

Repaso

Final

¿Por qué crece el PIB en el tiempo?

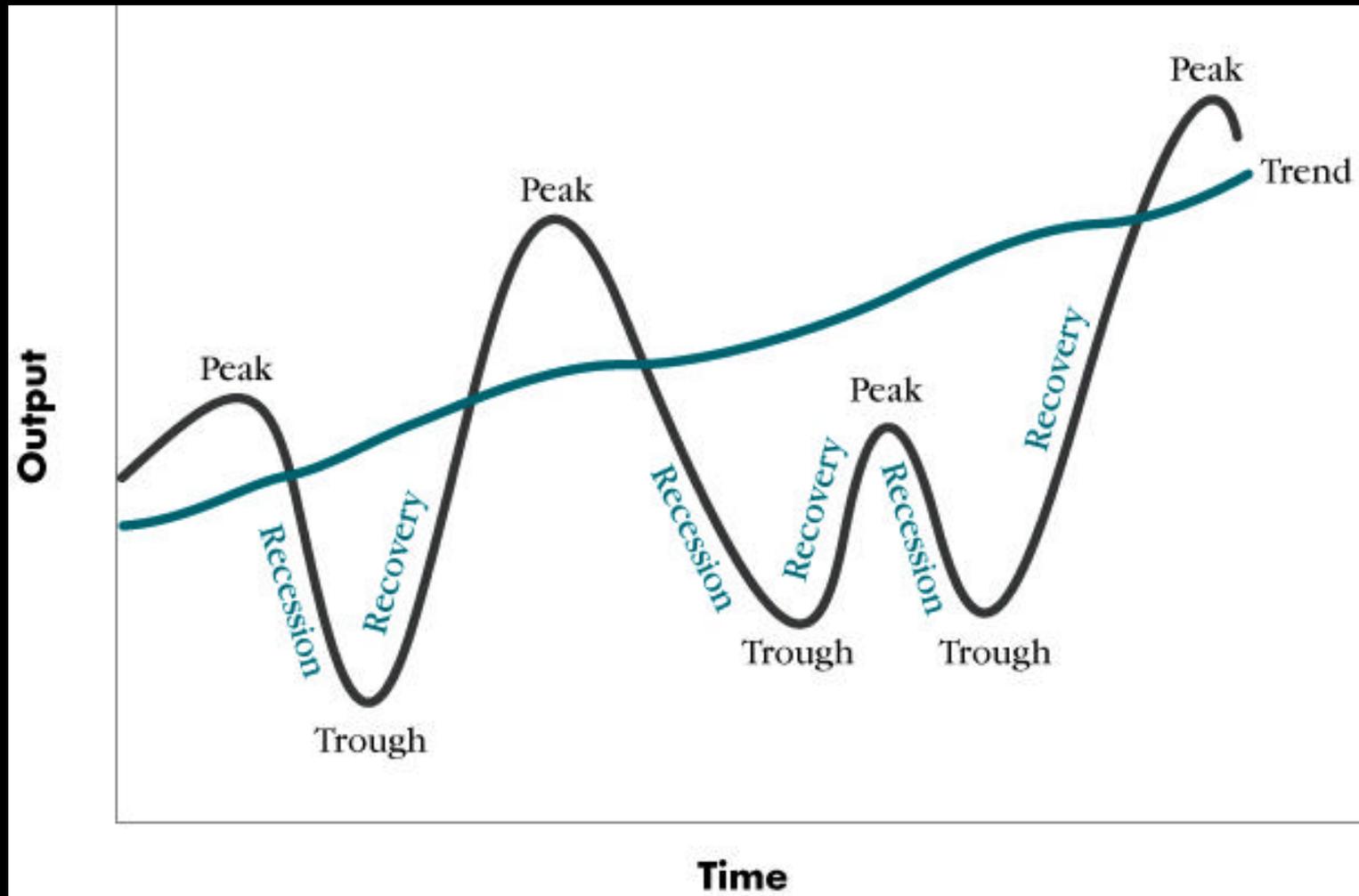
1. Debido a la cambiante cantidad de recursos de la economía
 - Principales recursos: trabajo y capital
 - Creciente PEA
 - Acervo de capital (edificios, maquinas) crece
2. Debido a la cambiante eficiencia de los factores de la producción
 - Las mejoras de la eficiencia se llaman *incrementos de la productividad*
 - Estos se deben a cambios del saber

Ciclo económico

El ciclo económico es el patrón más o menos regular de expansión (recuperación) y contracción (recesión) de la actividad económica en torno a la senda de crecimiento tendencial

La inflación, el crecimiento y el desempleo muestran patrones cíclicos

Business Cycle



La senda tendencial del PIB es la senda que seguiría éste si se utilizaran plenamente los factores de producción

¿Por qué varía el PIB?

- Además de las dos razones mencionadas con anterioridad, los factores no siempre se utilizan plenamente.
- Económicamente hablando, el trabajo se emplea plenamente cuando todo el que quiere trabajar encuentra trabajo en un plazo de tiempo razonable

Pero...

- La producción no siempre está en su nivel tendencial, es decir, de pleno empleo. Más bien fluctúa alrededor de éste
- Durante las expansiones aumenta el empleo de los factores de producción y ésta es una fuente de incremento de la producción.
- Puede aumentar arriba de su tendencia debido a que los trabajadores realizan horas extraordinarias y la maquinaria se utiliza en varios turnos.
- Análogo en las recesiones.

Empleo y ciclo económico

- Cuando las empresas producen más, contratan a más trabajadores, pero cuando producen menos, despiden a trabajadores
- Si bien una recesión se define como una contracción profunda y duradera, una depresión es una recesión severa e inusual. Por ejemplo, entre 1929 y 1933, los primeros cuatro años de la Gran Depresión, el producto de EUA cayó 25%!

Brecha de producción

- A las desviaciones cíclicas de la producción respecto a su tendencia se la llaman brecha de producción

La brecha de producción mide la diferencia entre la producción efectiva y la producción potencial (lo que podría producir la economía en el nivel de pleno empleo dados los recursos existentes)

La inflación y el ciclo económico

Inflación es un crecimiento sostenido y generalizado del nivel de precios de la economía

- Los aumentos de la inflación están positivamente relacionados con la brecha de producción
- Las medidas de expansión tienden a generar inflación

Indicador básico de la producción

El PIB es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un determinado periodo de tiempo

Comprende el valor de los bienes producidos (viviendas, CD's) y el valor de los servicios (viajes en avión y conferencias a economistas)

En 2002, el PIB de EUA era de 10,4 billones de dolares, y dado que la población era de 287 millones, entonces el PIB per cápita era de 36. 237\$ al año

Los pagos a los factores de la producción

- Los factores de producción son aquellos que intervienen en la producción (trabajo y capital)
- Los pagos a los factores es lo que se les paga (salarios e intereses)

Caso general

$$Y=f(L,K)$$

Continuando con el ejemplo:

- Cuando ya están hechas las tartas, se deben de pagar a los factores
- ¿Cuáles son los pagos a los factores?

Notemos que tenemos que apartar un trozo de cada tarta (~8% en EUA) para entregarla al Estado como cotización de la Seguridad Social. Este trozo también se considera pago al trabajo, ya que el pago se hace en nombre del trabajador

- La suma de todos los pagos a los factores, incluido el beneficio, es igual al número total de tartas producidas, es decir,

$$\text{Tartas} = \text{pagos al trabajo} + \text{pagos al capital} + \text{beneficios}$$

Los pagos al trabajo son iguales al salario (w)
multiplicado por la cantidad utilizada de trabajo

Los pagos al capital son iguales a la tasa de alquiler (r)
multiplicado por la cantidad alquilada de capital

Es decir,

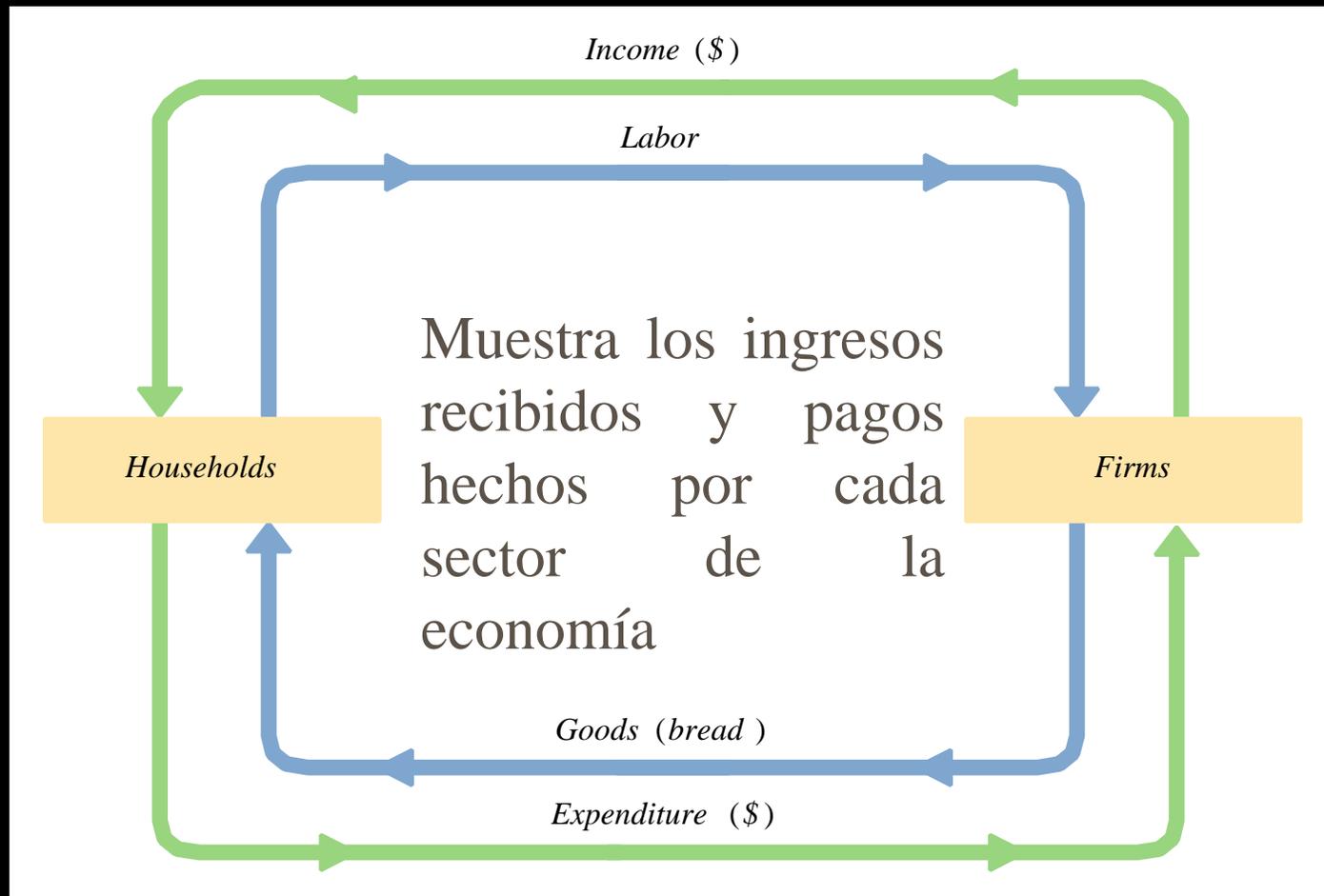
$$Y = (w * L) + (r * K) + \text{beneficio}$$

Por lo tanto, **el PIB es la suma de todos los pagos de los factores**

Acervos y Flujos

- Un acervo es la acumulación, por ejemplo de capital
- Un flujo es el cambio de un periodo a otro
- Por lo tanto el acervo se forma de la acumulación de flujos

Flujo circular del ingreso



PIB y PNB

- Los pagos a los factores comprenden los ingresos procedentes del extranjero que son pagos a factores de producción de propiedad nacional.
- Cuando se suman estos pagos al PIB se obtiene el PNB

PIB y PIN

- El capital se gasta o se *deprecia* mientras se utiliza para producir.

$$\text{PIN} = \text{PIB} - \text{depreciación}$$

El PIN es el valor total de la producción menos el valor de la cantidad de capital utilizada para obtenerla.

En EUA, la depreciación es de ~11% del PIB

→ $\text{PIN} = 0.89 * \text{PIB}$

- Notemos que alrededor de $\frac{3}{4}$ partes de los pagos de los factores son pagos al trabajo, por lo tanto **el trabajo es el factor de producción dominante**
- Luego se va al pago de capital
- Una pequeña porción se destina a otros factores o son beneficios

Esta distribución es similar entre los países industrializados

Pocas economías viven del petróleo, cobre o guano, en las que los recursos naturales son un factor de producción dominante

Introduciendo Estado y comercio exterior

$$Y \equiv C+I+G+NX$$

Tenemos que reconocer que una parte de la renta se gasta en impuestos y que el sector privado recibe transferencias netas (de la deuda pública), además de la renta nacional

Por lo tanto, el ingreso disponible es:

$$YD \equiv Y+TR-T$$

El ingreso disponible se reparte a su vez en:

$$YD \equiv C+S$$

$$YD-TR+T \equiv C+I+G+NX$$

$$C+S -TR+T \equiv C+I+G+NX$$

$$S-I \equiv (G+TR-T)+NX$$

El PIB real mide las variaciones que experimenta la producción física de la economía entre periodos diferentes valorando todos los bienes producidos en los dos periodos a los mismos precios, es decir, en unidades monetarias constantes

En EUA el PIB real se contabiliza con los precios de 1996 (lo que se conoce como **año base**), es decir, que se multiplica la producción física actual por los precios vigentes en 1996 para obtener un indicador de lo que habría valido la producción actual si se hubiera vendido en 1996

Cambios en el PIB nominal son debido a:

- Cambios en los precios (P)
- Cambios en la cantidad (Q) de producto

Cambios en el PIB real son debido a:

- Cambios en la cantidad (Q) de producto

Inflación y precios

La inflación es la tasa de variación de los precios y el nivel de precios es la acumulación de inflaciones anteriores

$$\pi \equiv \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

$$P_t = P_{t-1} + (\pi \times P_{t-1})$$

La tasa de inflación negativa se le llama deflación

Deflactor del PIB

- El cálculo del PIB real nos permite contar con un útil indicador de la inflación conocido como el **deflactor del PIB**

El deflactor del PIB es el cociente entre el PIB nominal de un determinado año y el PIB real de ese año

- El deflactor mide la variación que han experimentado los precios entre el año base y el año de que se trate

$$\text{Deflactor del PIB} = 100 \cdot \frac{\text{PIB nominal}}{\text{PIB real}}$$

Índice de precios del consumidor

El índice de precios al consumidor (IPC) mide el costo de comprar una cesta fija de bienes y servicios representativos de las compras de los consumidores urbanos

- Se diferencia del deflactor del PIB porque:
 - El deflactor mide los precios de un grupo de bienes más amplio que el del IPC
 - El IPC mide el costo de una cesta fija de bienes, que es la misma para todos los años
 - El IPC incluye directamente los precios de las importaciones, mientras que el deflactor incluye solamente los precios de los bienes producidos en un país

Índice de precios del productor

Es un indicador del costo de una cesta fija de bienes

- Se diferencia del índice del consumidor por su cobertura
- Incluye materias primas y los bienes semiacabados
- Tiene por objeto medir los precios en una fase anterior del sistema de distribución
- Indica frecuentemente las variaciones del nivel general de precios poco antes del IPC (que es cuando el consumidor compra)



Indicador del ciclo económico

Paasche

- Base es una canasta de bienes en el año 1

$$L = \frac{Q_1 P_1}{Q_1 P_0}$$

- Se considera que este es el método de precios variables

Laspeyres

- Base es una canasta de bienes en el año 0

$$L = \frac{Q_0 P_1}{Q_0 P_0}$$

- Se considera que este es el método de precios fijos

Ejercicio

- Del laboratorio

Términos

- Deflactar- convertir una variable nominal a real
- Indizar- convertir una variable real a nominal. Por ejemplo, los salarios para que crezcan al mismo tiempo que la inflación (sindicatos)

$$\text{Valor nominal} = \frac{\text{Valor real}}{1 + \text{inflación}}$$

Tasas de crecimiento

- Tasas aritméticas

$$\left(\frac{x_t}{x_{t-1}} - 1 \right) \times 100$$

- Tasas geométricas

$$\sqrt[n]{\frac{V_T}{V_0}} - 1$$

Desempleo

La tasa de desempleo mide la proporción de la población trabajadora que no tiene trabajo y está buscando uno o espera ser llamado de nuevo por la empresa en la que trabajaba

Función de producción Cobb-Douglas

$$Y = AK^\theta L^{1-\theta}$$

- En la práctica se ha observado que esta función aproxima bien a las economías
- Esta forma funcional describe de una manera más o menos exacta la economía y es muy fácil de usar algebraicamente.
- Por ejemplo,

$$PMK = \theta AK^{\theta-1} L^{1-\theta} = \theta A \left(\frac{K}{L} \right)^{\theta-1} = \theta \frac{Y}{K}$$

- La función Cobb-Douglas tiene la propiedad de que cumple con los rendimientos constantes a escala (RCE)
- RCE significa que si todos los factores aumentan en la misma proporción, la producción aumentará también en la misma proporción, es decir,

$$Y = A F(\lambda K, \lambda L) = \lambda A F(K, L) = \lambda Y$$

- La evidencia empírica ha mostrado que los rendimientos a escala son más o menos constantes

Propiedades principales de la C-D

1. A más K, más producción.
2. A más N, más producción.
3. Si $K = 0$, $Y = 0$.
4. Si $L = 0$, $Y = 0$.
5. La ley de los rendimientos decrecientes para los 2 factores: a medida que aumenta cada factor, su contribución a la producción va disminuyendo.

Por ejemplo,

$$Y = AK^{0.25}N^{0.75}$$

Contabilidad del crecimiento de la producción per cápita

- Lo que realmente nos interesa es la renta de una persona media, no tanto cuál es la renta de la nación. Es decir, que nos interesa el *PIB per cápita*
- ¿Por qué nos interesa esto?
- Por ejemplo, Suiza se considera un país rico, mientras que la India es un país más o menos pobre, a pesar de que el PIB indio es más alto
- Por lo tanto, lo que nos interesa no es sólo el bienestar total, sino el individual también

Notación

$$y \equiv \frac{Y}{L}, \quad k \equiv \frac{K}{L}$$

- Por lo tanto, tenemos

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta L}{L}$$

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{\Delta k}{k} + \frac{\Delta L}{L}$$

- Reescribiendo la ecuación de contabilidad del crecimiento en términos per cápita, tenemos:

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

- El número de máquinas por trabajador, k , también se le llama relación capital-trabajo
- La ecuación (4) sugiere que un aumento del 1% de la cantidad de capital de que dispone cada trabajador eleva la producción per cápita en $\theta\%$
- Recordemos que $0 \leq \theta \leq 1$

Cobb-Douglas en per cápita

$$Y = AK^\theta L^{1-\theta}$$

Dividimos entre L

$$\frac{Y}{L} = \frac{AK^\theta L^{1-\theta}}{L} = AK^\theta L^{-\theta}$$

$$= A\left(\frac{K}{L}\right)^\theta = Ak^\theta$$

Estado Estacionario (EE)

- Una economía se mantiene en EE cuando el ingreso y el capital per cápita se mantienen constantes
- Los valores que tienen el ingreso y el capital per cápita en el EE, representados por y^* y k^* , son aquellos con los que la inversión necesaria para dotar de capital a los nuevos trabajadores y reponer las máquinas desgastadas es exactamente igual al ahorro generado por la economía
- Si el ahorro es mayor que la inversión necesaria, el capital por trabajador aumenta con el paso del tiempo y por lo tanto también la producción
- Si el ahorro es menor que la inversión necesaria, el capital y la producción por trabajador disminuyen

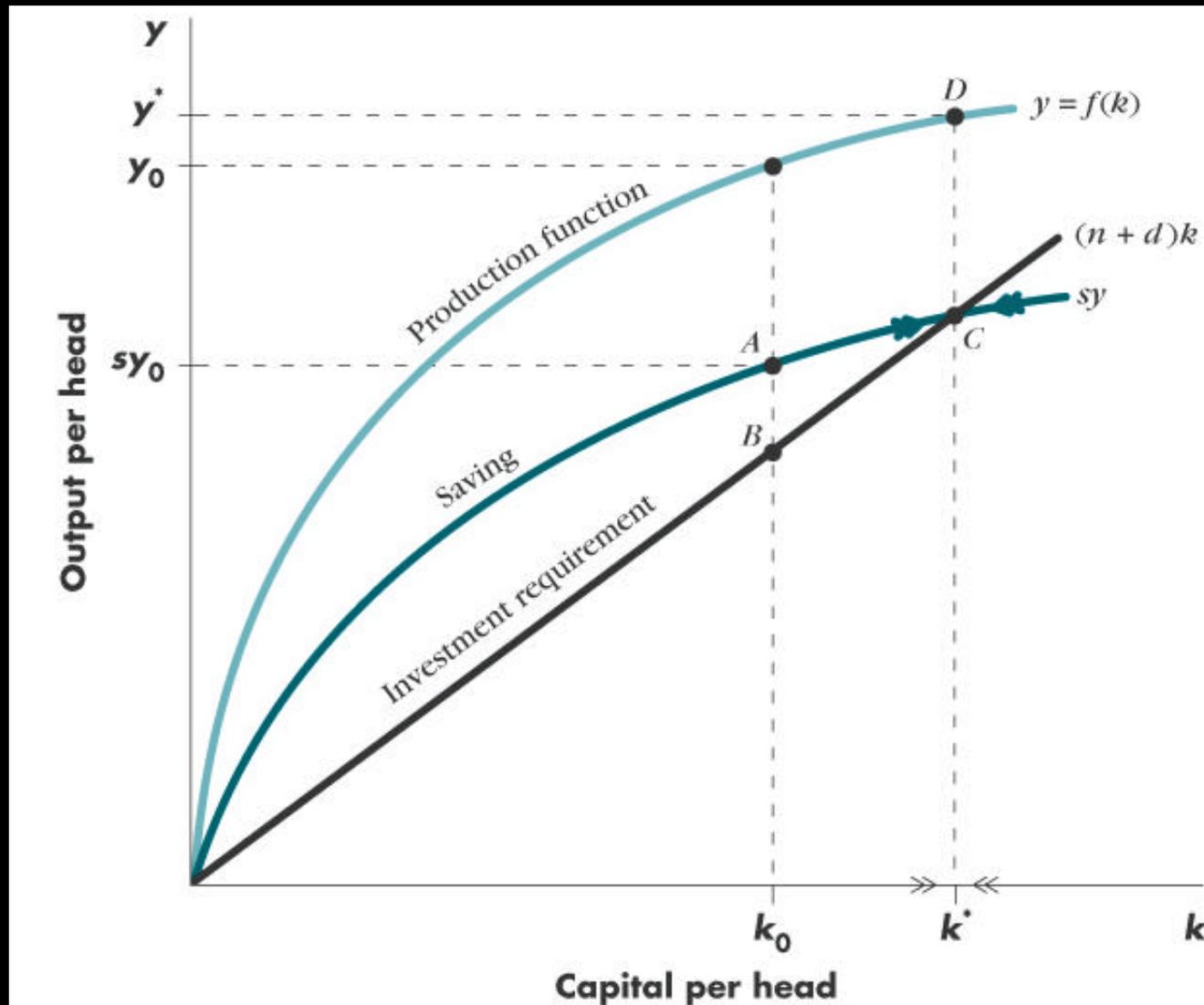
Los valores de y^* y k^* correspondientes al EE son los niveles de producción y capital con los que el ahorro y la inversión necesaria se encuentran en equilibrio

$$\Delta k = sy - (n + d)k \quad (7)$$

- El EE viene definido por $\Delta k = 0$ y se alcanza con los valores de y^* y k^* que satisfacen

$$sy^* = sf(k^*) = (n + d)k^*$$

Producto e Inversión en el EE



- En ese estado estacionario, tanto k como y son constantes
- Al ser constante el ingreso per cápita, el ingreso agregado crece a la misma tasa que la población, es decir, a la tasa n

Se deduce que la tasa de crecimiento correspondiente al EE no depende de la tasa de ahorro

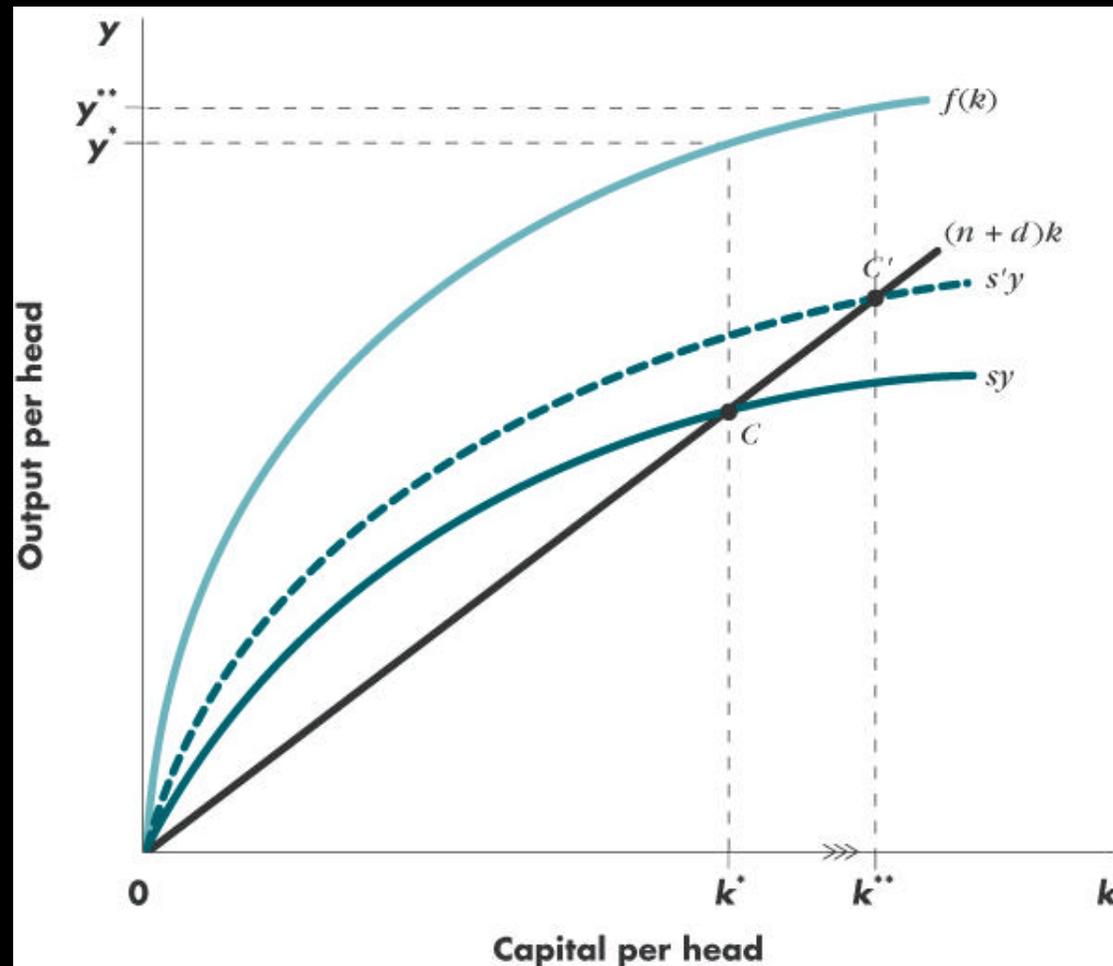
Un aumento en la tasa de ahorro

- ¿Por qué es la tasa de crecimiento a largo plazo independiente de la tasa de ahorro?
- ¿No se nos dice siempre que las bajas tasas de ahorro de Estados Unidos llevan a un bajo crecimiento?
- ¿No debería ser cierto que una economía en la que se destina un 10% de la renta a aumentar el acervo de capital es una economía en la que el capital y, por lo tanto, la producción crecen más deprisa que en una economía en la que sólo se ahorra un 5% de la renta?

- Según la teoría neoclásica del crecimiento, la tasa de ahorro no afecta a la tasa de crecimiento a largo plazo
- A corto plazo, un aumento de la tasa de ahorro eleva la tasa de crecimiento de la producción

No afecta a la tasa de crecimiento de la producción a largo plazo, pero eleva el nivel de capital y de producción per cápita a largo plazo.

Un aumento en la tasa de ahorro desplaza el EE



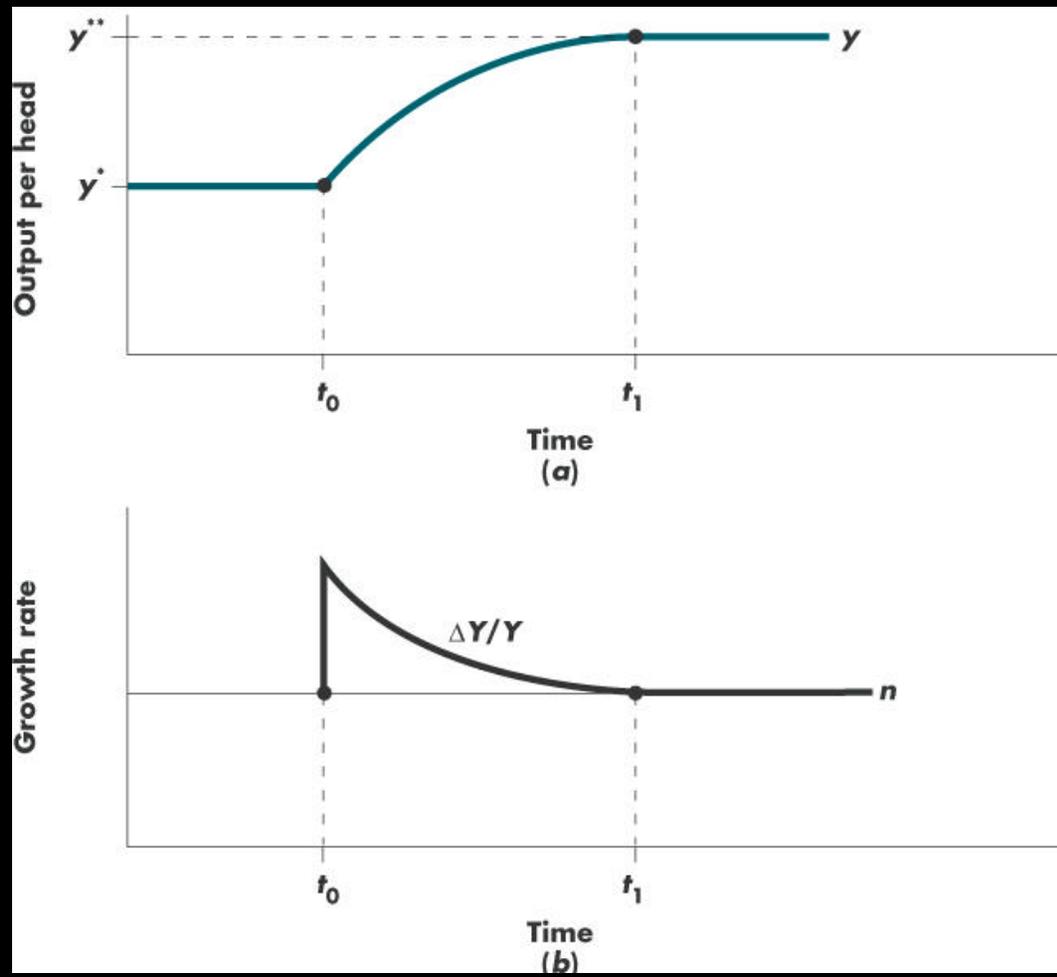
- La economía se encuentra inicialmente en el equilibrio del EE en el punto C, en el cual el ahorro es exactamente igual a la inversión necesaria
- Supongamos ahora que los individuos quieren ahorrar una proporción mayor de la renta, s' , en lugar de s
- Ese aumento del ahorro provoca un desplazamiento ascendente de la curva de ahorro a la curva de trazo discontinuo.

- En el punto C, en el cual nos encontramos inicialmente en un equilibrio correspondiente al EE, ahora el ahorro ha aumentado en relación con la inversión necesaria, por lo que se ahorra más de lo necesario para mantener constante el capital per cápita
- Se ahorra lo suficiente para que aumente el acervo de capital per cápita
- El acervo de capital per cápita, k , continuará aumentando hasta que alcance el punto C', en el cual la mayor cantidad de ahorro es suficiente para mantener el mayor acervo de capital
- En el punto C', han aumentado tanto el capital per cápita como la producción per cápita

- Sin embargo, en el punto C', la economía ha retornado a su tasa de crecimiento correspondiente al EE n
- Por lo tanto, según la teoría neoclásica del crecimiento, un aumento de la tasa de ahorro sólo elevará a largo plazo el nivel de producción y de capital per cápita, **NO** la tasa de crecimiento de la producción per cápita.

- Sin embargo, en el proceso de transición el aumento de la tasa de ahorro eleva la tasa de crecimiento de la producción y la tasa de crecimiento de la producción per cápita, debido simplemente a que la relación capital-trabajo aumenta de k^* en el EE inicial a k^{**} , en el nuevo EE
- La única manera de conseguir que aumente la relación capital-trabajo es que el acervo de capital crezca más deprisa que la población activa (y la depreciación)

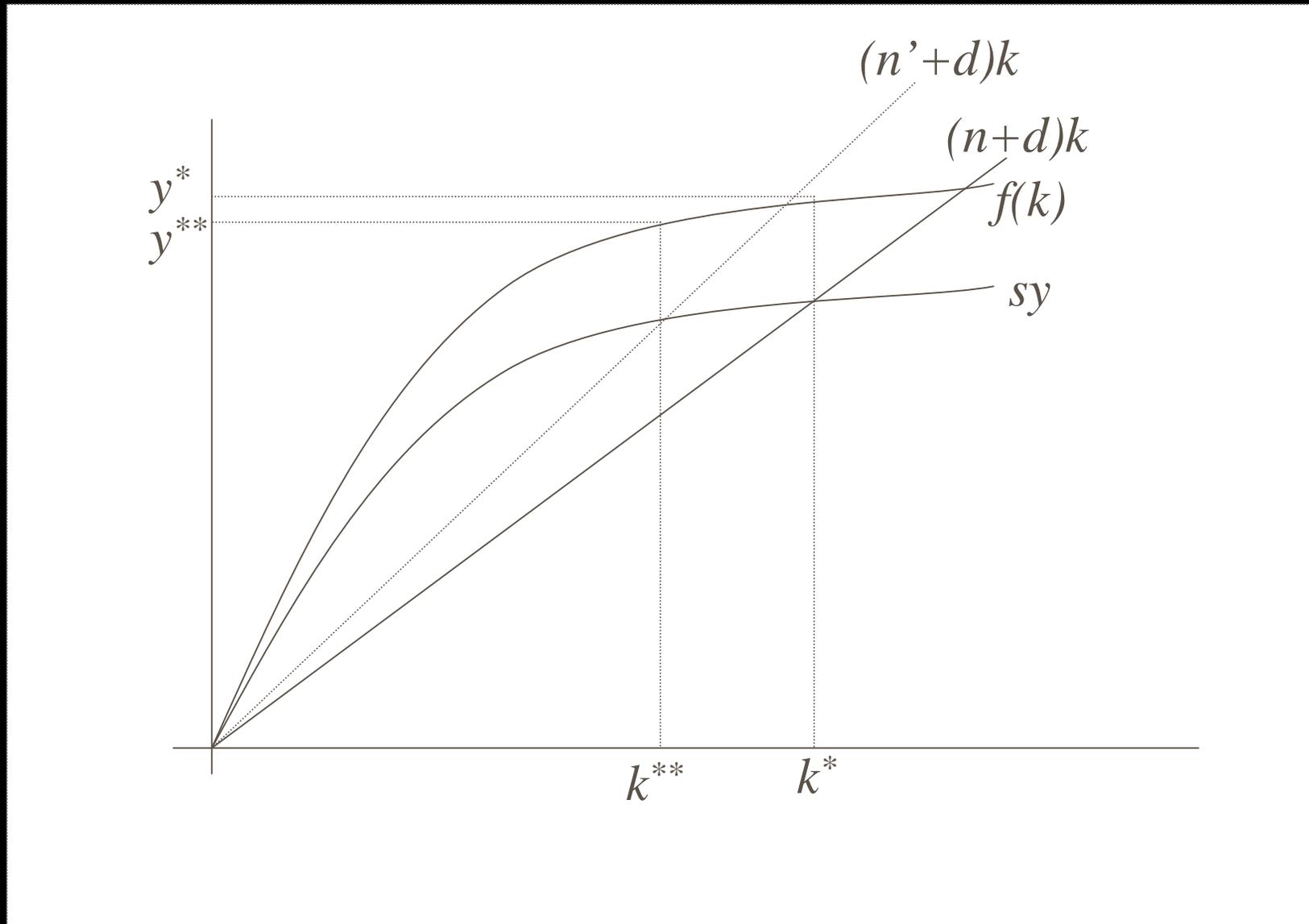
Ajuste al nuevo EE



- Partiendo de un equilibrio a largo plazo inicial en el momento t_0 , el aumento de la tasa de ahorro provoca un aumento del ahorro y de la inversión, el acervo de capital pero cápita crece, por lo tanto también la producción per cápita
- El proceso prosigue a una tasa decreciente
- El aumento de la tasa de ahorro eleva inmediatamente la tasa de crecimiento de la producción, porque implica un crecimiento más rápido del capital, y por lo tanto, de la producción
- A medida que se acumule capital, la tasa de crecimiento disminuye, volviendo al nivel de crecimiento de la población

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



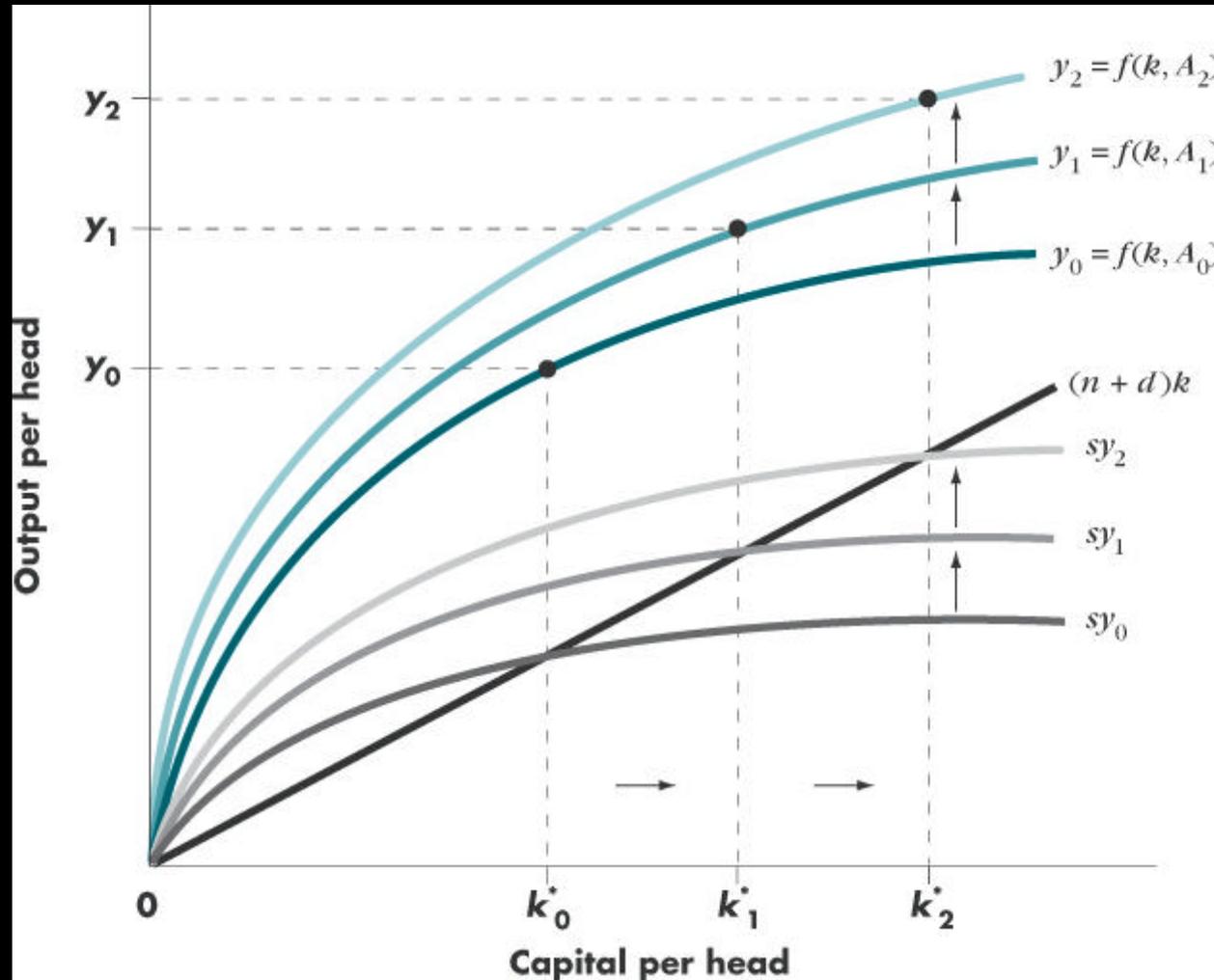
- Un aumento de la tasa de crecimiento de la población reduce el nivel de capital per cápita, k , y la producción per cápita, y , correspondientes al estado estacionario
- Un aumento de la tasa de crecimiento de la población eleva la tasa de crecimiento de la población agregada correspondiente al estado 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 $y=1,01f(k)$; 2 años más tarde, $y = (1,01)^2f(k)$; y así sucesivamente
- Si la tasa de crecimiento es $g=DA/A$, 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

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

de la siguiente manera:

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

- 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 $g = (2,42 - 0,25 \times 2,48)/0,75 = 2,40$
- 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)

- El 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

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

- 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 $1-\theta$ en lugar de un de 1
- Corresponde a la modificación de la ecuación (4) para incluir $(1-\theta)\times\Delta A/A$ en lugar de $\Delta A/A$.

La regla de oro

- ¿Es bueno que el ingreso sea alto?
- Si esta pregunta parece extraña, recordemos que nos interesa que el ingreso sea 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.