IV. EL PRODUCTO E INGRESO EN EL CORTO PLAZO

La variable macroeconómica más importante es el producto interior bruto (PIB).

El PIB mide tanto la producción total de bienes y servicios de un país como su renta total.

Los países que tienen un elevado nivel de PIB per cápita, en comparación con los más pobres, tienen de todo, desde niños mejor nutridos hasta más ordenadores por hogar.

Que el PIB sea alto no significa que todos los ciudadanos de un país sean felices, pero es, sin duda, la mejor receta que pueden ofrecer los macroeconomistas para alcanzar la felicidad.

¿Cuánto producen las empresas de la economía?

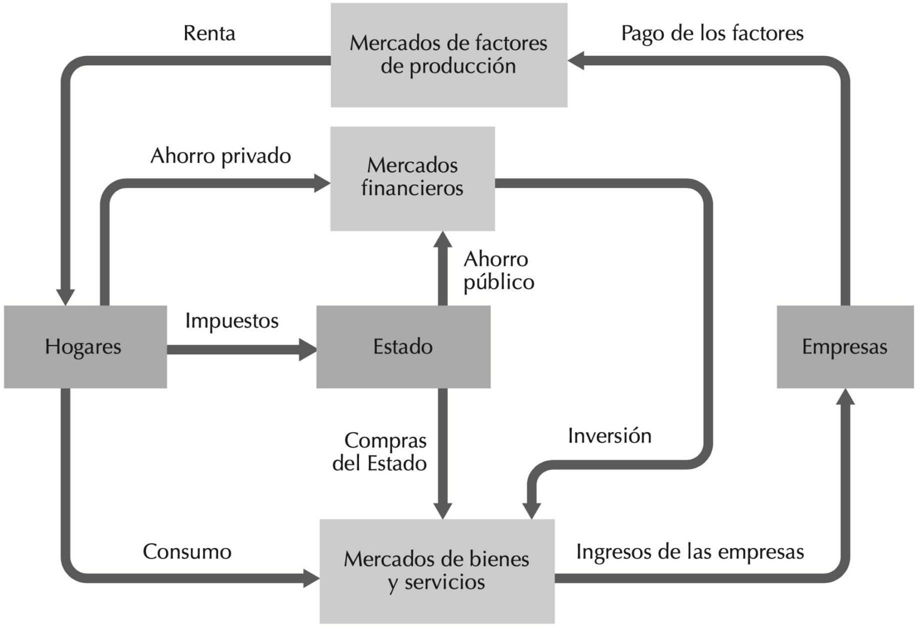
¿Qué determina la renta total de un país?

¿Quién recibe la renta generada por la producción?

¿Cuánto se destina a remunerar a los trabajadores y cuánto a remunerar a los propietarios de capital?

¿Qué equilibra la demanda y la oferta de bienes y servicios?

Flujo circular de la economía



La figura refleja con mayor precisión cómo funcionan las economías reales.

Muestra las relaciones entre los agentes económicos –los hogares, las empresas y el Estado– y cómo fluyen el dinero entre ellos a través de los distintos mercados de la economía.

El Estado recibe ingresos derivados de los impuestos y los emplea para pagar sus compras.

Cualquier exceso de los ingresos fiscales sobre el gasto público se denomina **ahorro público**, que puede ser positivo (un **superávit presupuestario**) o negativo (un **déficit presupuestario**).

¿Qué determina la producción total de bienes y servicios?

La producción de bienes y servicios de una economía –su PIB– depende de:

(1) su cantidad de factores de producción, y

(2) su capacidad para transformar los factores en productos, representada por la función de producción.

Factores de producción

Los **factores de producción** se utilizan para producir bienes y servicios.

Los dos más importantes son el capital y el trabajo.

El **capital** es el conjunto de herramientas que utilizan los trabajadores: la grúa de los obreros de la construcción, la calculadora del contable y el ordenador personal de este autor.

El **trabajo** es el tiempo que dedica la gente a trabajar.

Utilizamos el símbolo **K** para representar la cantidad de capital y el símbolo **L** para representar la de trabajo.

En el análisis subsecuente suponemos que la economía tiene una cantidad fija de capital y una cantidad fija de trabajo:

$$K = \bar{K}.$$
$$L = \bar{L}.$$

Suponemos que los factores de producción se utilizan plenamente, es decir, que no se despilfarra ningún recurso.

La función de producción

Representando la cantidad de producción por medio del símbolo **Y**, expresamos la función de producción de la manera siguiente:

$$\mathbf{Y = F(K, L).}$$

Esta ecuación indica que la producción es una función de la cantidad de capital y de la de trabajo.

La función de producción refleja la tecnología existente para convertir el capital y el trabajo en producción.

Si una persona inventa un método mejor para producir un bien, el resultado es un aumento de la producción con las mismas cantidades de capital y de trabajo.

Por tanto, el cambio tecnológico altera la función de producción.

Rendimientos constantes de escala

Una función de producción muestra rendimientos constantes de escala si un aumento de todos los factores de producción en el mismo porcentaje provoca un incremento de la producción del mismo porcentaje.

Si la función de producción tiene rendimientos constantes de escala, obtenemos un 10 por ciento más de producción cuando incrementamos un 10 por ciento tanto el capital como el trabajo.

En términos matemáticos, una función de producción tiene rendimientos constantes de escala si

$$\mathbf{zY = F(zK, zL),}$$

para cualquier número positivo **z**.

La oferta de bienes y servicios

Los factores de producción y la función de producción determinan conjuntamente la cantidad ofrecida de bienes y servicios, que es igual a la producción de la economía.

En términos matemáticos,

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

¿Cómo se distribuye la renta nacional entre los factores de producción?

La producción total de una economía es igual a su renta total.

Como los factores de producción y la función de producción determinan conjuntamente la producción total de bienes y servicios, también determinan la renta nacional.

El diagrama del flujo circular muestra que esta renta nacional fluye de las empresas a los hogares a través de los mercados de factores de producción.

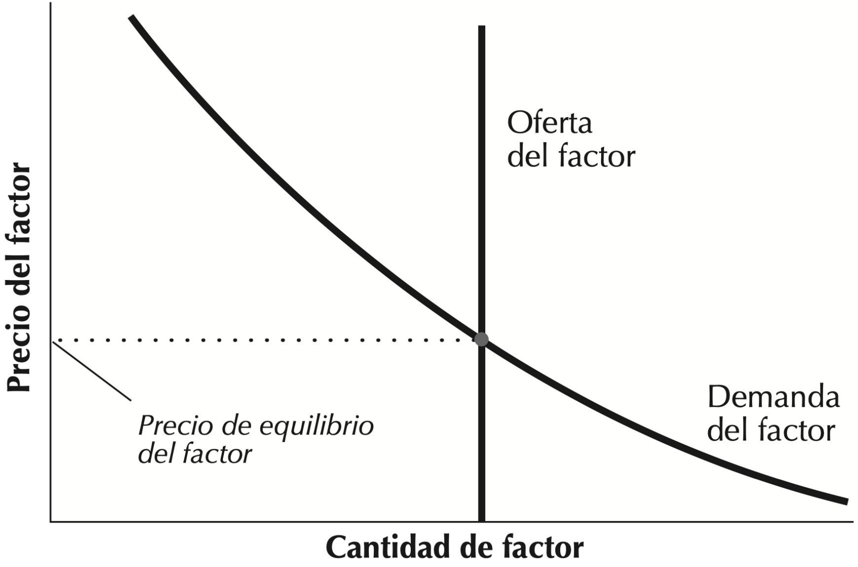
Teoría neoclásica de la producción

La teoría moderna de la distribución de la renta nacional entre los factores de producción se basa en la idea clásica (del siglo XVIII) de que los precios se ajustan para equilibrar la oferta y la demanda.

La cual aplicaremos a los mercados de factores de producción.

Además, nos basaremos en la idea más reciente (del siglo XIX) de que la demanda de cada factor de producción depende de la productividad marginal de ese factor.

Los precios de los factores



En una economía en la que los dos factores de producción son el capital y el trabajo, los precios de los dos factores son el salario que perciben los trabajadores y el alquiler que obtienen los propietarios de los bienes de capital.

El precio pagado a un factor de producción depende de la oferta y la demanda de sus servicios.

Suponiendo que la oferta es fija, la curva de oferta es vertical.

La curva de demanda tiene pendiente negativa.

La intersección de la oferta y la demanda determina el precio de equilibrio del factor.

Las decisiones que toma una empresa competitiva

Una **empresa competitiva** es pequeña en relación con los mercados en los que comercia, por lo que apenas influye en los precios de mercado.

Tampoco puede influir en los salarios de los trabajadores, porque muchas otras empresas locales también emplean trabajadores.

La empresa competitiva considera que los precios de su producto y de sus factores vienen dados por las condiciones del mercado.

Para hacer su producto, necesita dos factores de producción: capital y trabajo.

Representamos la tecnología de producción de la empresa, por medio de la función de producción

$Y = F(K, L)$

La empresa vende su producto al precio **P**, contrata a los trabajadores al salario **W** y alquila capital a la tasa **R**.

El objetivo de la empresa es maximizar los beneficios.

Los **beneficios** son iguales al ingreso menos los costos.

$$\text{Beneficios} = \text{Ingreso} - \text{Costes de trabajo} - \text{Costes de capital}$$

$$= \quad PY \quad - \quad WL \quad - \quad RK.$$

El **ingreso**, **PY,** es igual al **precio de venta** del bien, **P**, multiplicado por la **cantidad producida** por la empresa, ***Y***.

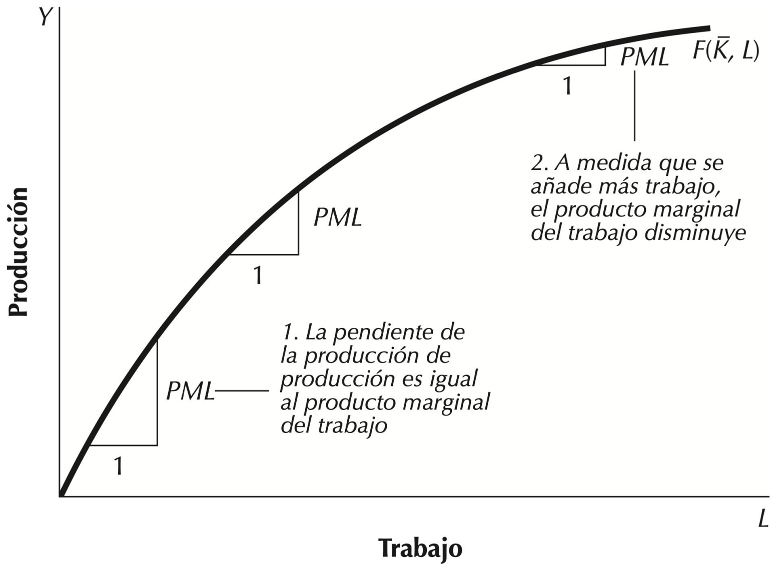
Los **costos de trabajo**, **WL**, son iguales al **salario**, ***W***, multiplicado por la **cantidad de trabajo**, **L**.

Los **costos de capital, RK**, son iguales al **precio de alquiler del capital**, **R**, multiplicado por la **cantidad de capital**, **K**.

Sustituyendo la función de producción Y=F(K,L) obtenemos $$\text{Beneficios} = PF(K, L) - WL - RK.$$

Los beneficios dependen del **precio del producto**, ***P***, de l**os precios de los factores *W*** y ***R*** y de **las cantidades de factores *L*** y ***K***.

La demanda de los factores de la empresa



La empresa contratará trabajo y alquilará capital en las cantidades que maximicen los beneficios.

Pero ¿cómo averigua qué cantidades son las que maximizan los beneficios?

El **producto marginal del trabajo (*PML*)** es la cantidad adicional de producción que obtiene la empresa de una unidad adicional de trabajo, manteniendo fija la cantidad de capital.

$$PML = F(K, L + 1) - F(K, L).$$

Las funciones de producción tienen la propiedad del **producto marginal decreciente**: el producto marginal del trabajo disminuye conforme se incrementa la cantidad de trabajo.

Del PML a la demanda de trabajo

Cuando la empresa competitiva y maximizadora de los beneficios considera la posibilidad de contratar una unidad adicional de trabajo, se pregunta cómo afectaría esa decisión a los beneficios.

Compara el ingreso adicional generado por el aumento de la producción con el coste adicional de la contratación del trabajo adicional.

Una unidad adicional de trabajo produce **PML** unidades de producción y cada unidad de producción se vende a **P** pesos.

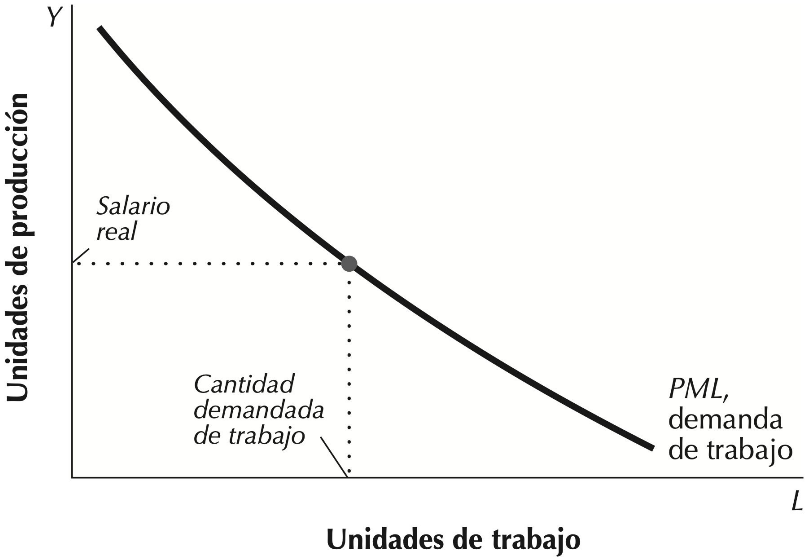
Entonces el ingreso adicional es **P**x**PML**.

El coste adicional de contratar una unidad más de trabajo es el salario **W**.

Así, la variación que experimentan los beneficios contratando una unidad adicional de trabajo es

$$\begin{aligned} \Delta \text{ Beneficios} &= \Delta \text{ Ingreso} - \Delta \text{ Coste} \\ &= (P \times PML) - W. \end{aligned}$$

¿cuánto trabajo contrata la empresa?



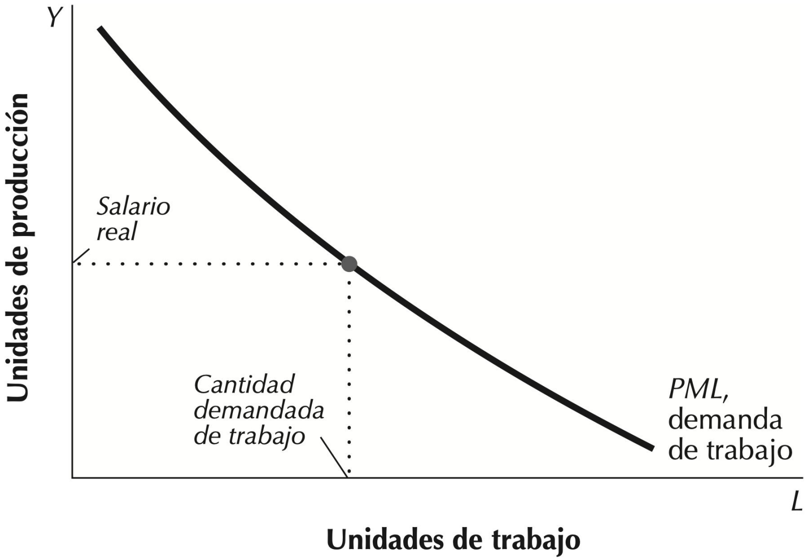
El gerente continúa contratando trabajo hasta que la siguiente unidad ya no sea rentable; es decir, hasta que el **PML** alcance el punto en el que el ingreso adicional sea igual al salario, **W**.

Es decir, $P \times PML = W.$

Qué es lo mismo que $PML = W/P.$

donde *W/P* es el **salario real**, es decir, el pago al trabajo medido en unidades de producción en lugar de pesos.

¿cuánto trabajo contrata la empresa?

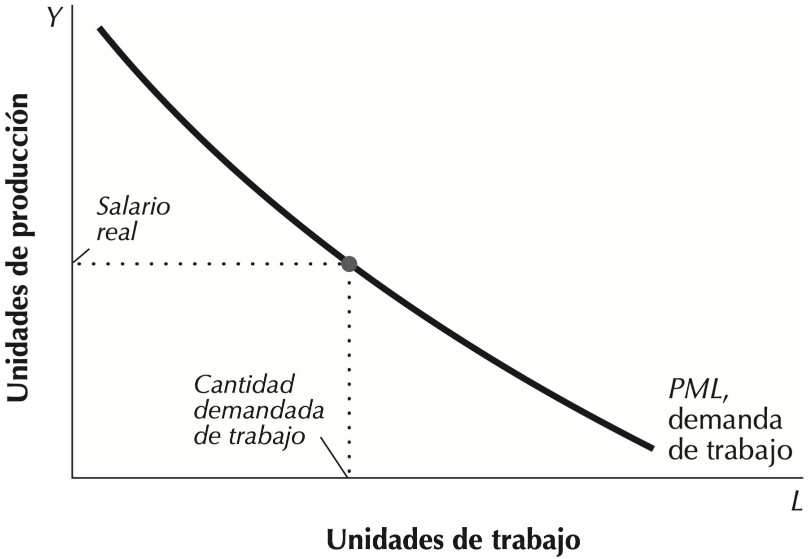


Supongamos que el precio del pan, *P*, es de 2 euros la barra y que un trabajador gana un salario, *W*, de 20 euros por hora.

El salario real, *W/P*, es de 10 barras por hora.

En este ejemplo, la empresa continúa contratando trabajadores en la medida en que un trabajador adicional produzca al menos 10 barras por hora.

¿cuánto trabajo contrata la empresa?



El producto marginal del trabajo, *PML*, depende de la cantidad de trabajo.

La curva *PML* tiene pendiente negativa porque el *PML* disminuye conforme aumenta *L*.

La empresa contrata trabajo hasta el punto en el que el salario real, *W/P*, es igual al *PML*.

Por tanto, esta curva también es la curva de demanda de trabajo de la firma.

El PMK y la demanda de capital

El **producto marginal del capital (*PMK*)** es la cantidad de producción adicional que obtiene la empresa de una unidad adicional de capital, y se mantiene constante la cantidad de trabajo:

$$PMK = F(K + 1, L) - F(K, L).$$

El capital está sujeto a la regla del producto marginal decreciente.

El aumento que experimentan los beneficios alquilando una máquina es el ingreso adicional generado por la venta de la producción de esa máquina menos su precio de alquiler:

$$\Delta \text{ Beneficios} = \Delta \text{ Ingresos} - \Delta \text{ Coste} =$$

$$= (P \times PMK) - R.$$

La empresa continúa alquilando más capital hasta que el *PMK*, que va disminuyendo, se iguala al precio real de alquiler: $PMK = R/P.$

El **precio real de alquiler del capital** es el precio de alquiler expresado en unidades de bienes en lugar de pesos.

Distribución de la renta nacional

Si todas las empresas de la economía son competitivas y maximizadoras de los beneficios, cada factor de producción percibe su aportación marginal al proceso de producción.

El **salario real** pagado a cada trabajador es igual al *PML* y el **precio real** de alquiler pagado a cada propietario de capital es igual al *PMK*.

La renta que queda una vez que las empresas han pagado los factores de producción es el **beneficio económico** de los propietarios de las empresas.

$$\text{Beneficio económico} = Y - (PML \times L) - (PMK \times K).$$

Y la renta nacional

$$Y = (PML \times L) + (PMK \times K) + \text{Beneficio económico}.$$

¿Cuál es la magnitud del beneficio económico?

Si la función de producción tiene la propiedad de los rendimientos constantes de escala, como suele considerarse, el beneficio económico debe ser nulo.

Esta conclusión se desprende de un famoso resultado matemático llamado teorema de Euler, según el cual si la función de producción tiene rendimientos constantes de escala,

$$\mathbf{F(K, L) = (PMK \times K) + (PML \times L).}$$

Si es cero, **¿cómo explicamos la existencia de «beneficios» en la economía?** En el mundo real la mayoría de las empresas poseen el capital que utilizan en lugar de alquilarlo. Como los propietarios de empresas y los propietarios de capital son las mismas personas.

Beneficio contable

Beneficio contable = **Beneficio económico** + (**PMK** x **K**)

El «beneficio» en la contabilidad nacional debe ser principalmente el rendimiento del capital.

Cada factor de producción recibe su producto marginal y estas cantidades pagadas a los factores azotan la producción total. *La producción total se divide entre las cantidades pagadas al capital y las cantidades pagadas al trabajo, cantidades que dependen de las productividades marginales.*

¿Qué función de producción concreta describe la manera en que las economías reales transforman el capital y el trabajo en PIB?

Paul Douglas fue senador de Estados Unidos por Illinois desde 1949 hasta 1966. La distribución de la renta nacional entre el capital y el trabajo se había mantenido más o menos constante durante un largo periodo. A medida que la economía se había vuelto más próspera con el paso del tiempo, la renta de los trabajadores y la renta de los propietarios de capital habían crecido casi exactamente a la misma tasa.

Douglas preguntó a Charles Cobb, matemático, si existía una función de producción que produjera participaciones constantes de los factores si estos siempre ganaban su producto marginal.

$$\textbf{\textit{Renta del capital}} = \textbf{\textit{PMK}} \times \textbf{\textit{K}} = \boldsymbol{\alpha Y}$$

$$\textbf{\textit{Renta del trabajo}} = \textbf{\textit{PML}} \times \textbf{\textit{L}} = \boldsymbol{(1 - \alpha)Y}$$

Donde α es una constante comprendida entre cero y uno que mide la participación del capital en la renta. Es decir, α determina la proporción de la renta que obtiene el capital y la que obtiene el trabajo. Cobb demostró que la función que tenía esta propiedad era;

$$Y = F(K, L) = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

Donde A es un parámetro mayor que cero que mide la productividad de la tecnología existente. Esta función llegó a conocerse con el nombre de **función de producción Cobb-Douglas**, tiene rendimientos constantes de escala.

El producto marginal del trabajo es: $PML = (1 - \alpha)\, AK^{\alpha}L^{-\alpha}$

y el del capital es: $PMK = \alpha AK^{\alpha-1}\, L^{1-\alpha}$

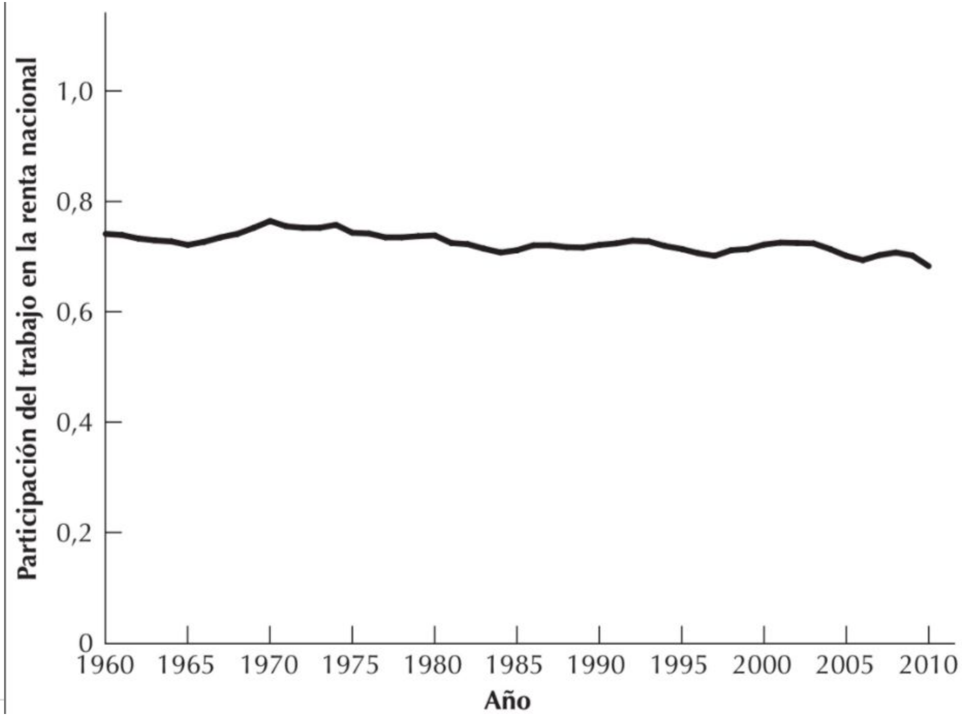
Los productos marginales correspondientes a la función de producción Cobb-Douglas también pueden expresarse de la forma siguiente:

$$PML = (1 - \alpha)Y/L$$

$$PMK = \alpha Y/K.$$

Y/L se denomina *productividad media del trabajo* e **Y/K** se llama *productividad media del capital*. Si la función de producción es Cobb-Douglas, la productividad marginal de un factor es proporcional a su productividad media. **(1 – α)** es la proporción de la producción correspondiente al trabajo y **α** es la proporción de la producción correspondiente al capital.

El cociente entre la renta del trabajo y la renta total en Estados Unidos.



La renta del trabajo ha representado alrededor de 0,7 de la renta total durante un largo periodo de tiempo.

Problemas y aplicaciones

1. Suponga que la función de producción en la Europa medieval es Y = K0,5L0,5, donde K es la cantidad de tierra y L es la cantidad de trabajo. La economía comienza teniendo 100 unidades de tierra y 100 unidades de trabajo. Utilice una calculadora y las ecuaciones del capítulo para dar una respuesta numérica a cada una de las siguientes preguntas.

a) ¿Cuánto produce la economía?

b) ¿Cuáles son el salario y el precio de alquiler de la tierra?

c) ¿Qué proporción de la producción recibe el trabajo?

d) Si una peste mata a la mitad de la población, ¿cuál es el nuevo nivel de producción?

e) ¿Cuáles son el nuevo salario y el nuevo precio de alquiler de la tierra?

f) ¿Qué proporción de la producción recibe ahora el trabajo.

Problemas y aplicaciones

2. Utilice la teoría neoclásica de la producción para predecir el efecto que ejercen en el salario real y en el precio real de alquiler del capital cada uno de los hechos siguientes:

a) Una oleada de inmigración aumenta la población activa.

b) Un terremoto destruye parte del stock de capital.

c) Un avance tecnológico mejora la función de producción.

d) Una elevada inflación duplica los precios de todos los factores y los productos en la economía.