

# La producción

José C. Pernías

Curso 2015–2016

## Índice

1	Naturaleza y objetivos de la empresa	1
2	El corto y el largo plazo	3
3	La producción a corto plazo	3
4	La producción a largo plazo	7



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons  
Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported. Para ver una copia  
de esta licencia, visite:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

# La producción

José C. Pernías

Curso 2015–2016

## Bibliografía

**Pindyck y Rubinfeld:** *Microeconomía*. Capítulo 6.

**Varian:** *Microeconomía intermedia*. Capítulo 18.

## 1. Naturaleza y objetivos de la empresa

### Las empresas

- ▶ ¿Por qué existen las empresas?
- ▶ Si los mercados asignan eficientemente los recursos, ¿para qué se necesitan las empresas?
- ▶ **Ronald Coase:** las empresas coordinan el proceso de producción evitando los **costes de transacción:** búsqueda, negociación, mantenimiento de secretos comerciales, monitorización, etc.

### La producción

- ▶ Mediante una determinada **tecnología** las empresas combinan **factores de producción** para obtener los **bienes de producción** que posteriormente venderán en los **mercados de bienes**.
- ▶ **Producción:** el proceso que transforma los factores de producción en productos.

## 1 NATURALEZA Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Factores de producción**
- ▶ Trabajo.
  - ▶ Tierra.
  - ▶ Materias primas.
  - ▶ Capital.
- El capital**
- ▶ Los **bienes de capital** son aquellos factores de producción que son ellos mismos bienes de producción.
  - ▶ Por ejemplo: máquinas, herramientas, edificios y estructuras destinadas al proceso productivo.
  - ▶ El capital como factor de producción se corresponde al concepto de **capital físico**. No hay que confundirlo con el **capital financiero**: la cantidad de dinero necesaria para emprender o mantener un negocio.
- La tecnología**
- ▶ **Restricciones tecnológicas**: para producir una determinada cantidad de un bien, sólo ciertas combinaciones de factores son **factibles**.
  - ▶ Una combinación de factores es **tecnológicamente eficiente** para obtener un determinado nivel de producción, si no se puede obtener ese nivel de de producción reduciendo el uso de alguno de los factores de producción.
  - ▶ La **función de producción** indica para cada posible combinación de factores cuál es la producción máxima que puede obtenerse.
- Simplificaciones**
- ▶ Las empresas sólo utilizan dos factores de producción: trabajo,  $L$ , y capital,  $K$ .
  - ▶ Divisibilidad infinita: los factores de producción,  $K$  y  $L$ , y el nivel de producción,  $Q$ , son variables continuas.
  - ▶ La función de producción puede expresarse como

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

## 2. El corto y el largo plazo

### Dimensión temporal de la producción

- ▶ La empresa se enfrenta a diferentes restricciones dependiendo del horizonte temporal en el que se consideren las decisiones de producción.
- ▶ Distinguiremos entre dos horizontes temporales: el **corto plazo** y el **largo plazo**.

### El corto plazo

- ▶ La empresa no puede alterar el nivel de uso de algunos de los factores de producción.
- ▶ Existen **factores fijos** de producción.

### El largo plazo

- ▶ La empresa puede elegir el nivel de uso de todos los factores de producción.
- ▶ Todos los factores de producción son **factores variables**.

## 3. La producción a corto plazo

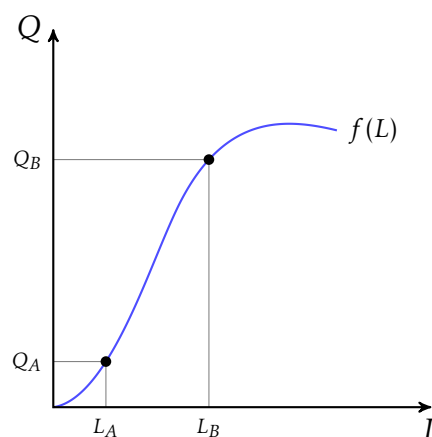
### Producción con un factor variable

- ▶ A corto plazo el capital es un factor fijo:  $K = \bar{K}$ .
- ▶ Función de producción a corto plazo:

$$Q = F(\bar{K}, L) = f(L)$$

- ▶ La única forma en que la empresa puede alterar su nivel de producción es variar el uso del factor variable.

### Producto total

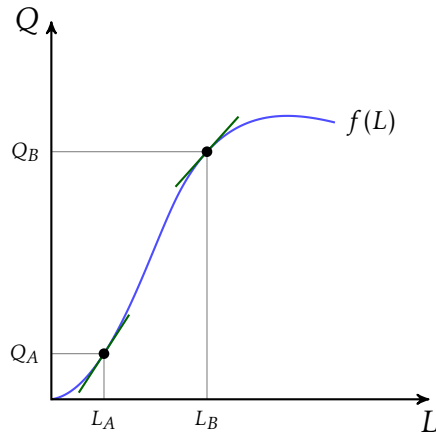


- ▶ El **producto total** es el nivel de producción que se obtiene cuando se utilizan  $L$  unidades de trabajo:

$$Q = f(L)$$

### 3 LA PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO

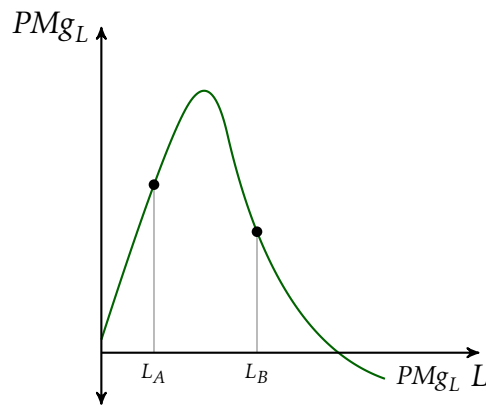
#### Producto marginal del trabajo



► El **producto marginal del trabajo** es la tasa a la que crece la producción por unidad adicional de trabajo:

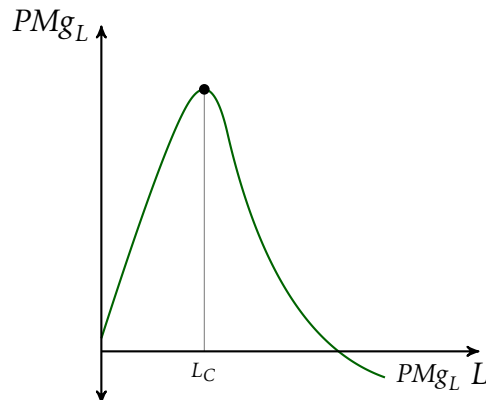
$$PMg_L = \frac{dQ}{dL} = \frac{df(L)}{dL}$$

#### La curva de producto marginal (I)



► La curva de producto marginal tiene forma de U invertida.

#### La curva de producto marginal (y II)

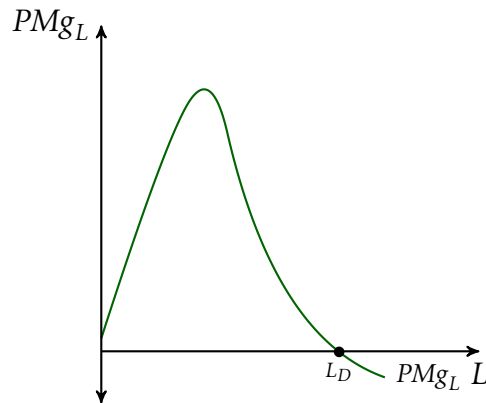


- El  $PMg_L$  es creciente para valores bajos de  $L$ .
- Para valores de  $L$  mayores que  $L_C$ , el  $PMg_L$  decrece con  $L$ .

La ley de rendimientos decrecientes de un factor

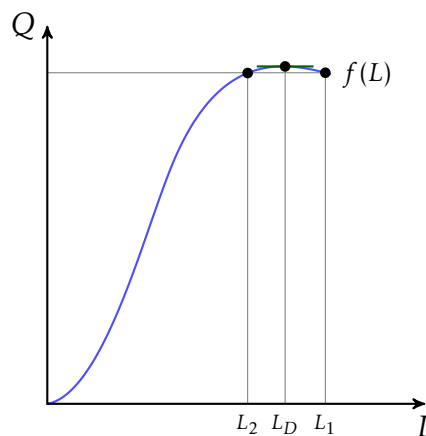
- ▶ La **ley de los rendimientos decrecientes de un factor** establece que, a partir de un determinado nivel de uso del factor, conforme se añaden unidades adicionales de ese factor, *manteniendo constante el nivel del resto de los factores*, los incrementos de producción que se obtienen son cada vez menores.

Eficiencia técnica (I)



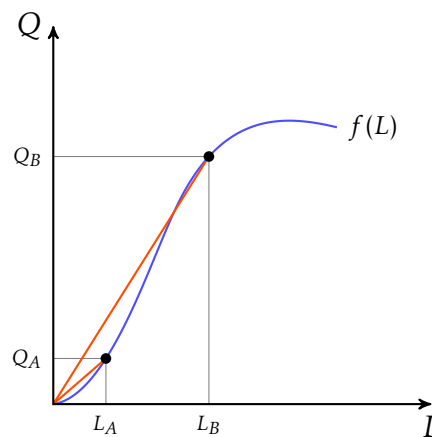
- ▶ El  $PMg_L$  es negativo cuando  $L > L_D$ .
- ▶ Más allá de  $L_D$ , unidades adicionales de trabajo provocan disminuciones de la producción total.

Eficiencia técnica (y II)



- ▶ La producción alcanza un máximo en  $L_D$ .
- ▶ Niveles de  $L$  superiores, como  $L_1$ , no son técnicamente eficientes.
- ▶ Usando sólo  $L_0$  unidades de trabajo se puede obtener la misma producción que con  $L_1$  unidades.

Producto medio del trabajo

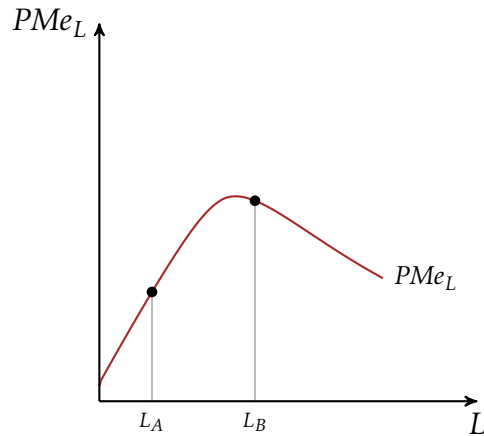


- ▶ El **producto medio del trabajo** es el número de unidades producidas por hora de trabajo:

$$PMe_L = \frac{Q}{L} = \frac{f(L)}{L}$$

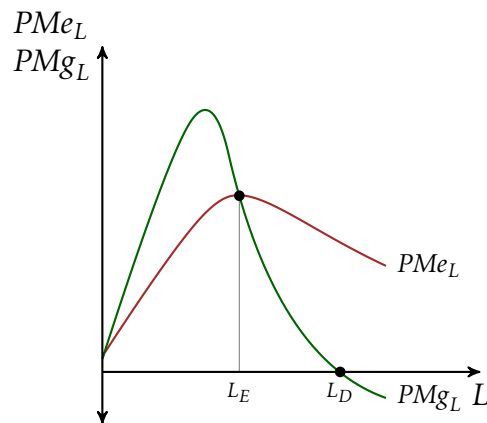
### 3 LA PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO

La curva de producto medio



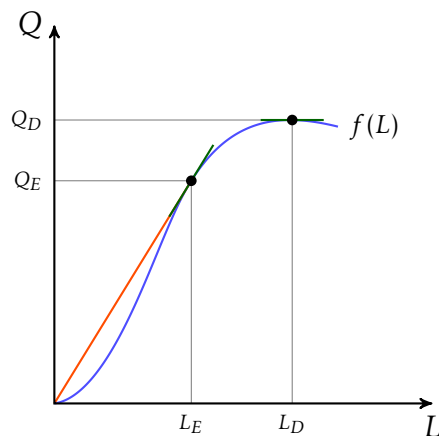
- ▶ La curva de producto medio del trabajo tiene forma de U invertida.

Producto total, medio y marginal (I)



- ▶ La curva de  $PMe_L$  es creciente cuando  $PMg_L > PMe_L$ .
- ▶ La curva de  $PMe_L$  tiene pendiente negativa cuando  $PMg_L < PMe_L$ .
- ▶ El  $PMe_L$  es máximo cuando  $PMg_L = PMe_L$ .

Producto total, medio y marginal (y II)



- ▶ El producto total alcanza un máximo en  $L_D$ , donde  $PMg_L = 0$ .
- ▶ El producto medio alcanza un máximo en  $L_E$ , donde  $PMg_L = PMe_L$ .



## 4. La producción a largo plazo

### Producción con dos factores variables

- ▶ A largo plazo todos los factores son variables.
- ▶ Función de producción a largo plazo:

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

### Producto marginal de los factores

- ▶ El **producto marginal del trabajo** es la tasa a la que crece la producción por unidad adicional de trabajo:

$$PMg_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = \frac{\partial F(K, L)}{\partial L}$$

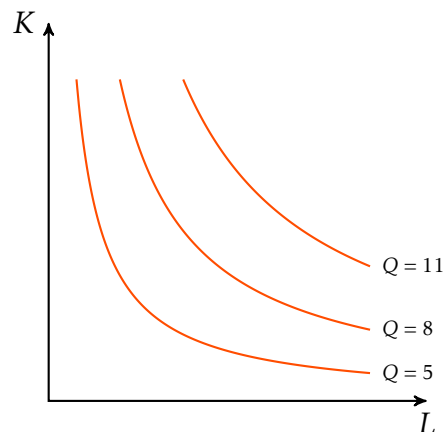
- ▶ El **producto marginal del capital** es la tasa a la que crece la producción por unidad adicional de capital:

$$PMg_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = \frac{\partial F(K, L)}{\partial K}$$

### Las isocuantas

- ▶ Una **isocuanta** es el conjunto de combinaciones de factores con las que se puede obtener un mismo nivel máximo de producción.

### El mapa de isocuantas



- ▶ A cada nivel de producción le corresponde una isocuanta diferente.
- ▶ Las isocuantas más alejadas del origen están asociadas con mayores niveles de producción.

### La pendiente de las isocuantas

- ▶ Diferencial total de la función de producción:

$$dQ = PMg_K dK + PMg_L dL$$

- ▶ Si nos movemos a lo largo de una isocuanta,  $dQ = 0$ . Entonces:

$$0 = PMg_K dK + PMg_L dL$$

## 4 LA PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO

- ▶ Operando:

$$\left. \frac{dK}{dL} \right|_{\bar{Q}} = -\frac{PMg_L}{PMg_K}$$

### La pendiente de las isocuantas

- ▶ Si una combinación de factores es técnicamente eficiente para obtener un determinado nivel de producción se debe cumplir que:  $PMg_L > 0$  y  $PMg_K > 0$ .
- ▶ Las isocuantas tienen pendiente negativa en las combinaciones técnicamente eficientes.

$$\left. \frac{dK}{dL} \right|_{\bar{Q}} = -\frac{PMg_L}{PMg_K} < 0$$

### La relación marginal de sustitución técnica

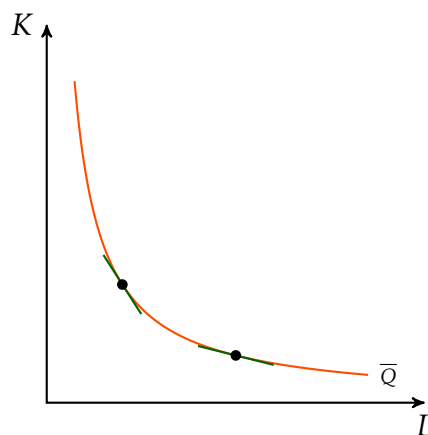
- ▶ La **relación marginal de sustitución técnica**,  $RMST$ , es el número de unidades de capital que pueden ser sustituidas por unidad de trabajo, manteniendo el nivel de producción constante.
- ▶ Coincide con la pendiente de la isocuanta con signo negativo:

$$RMST = -\left. \frac{dK}{dL} \right|_{\bar{Q}}$$

- ▶ Por tanto:

$$RMST = \frac{PMg_L}{PMg_K}$$

### Convexidad



- ▶ Suponemos que las isocuantas son convexas.
- ▶ La convexidad implica que la  $RMST$  es decreciente.

Convexidad y rendimientos decrecientes de un factor

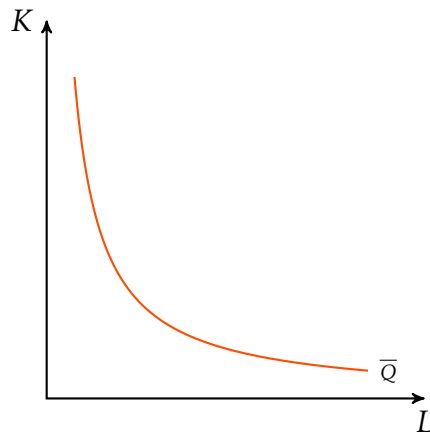
- ▶ **Convexidad y rendimientos decrecientes de un factor** son dos propiedades distintas: una no implica a la otra.
- ▶ Puede cumplirse la ley de rendimientos decrecientes de un factor sin que la *RMST* sea decreciente:

$$Q = (K + L)^{1/2}$$

- ▶ La *RMST* puede ser decreciente pero no cumplirse la ley de rendimientos decrecientes de un factor:

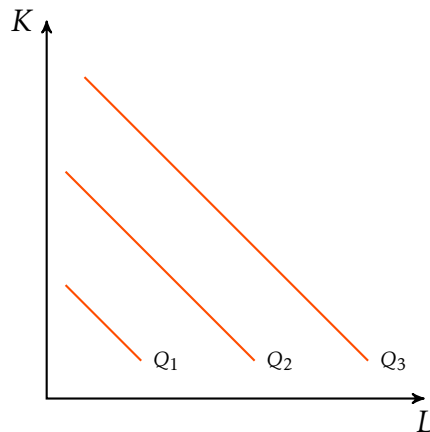
Sustituibilidad

$$Q = KL$$



- ▶ La curvatura de las isocuantas indican el grado de sustituibilidad de un factor por otro a la hora de obtener un determinado nivel de producción.

Factores perfectamente sustituibles

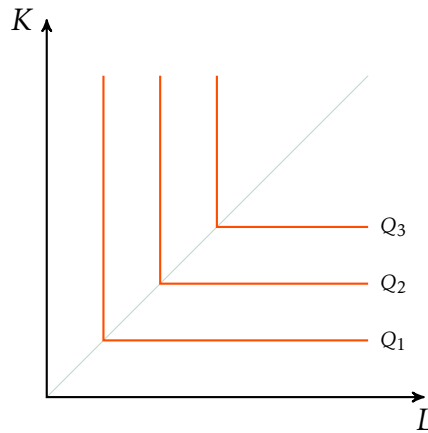


- ▶ **Sustituibilidad perfecta de los factores:** los factores pueden sustituirse siempre a la misma tasa.
- ▶ La *RMST* toma siempre el mismo valor.
- ▶ Ejemplo:

$$Q = L + K$$

## 4 LA PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO

### Función de producción de proporciones fijas



- ▶ **Tecnología de proporciones fijas:** en los puntos técnicamente eficientes siempre se combinan los factores en la misma proporción.
- ▶ La *RMST* no está definida en las combinaciones técnicamente eficientes.
- ▶ Ejemplo:

$$Q = \min\{K, L\}$$

### Los rendimientos de escala (I)

- ▶ **Rendimientos de escala:** ¿a qué tasa aumenta la producción cuando se incrementa el uso de **todos** los factores en la misma proporción?

### Los rendimientos de escala (y II)

- ▶ Por ejemplo, partimos de una determinada combinación de factores:

$$Q_0 = F(4, 3) = 10$$

- ▶ Triplicamos la utilización de factores y obtenemos un nuevo nivel de producción:

$$Q_1 = F(12, 9) = 30$$

- ▶ En nuestro ejemplo, la producción ha aumentado en la misma proporción que los factores:  $Q_1 = 3Q_0$ . Es decir:

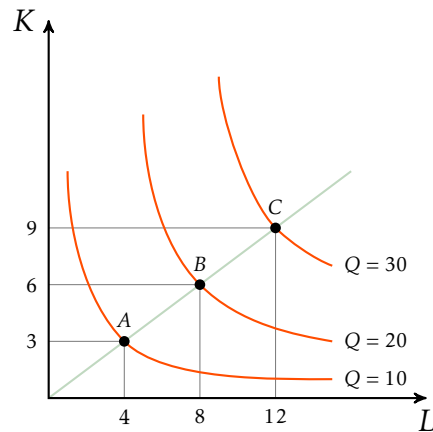
$$F(3 \cdot 4, 3 \cdot 3) = 3F(4, 3)$$

### Rendimientos constantes de escala (I)

- ▶ En general, existen **rendimientos constantes de escala** si al aumentar el uso de los factores en una proporción  $\lambda$ ,  $\lambda > 1$ , el nivel de producción cambia exactamente en esa misma proporción:

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

Rendimientos constantes de escala (y II)



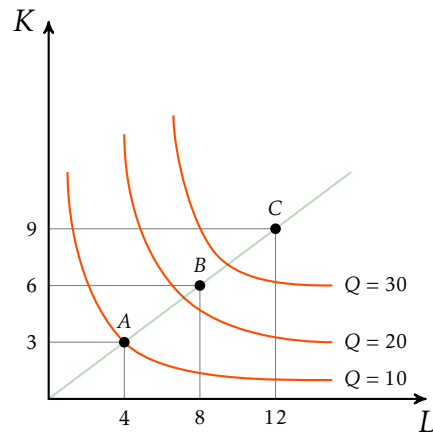
- ▶  $B = 2A$  y  $Q_B = 2Q_A$ .
- ▶  $C = 3A$  y  $Q_C = 3Q_A$ .

Rendimientos crecientes de escala (I)

- ▶ Existen **rendimientos crecientes de escala** si al aumentar el uso de los factores en una proporción  $\lambda$ ,  $\lambda > 1$ , el nivel de producción se incrementa más que proporcionalmente:

$$F(\lambda K, \lambda L) > \lambda F(K, L)$$

Rendimientos crecientes de escala (y II)



- ▶  $B = 2A$  y  $Q_B > 2Q_A$ .
- ▶  $C = 3A$  y  $Q_C > 3Q_A$ .

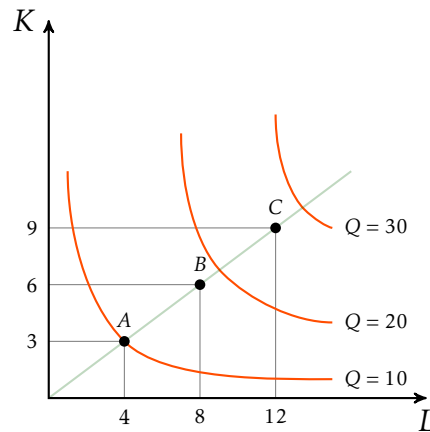
Rendimientos decrecientes de escala (I)

- ▶ Existen **rendimientos decrecientes de escala** si al aumentar el uso de los factores en una proporción  $\lambda$ ,  $\lambda > 1$ , la proporción a la que aumenta el nivel de producción es inferior a  $\lambda$ :

$$F(\lambda K, \lambda L) < \lambda F(K, L)$$

## 4 LA PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO

Rendimientos  
decrecientes  
de escala  
(y II)



- ▶  $B = 2A$  y  $Q_B < 2Q_A$ .
- ▶  $C = 3A$  y  $Q_C < 3Q_A$ .

Rendimientos de escala  
variables

- ▶ Una misma tecnología puede presentar diferentes tipos de rendimientos de escala dependiendo del nivel de producción en el que opere la empresa.

Rendimientos de escala  
y rendimientos de un  
factor

- ▶ Son conceptos independientes: el tipo de rendimientos de escala no implica (ni se deduce de) el cumplimiento de la ley de rendimientos decrecientes de un factor