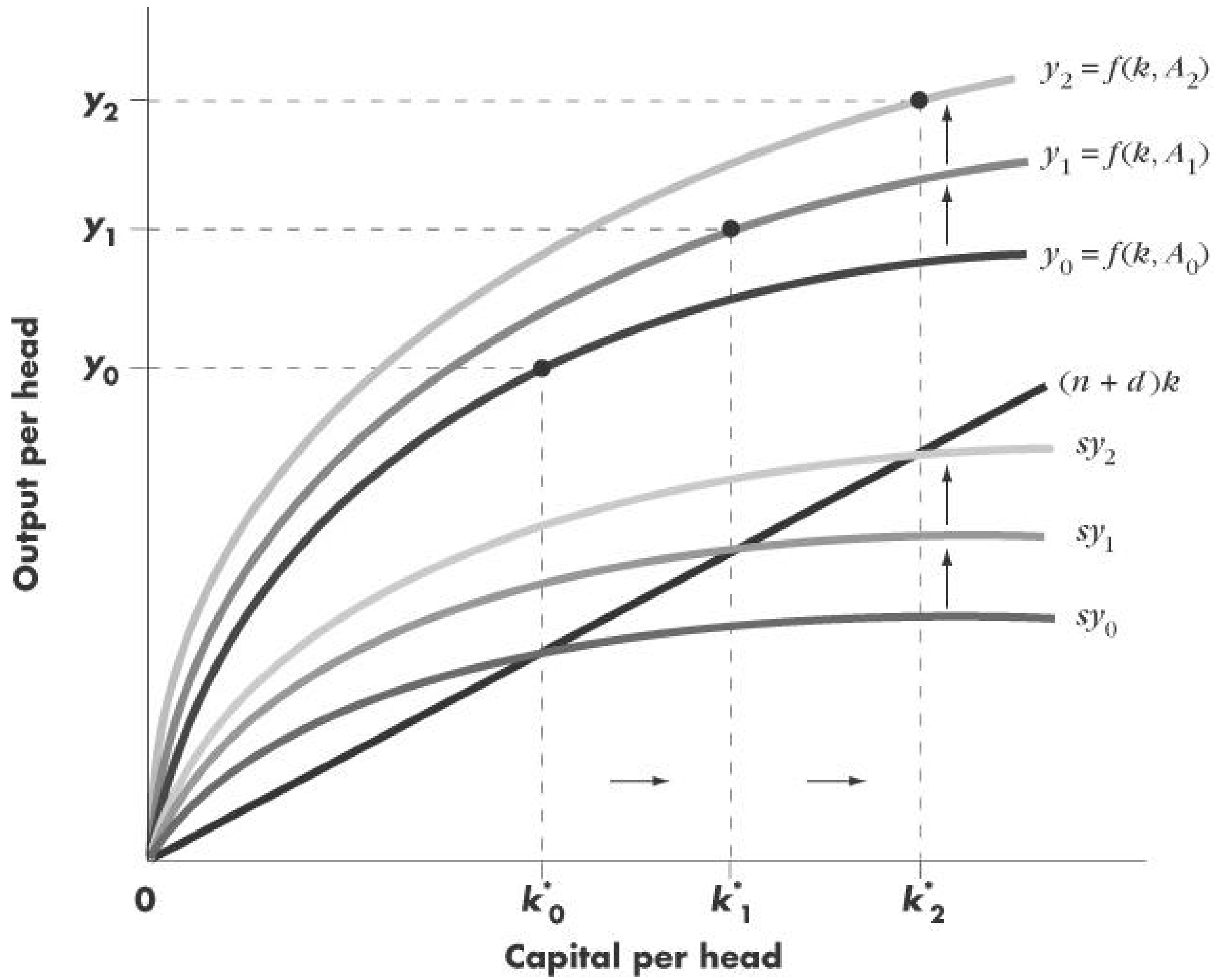
- **Un aumento de la tasa de crecimiento de la población reduce el nivel de capital per cápita, *k*, y la producción per cápita, *y*, correspondientes al estado estacionario**
- **Un aumento de la tasa de crecimiento de la población eleva la tasa de crecimiento de la población agregada correspondiente al estado estacionario.**

Crecimiento con un cambio tecnológico exógeno

- -La simplificación $DA=0$ nos han ayudado a comprender la conducta en el estado estacionario, pero elimina la parte de la teoría del crecimiento correspondiente al crecimiento a largo plazo
- Hasta ahora teníamos que la teoría dice que el PIB per cápita es constante una vez que la economía alcanza su EE
- Pero sabemos que la economía crece
- Permitiendo que la tecnología mejore con el paso del tiempo, es decir, suponiendo que $DA/A > 0$, reincorporamos el crecimiento del PIB per cápita

- La función de producción se puede pensar como si normalizamos A de un año igual a 1
- Si la tecnología mejora un 1% al año, una instantánea tomada un año más tarde será y=1,01*f(k);2* años más tarde, y = $(1,01)^2 f(k)$; y así sucesivamente
- Si la tasa de crecimiento es **g=**D**A/A**, la función de producción aumenta g% al año, como vemos en la siguiente gráfica
- La función de ahorro crece de una forma paralela
- Como consecuencia, en el equilibrio del crecimiento, *y* y *k* crecen ambos con el paso del tiempo.

Cambio Tecnológico Exógeno



- El parámetro de la tecnología, A, puede entrar en la función de producción en varias posiciones
- A menudo se supone que la tecnología aumenta la ***eficiencia del trabajo***, por lo que la función de producción puede expresarse como ***Y= F(K, AN)***
- "Que aumenta la eficiencia del trabajo" significa que la nueva tecnología eleva la productividad del trabajo
- Con este nuevo cambio vamos a modificar

$$\frac{\Delta y}{y} = \theta \frac{\Delta k}{k} + \frac{\Delta A}{A} \qquad (4)$$

de la siguiente manera:

$$\frac{\Delta y}{y} = \theta \times \frac{\Delta k}{k} + (1-\theta) \times \frac{\Delta A}{A} \qquad (4')$$

U()()

- Debido a que estamos usando la función de producción

$$Y = K^{\theta}(AL)^{1-\theta}$$

- En el equilibrio del crecimiento, k y y crecen ambos a la tasa de progreso tecnológico, g (Y y K crecen ambos a la tasa de progreso tecnológico más la tasa de crecimiento de la población, $g + n$)
- En este modelo, los salarios reales también crecen a la tasa g.

- Podemos estimar la tasa de progreso técnico de Estados Unidos desde la 2GM utilizando los datos que tenemos y la fórmula

$$g = \frac{\frac{\Delta y}{y} - \theta \times \frac{\Delta k}{k}}{(1-\theta)}$$

- Podemos calcular g = (2,42 - 0,25 x 2,48)/0,75) = 2,40
- Dado que las tasas de crecimiento de la tecnología y del PIB y del capital per cápita son aproximadamente iguales, los datos sugieren que Estados Unidos había alcanzado el crecimiento del EE (las cifras deberían ser todas ellas iguales a g)

- E1 supuesto de que la economía se encontraba en un crecimiento de EE no se cumple tanto en los últimos años, ya que el crecimiento del capital es considerablemente más alto que el del PIB

- El segundo lugar en el que suele introducirse la tecnología en la función de producción es directamente, como hemos hecho al principio del capítulo, es decir, ***Y = AF(K,L)***
- Expresado de esta forma, *A* se denomina ***productividad total de los factores*** porque aumenta todos los factores y no sólo el trabajo
- Aquí la ecuación (4) funciona como especificamos inicialmente, por lo que

$$g = \frac{\Delta y}{y} - \theta \times \frac{\Delta k}{k} \qquad (4'')$$

- La diferencia entre las ecuaciones (4) y (4’’) es, en realidad, simplemente una diferencia en cuanto a las unidades de medición utilizadas

- Especificado de esta manera, *g* se denomina residuo de Solow, para indicar que la productividad total de los factores mide, en realidad, todas las variaciones de la producción que no pueden atribuirse a las variaciones de los factores.

Cobb-Douglas con progreso técnico que aumenta la eficiencia del trabajo

- Introduciendo el progreso técnico que aumenta la eficiencia del trabajo en la función de producción Cobb-Douglas, tenemos la función de producción

$$Y = K^{\theta}(AL)^{1-\theta} = A^{1-\theta}K^{\theta}L^{1-\theta}$$

- Observemos que el primer factor, *A*, ahora tiene un exponente de 1-θ en lugar de un de 1
- Corresponde a la modificación de la ecuación (4) para incluir (1-θ)×ΔA/A en lugar de ΔA/A.

Conclusiones

1. La tasa de crecimiento de la producción en el EE es exógena; en este caso, es igual a la tasa de crecimiento de la población, n. Por lo tanto, es independiente de la tasa de ahorro, s.
2. Aunque un aumento de la tasa de ahorro no afecta a la tasa de crecimiento correspondiente al EE, aumenta el nivel de ingreso correspondiente al EE al aumentar la relación capital-trabajo
3. Cuando tenemos en cuenta el crecimiento de la productividad, podemos mostrar que si hay un EE, la tasa de crecimiento de la producción correspondiente al EE sigue siendo exógena

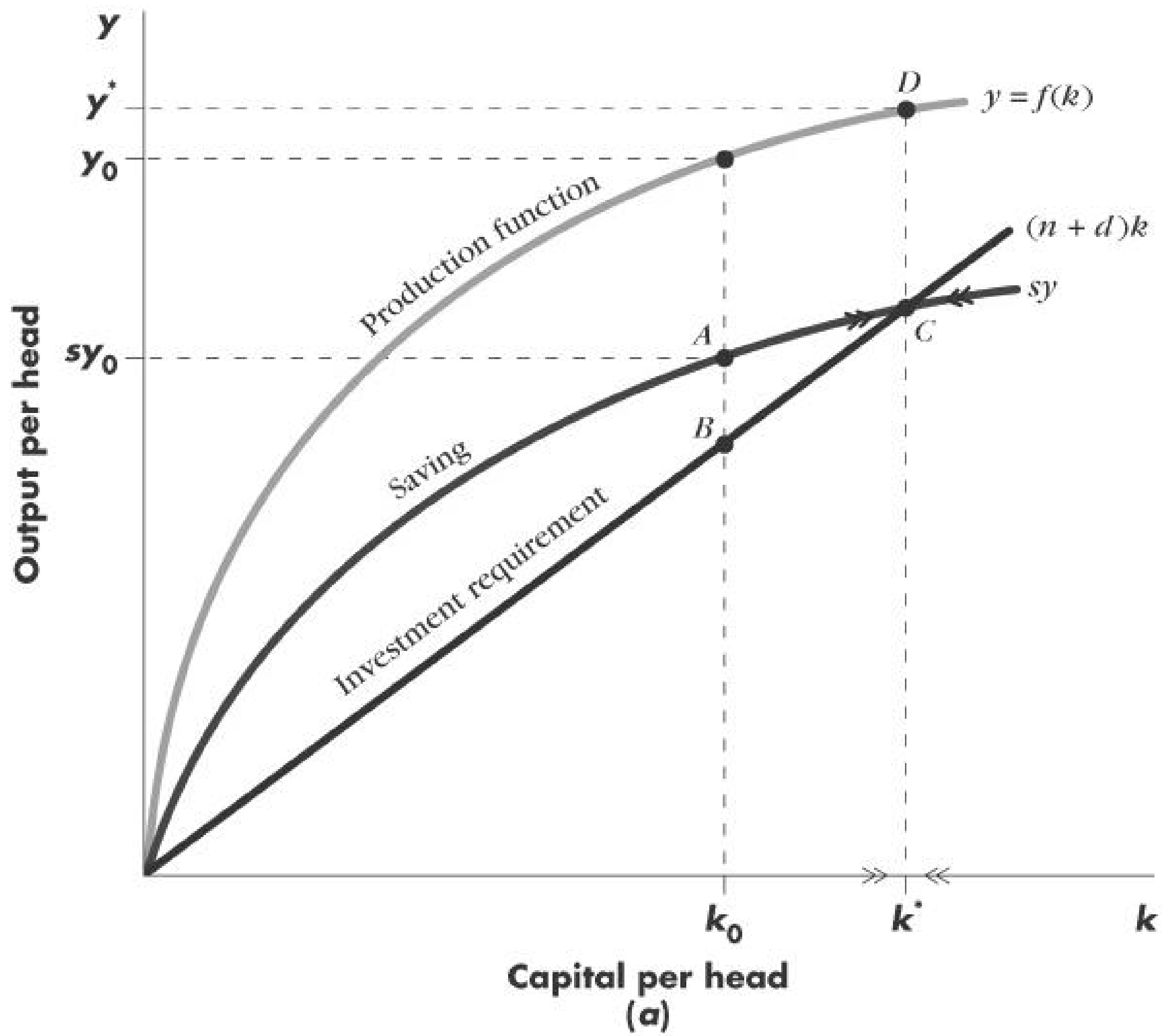
4. La tasa de crecimiento del ingreso per cápita correspondiente al EE depende de la tasa de progreso técnico. La tasa de crecimiento de la producción agregada correspondiente al EE es la suma de la tasa de progreso técnico y de la tasa de crecimiento de la población
5. La última predicción de la teoría neoclásica se refiere a la convergencia: si dos países tienen la misma tasa de crecimiento de la población, la misma tasa de ahorro y acceso a la misma función de producción, acabarán alcanzando el mismo nivel de renta.

6. En este modelo, los países pobres lo son porque tienen menos capital, pero si ahorran a la misma tasa de ahorro que los ricos y tienen acceso a la misma tecnología, acabarán dándoles alcance
7. En cambio, si los países tienen tasas de ahorro distintas, según esta sencilla teoría neoclásica alcanzarán niveles de renta diferentes en el EE, pero si sus tasas de progreso técnico y de crecimiento de la población son iguales, sus tasas de crecimiento correspondientes al EE serán iguales

Convergencia

- La cuestión de la “convergencia” gira en torno a la posibilidad de que las economías que tienen unos niveles de producción inicialmente diferentes acaban teniendo unos niveles de vida idénticos
- La teoría neoclásica del crecimiento predice la convergencia absoluta de las economías que tienen las mismas tasas de ahorro y de crecimiento de la población y acceso a la misma tecnología

Modelo de crecimiento de Solow



- En otras palabras, deben llegar todas ellas a la misma renta en el EE (si la gráfica anterior es la misma para las dos economías, acabarán alcanzando el mismo EE si una de ellas comienza encontrándose muy a la izquierda)
- La teoría neoclásica predice la convergencia condicional de las economías que tienen diferentes tasas de ahorro o de crecimiento de la población; es decir, las rentas serán diferentes en el EE como predice el diagrama de crecimiento de Solow, pero las tasas de crecimiento acaban igualándose.

La regla de oro

- ¿Es bueno que el ingreso sea alto?
- Si esta pregunta parece extraña, recuerdemos que nos interesa que el ingreso se alto en la medida en que nos permita disfrutar de un elevado consumo
- Cuanto más alta sea la tasa de ahorro elegida por la sociedad, más elevados serán el capital y la renta en el EE
- Pero cuanto más alto sea k, mayor será la inversión necesaria simplemente para mantener la relación capital-trabajo, en lugar de ser consumida en la actualidad
- Por lo tanto, una tasa de ahorro demasiado alta puede generar una elevada renta, pero un bajo consumo

- El consumo en el EE, c^*, es igual a la renta en el EE, $y^* = f(k^*)$, menos la inversión en el EE, $(n + d)k^*$:

$$c^* = f(k^*) - (n + d)k^*$$

- El consumo en el EE se maximiza en el punto en el que un aumento marginal del capital genera justamente la producción adicional necesaria para cubrir la mayor inversión necesaria,

$$PMK(k^{**}) = (n + d)$$

- El capital k^{**}, el stock de capital de la ***regla de oro***, corresponde al máximo nivel de consumo que puede mantenerse permanentemente, al nivel en el que podemos "hacer con nuestras futuras generaciones lo que esperamos que las anteriores hicieran con nosotros"

- Por encima del nivel de la regla de oro, podemos recortar el ahorro y consumir más tanto hoy como en el futuro
- Por debajo de este nivel, sólo podemos aumentar el consumo futuro tomando la decisión de consumir menos hoy
- Según los datos empíricos, nos encontramos por debajo del nivel de ahorro de la regla de oro.