

# El coste de producción

# Esbozo del capítulo

---

- La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?
- El coste a corto plazo
- El coste a largo plazo
- Las curvas de costes a largo plazo y a corto plazo



# Esbozo del capítulo

---

- La producción de dos productos: las economías de alcance
- Las variaciones dinámicas de los costes: la curva de aprendizaje
- La estimación y la predicción de los costes



# Introducción

---

- La tecnología de producción mide la relación entre los factores y la producción.
- Dada la tecnología de producción de una empresa, los directivos deben decidir *cómo* producir.



# Introducción

---

- Para determinar el nivel óptimo de producción y la combinación de los factores, tenemos que convertir la unidad de medida de la función de producción a dólares o costes.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## El coste económico y el coste contable

- Coste contable:
  - Gastos reales más gastos de depreciación del equipo de capital.
- Coste económico:
  - Coste que tiene para una empresa la utilización de recursos económicos en la producción, incluido el coste de oportunidad.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

- **Coste de oportunidad:**
  - Coste correspondiente a las oportunidades que se pierden cuando no se utilizan los recursos de la empresa para el fin para el que tienen más valor.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## ■ Un ejemplo:

- Una empresa que posee un edificio y que, por lo tanto, no paga ningún alquiler por el espacio de oficina.
- ¿Significa eso que el coste de ese espacio es nulo?





# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## ■ Coste irrecuperable:

- Gasto que no puede recuperarse una vez que se realiza.
- No deben influir en las decisiones de la empresa.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## ■ Un ejemplo:

- Una empresa paga 500.000 dólares por una opción de compra de un edificio en la ciudad.
- El coste del edificio es de 5.000.000 de dólares, por lo que su gasto total será de 5.500.000.
- La empresa encuentra otro edificio por 5.250.000 de dólares.
- ¿Qué edificio comprará la empresa?



# La elección de la localización de una nueva escuela de derecho

---

- Escuela de Derecho de la Universidad de Northwestern:
  - 1) Situada desde hace tiempo en Chicago.
  - 2) El campus principal de la universidad se encuentra en el barrio de Evanston, situado a las afueras de la ciudad.



# La elección de la localización de una nueva escuela de derecho

---

- Escuela de Derecho de la Universidad de Northwestern:

## 3) Elección del emplazamiento adecuado:

- ◆ en el lugar en el que se hallaba en ese momento.
- ◆ trasladarse a Evanston y comprar una gran parcela.
- ◆ permanecer en Chicago parecía la solución más económica sin considerar el coste de oportunidad de los terrenos situados al borde del lago (es decir, por lo que podría haberse vendido).



# La elección de la localización de una nueva escuela de derecho

---

- Escuela de Derecho de la Universidad de Northwestern:

## 3) Elección del emplazamiento adecuado:

- ◆ Al final Northwestern decidió mantener la escuela de derecho en Chicago. Ésta decisión fue costosa.
- ◆ Esta decisión se justifica, si la localización de Chicago hubiese sido especialmente valiosa para la escuela.
- ◆ Si éste no es el caso, la decisión no habría sido acertada si se tomó suponiendo que el suelo del centro de la ciudad no tenía coste alguno.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## Costes fijos y costes variables

- La producción total es una función de factores variables y factores fijos.
- Por lo tanto, el coste total de la producción es igual al coste fijo (coste de los factores fijos) más el coste variable (coste de factores variables), o:


$$CT = CF + CV$$

# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## Costes fijos y costes variables

### ■ Coste fijo:

- Coste que no varía con el nivel de producción.

### ■ Coste variable:

- Coste que varía cuando varía el nivel de la producción.





# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

## ■ Coste fijo:

- Coste pagado por una empresa que está abierta, independientemente de la cantidad que produzca.

## ■ Coste irrecuperable:

- Coste en el que se ha incurrido y que no puede recuperarse.





# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

- Los computadores personales: la mayor parte de los costes son variables.

- Componentes.

- Software: la mayoría de los costes son irrecuperables.

- Coste del desarrollo del software.



# La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?

---

- El negocio de las pizzerías:
  - La mayoría de los costes son irrecuperables.



# Los costes a corto plazo de una empresa

Nivel de producción (unidades anuales)	Coste fijo (dólares anuales) (CF)	Coste variable (dólares anuales) (CV)	Coste total (dólares anuales) (CT)	Coste marginal (dólares por unidad) (CM)	Coste fijo medio (dólares por unidad) (CFMe)	Coste variable medio (dólares por unidad) (CVMe)	Coste total medio (dólares por unidad) (CTMe)
0	50	0	50	---	---	---	---
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16,7	32,7	49,3
4	50	112	162	14	12,5	28	40,5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8,3	25	33,3
7	50	175	225	25	7,1	25	32,1
8	50	204	254	29	6,3	25,5	31,8
9	50	242	292	38	5,6	26,9	32,4
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4,5	35	39,5

# El coste a corto plazo

---

- El coste marginal (CM) es el aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad adicional. Como el coste fijo no afecta al coste marginal, puede expresarse de la siguiente manera:

$$CM = \frac{\Delta CV}{\Delta Q} = \frac{\Delta CT}{\Delta Q}$$



# El coste a corto plazo

---

- El coste total medio (CTMe) es el coste por unidad de producción, o la suma del coste fijo medio (CFMe) y el coste variable medio (CVMe). La ecuación es la siguiente:


$$CTMe = \frac{CFT}{Q} + \frac{CVT}{Q}$$



# El coste a corto plazo

---

- El coste total medio (CTMe) es el coste por unidad de producción, o la suma del coste fijo medio (CFMe) y el coste variable medio (CVMe). La ecuación es la siguiente:


$$CTMe = CFMe + CVMe \quad \text{o} \quad \frac{CT}{Q}$$

# El coste a corto plazo

---

- Los determinantes del coste a corto plazo:
  - *La relación entre la producción y el coste se puede ejemplificar aumentando los rendimientos y el coste o reduciéndolos.*





# El coste a corto plazo

---

- Los determinantes a corto plazo:
  - Incremento de los rendimientos y del coste:
    - ◆ La producción aumenta con relación a los factores y al coste variable. El coste total disminuye en relación a la producción.
  - Disminución de los rendimientos y del coste:
    - ◆ La producción disminuye con relación a los factores y al coste variable. El coste total aumentará con relación a la producción.





# El coste a corto plazo

---

- Por ejemplo: Supongamos que el salario ( $w$ ) es fijo con relación al número de trabajadores empleados. Entonces:

$$CM = \frac{\Delta CV}{\Delta Q}$$

$$CV = wL$$



# El coste a corto plazo

---

## ■ Continuación:

$$\Delta CV = w\Delta L$$

$$CM = \frac{w\Delta L}{\Delta Q}$$




# El coste a corto plazo

---

## ■ Continuación:

$$\Delta PM_L = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$



$\Delta L$  para obtener una unidad adicional de producción

$$\Delta Q = \frac{\Delta L}{\Delta PM_L} = \frac{1}{\Delta PM_L}$$

# El coste a corto plazo

---

- Por lo tanto:

$$CM = \frac{w}{PM_L}$$

- Cuando el producto marginal (PM) del trabajo es bajo, el coste marginal (CM) es alto y viceversa.



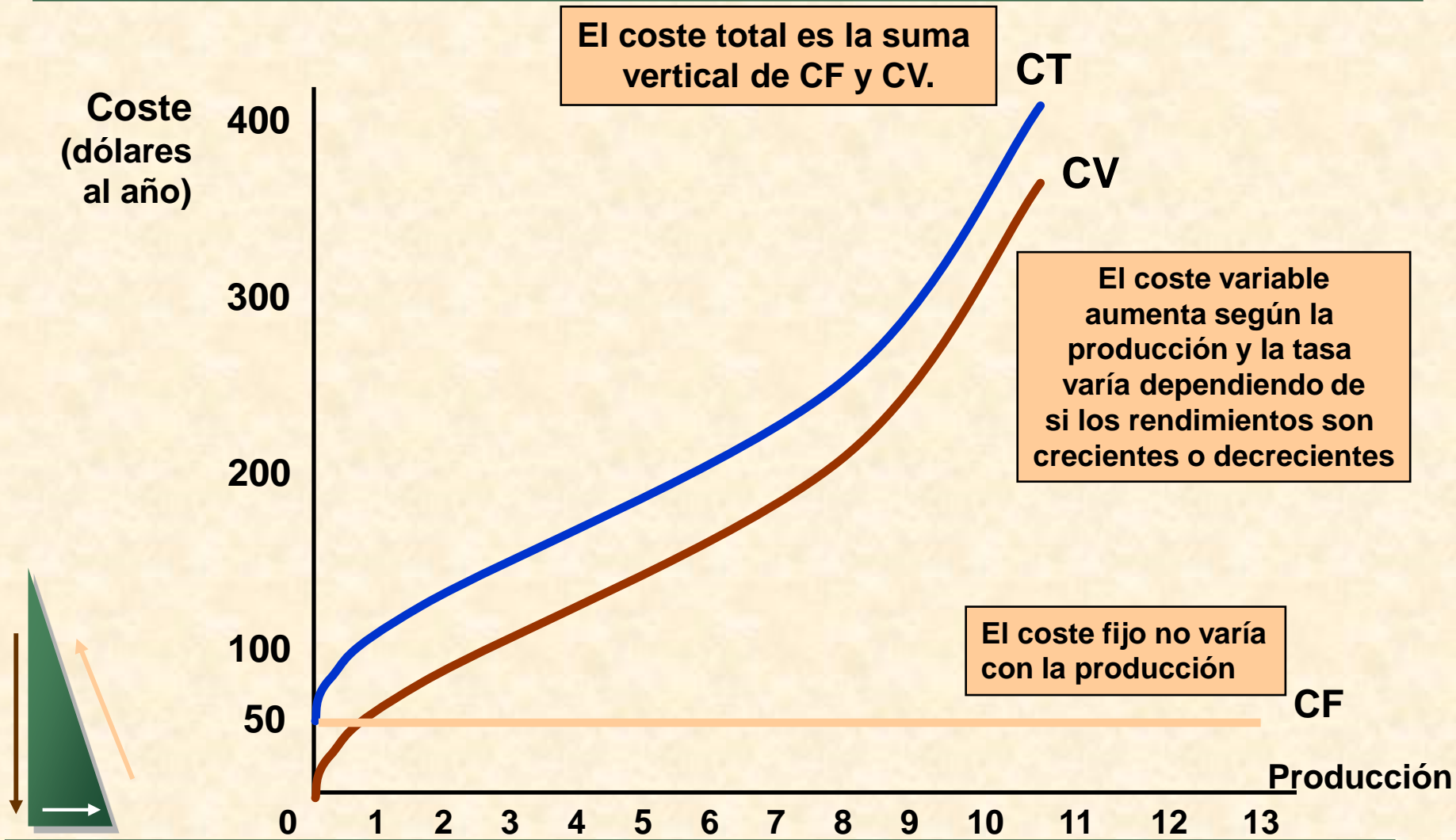
# El coste a corto plazo

---

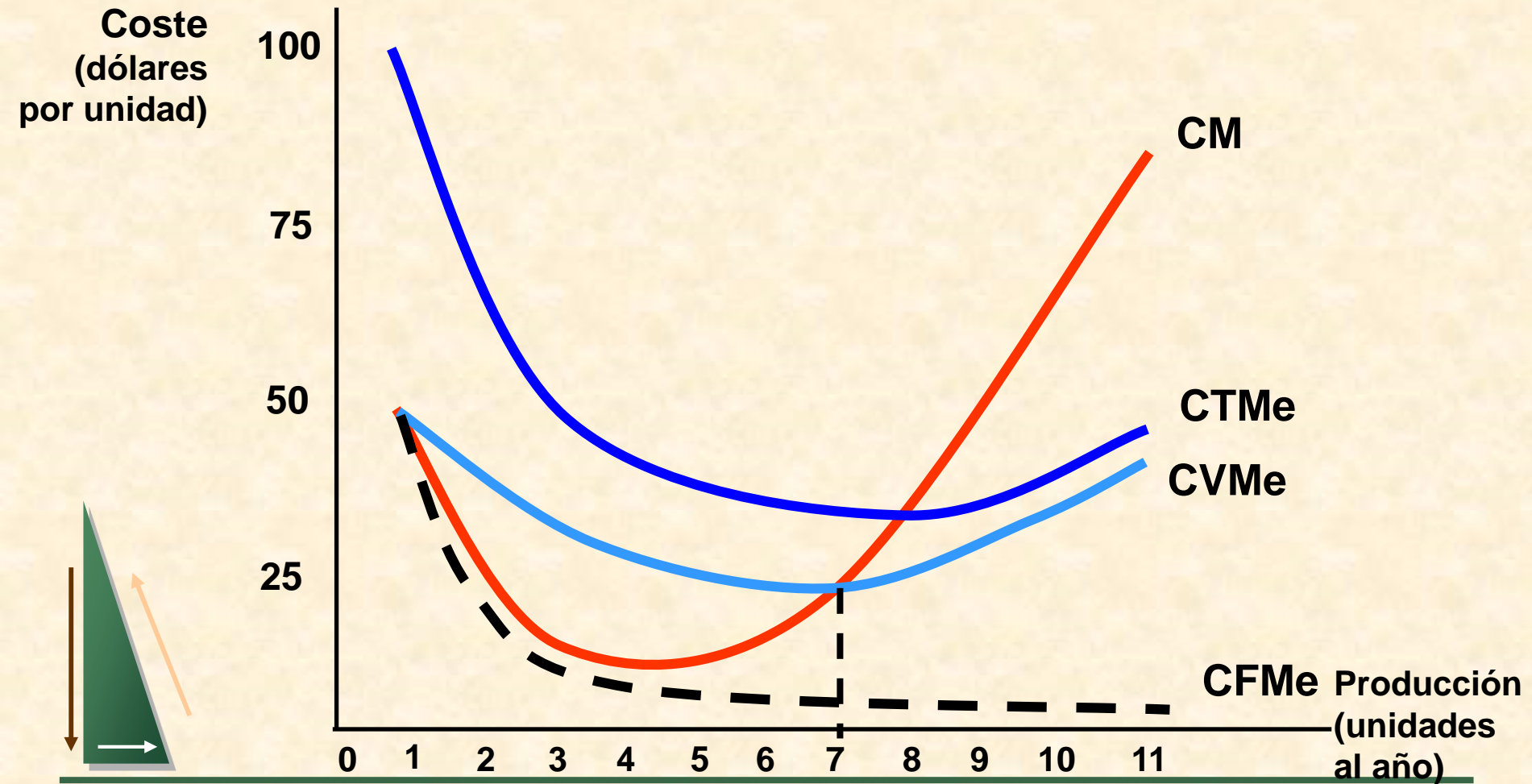
- De la tabla anterior (diapositiva número 19) podemos deducir que:
  - CM disminuye inicialmente cuando aumentan los rendimientos.
    - ◆ De 0 a 4 unidades de producción.
  - CM aumenta cuando disminuyen los rendimientos.
    - ◆ De 5 a 11 unidades de producción.



# Las curvas de costes de una empresa



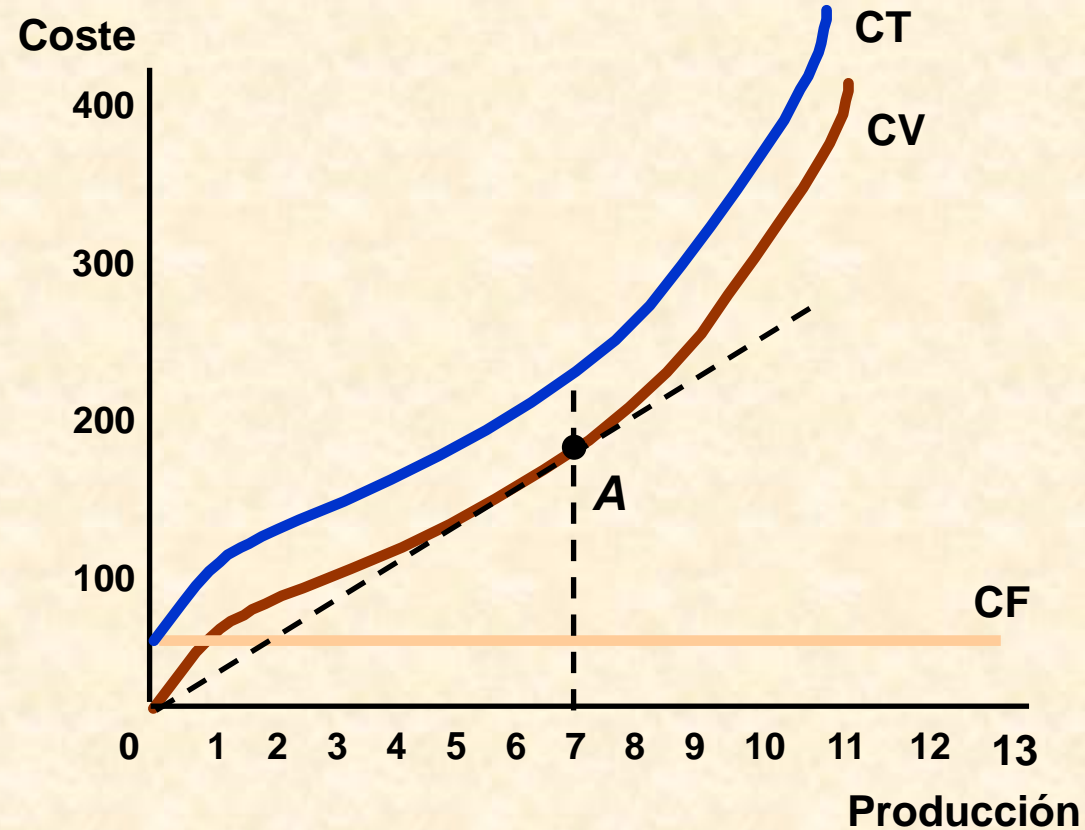
# Las curvas de costes de una empresa



# Las curvas de costes de una empresa

- La línea que va desde el origen hasta el punto A de la curva de coste variable:

- Iguala su pendiente a CVMe.
- La pendiente de un punto en CV es igual a CM.
- Por lo tanto,  $CM = CVMe$  en 7 unidades de producción (punto A).

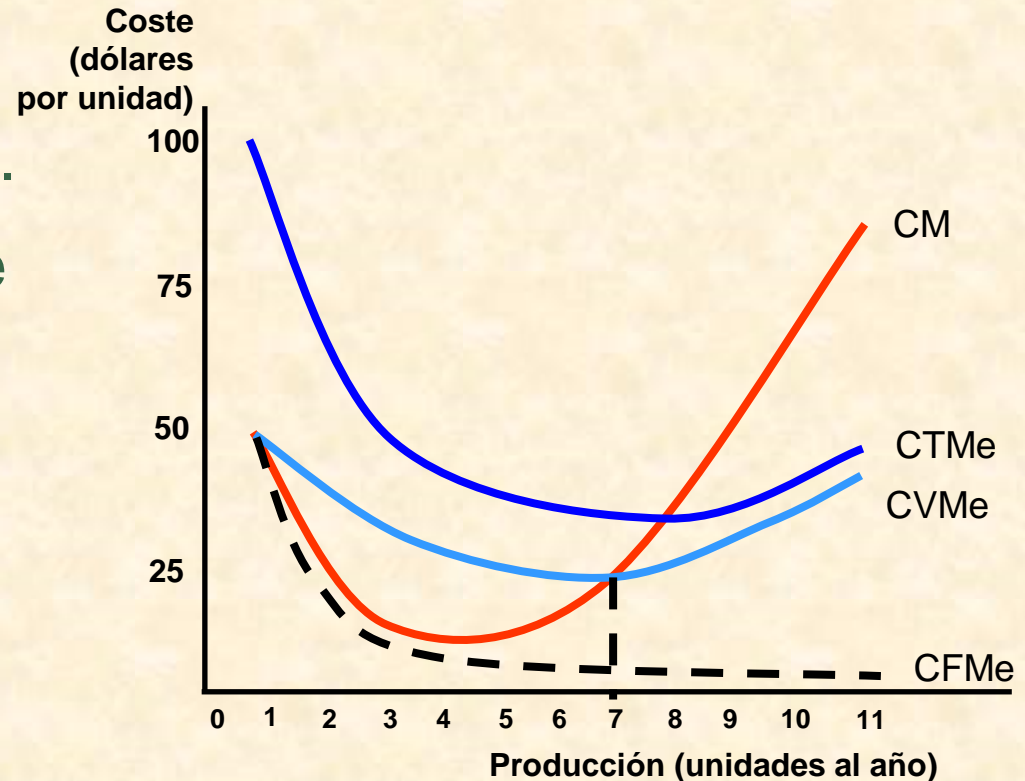




# Las curvas de costes de una empresa

## ■ Costes por unidad:

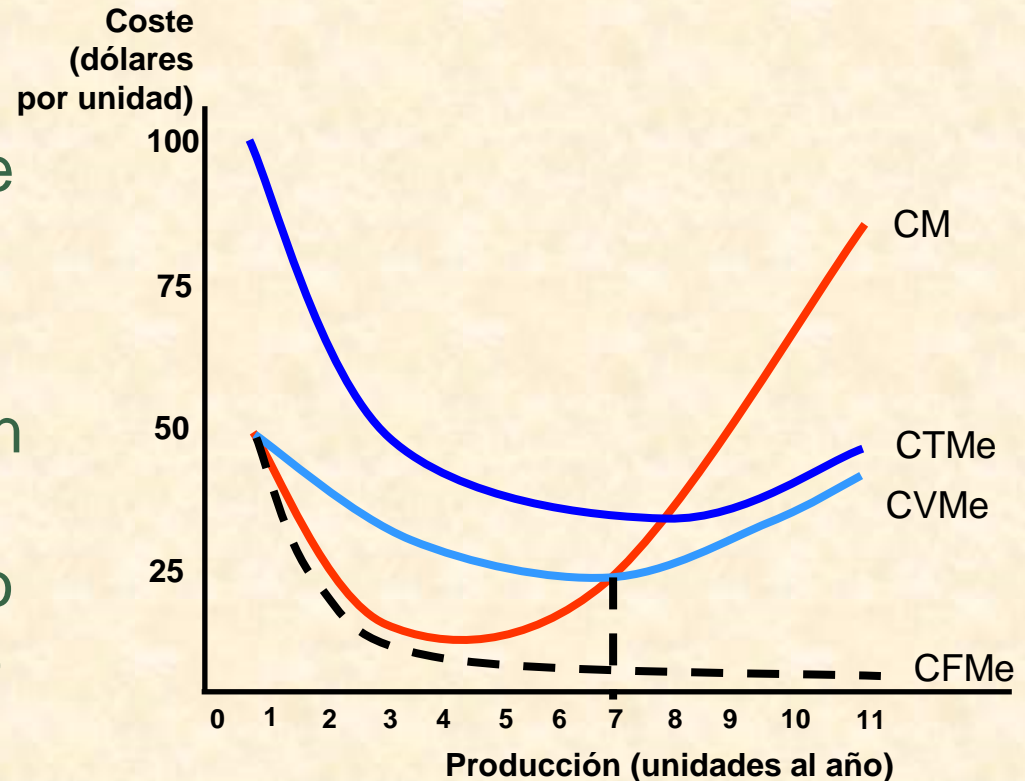
- CFMe descende ininterrumpidamente.
- Cuando  $CM < CVMe$  o  $CM < CTMe$ , CVMe y CTMe disminuyen.
- Cuando  $CM > CVMe$  o  $CM > CTMe$ , CVMe y CTMe aumentan.



# Las curvas de costes de una empresa

## ■ Costes por unidad:

- $CM = CVMe$  y  $CTMe$  en su punto mínimo.
- El punto mínimo de  $CVMe$  se produce en un nivel de producción más bajo que el punto mínimo de  $CTMe$ , debido a  $CF$ .



# Costes de funcionamiento de la fundición de aluminio (dólares por tonelada) (basados en una producción de 600 toneladas diarias)

---

**Costes variables que son constantes en todos los niveles de producción**

---

<b>Electricidad</b>	<b>316\$</b>
<b>Alúmina</b>	<b>369</b>
<b>Otras materias primas</b>	<b>125</b>
<b>Energía y combustible de la planta</b>	<b>10</b>
<b>Subtotal</b>	<b>820\$</b>



# Costes de funcionamiento de la fundición de aluminio (dólares por tonelada) (basados en una producción de 600 toneladas diarias)

---

Costes variables que aumentan cuando la producción es superior a 600 toneladas diarias

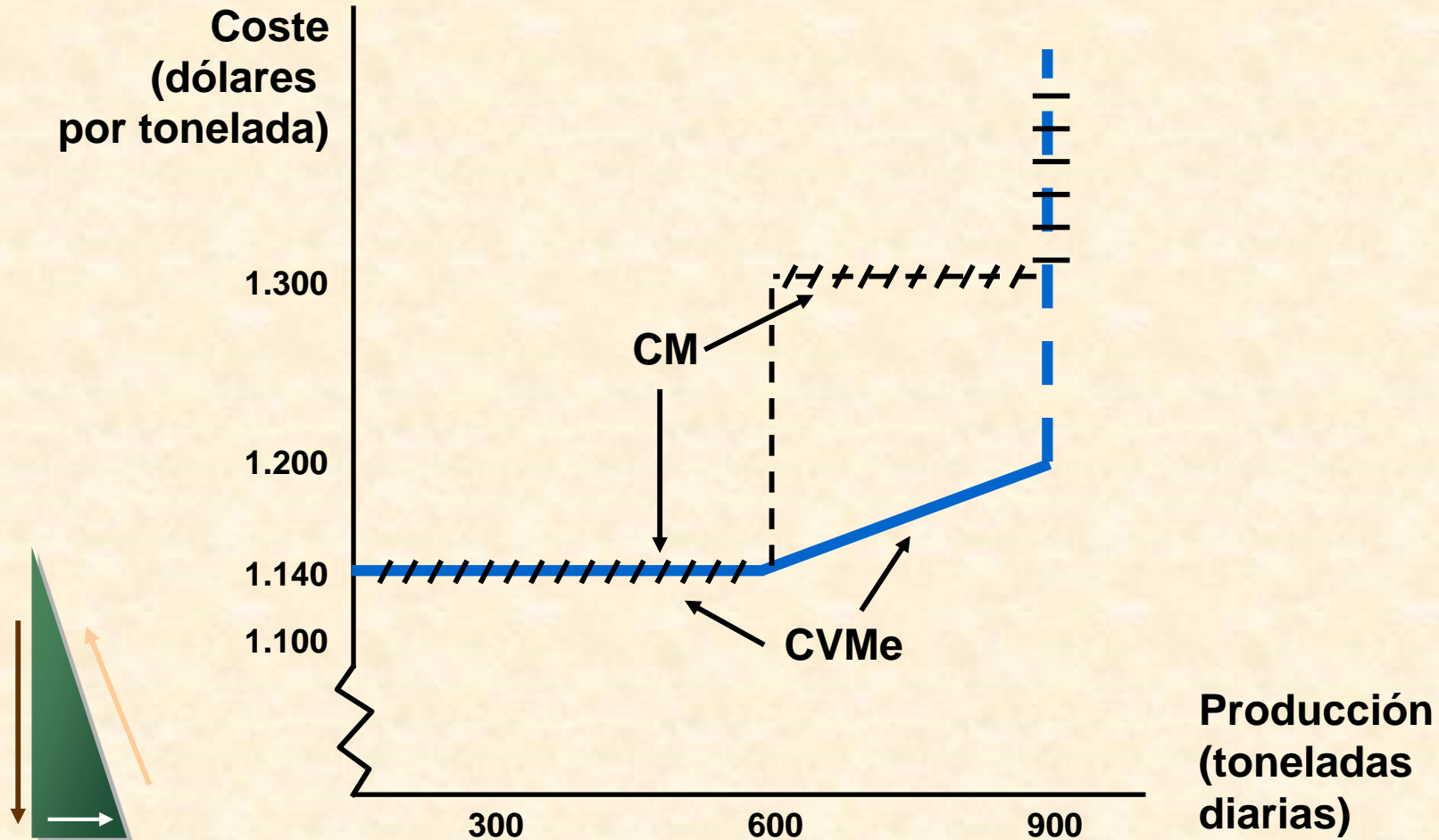
---

Trabajo	150 \$
Mantenimiento	120
Transporte	50
Subtotal	320 \$

Costes totales de funcionamiento	1.140 \$
----------------------------------	----------



# Los costes variables a corto plazo de la fundición de aluminio



# El coste a largo plazo

---

## El coste de uso de capital

- Coste de uso del capital =  
Depreciación económica + (tipo de  
interés)(valor del capital)



# El coste a largo plazo

---

## El coste de uso de capital

### ■ Ejemplo:

- Delta Airlines compra un Boeing 737 por 150 millones de dólares con una esperanza de vida de 30 años.
  - ◆ Depreciación económica anual =  $150 \text{ millones de dólares} / 30 = 5 \text{ millones de dólares}$ .
  - ◆ Tipo de interés = 10%.





# El coste a largo plazo

---

## El coste de uso de capital

### ■ Ejemplo:

- Coste de uso de capital = 5 millones de dólares +  $(0,10)(150 \text{ millones de dólares} - \text{depreciación})$ .
  - ◆ Año 1 = 5 millones de dólares +  $(0,10)(150 \text{ millones de dólares}) = 20 \text{ millones de dólares}$ .
  - ◆ Año 10 = 5 millones de dólares +  $(0,10)(100 \text{ millones de dólares}) = 15 \text{ millones de dólares}$ .





# El coste a largo plazo

---

## El coste de uso de capital

- Tasa por dólar de capital:
  - $r = \text{tasa de depreciación} + \text{tipo de interés}$



# El coste a largo plazo

---

## El coste de uso de capital

### ■ Ejemplo del avión:

- Tasa de depreciación =  $1/30 = 3,33 \%$  al año.
- Tasa de rendimiento =  $10 \%$  al año.

### ■ Coste de uso del capital:

- $r = 3,33 + 10 = 13,33 \%$  al año.



# El coste a largo plazo

---

## La elección de los factores que minimizan los costes

### ■ Supuestos:

- Dos factores variables: trabajo ( $L$ ) y capital ( $K$ ).
- Precio del trabajo: salario ( $w$ ).
- Precio del capital:
  - ◆  $r$  = tasa de depreciación + tipo de interés



# El coste a largo plazo

---

## La elección de los factores que minimizan los costes

### ■ Pregunta:

- Si el capital fuese alquilado, ¿cambiaría esto el valor de  $r$ ?



# El coste a largo plazo

---

## La elección de los factores que minimizan los costes

### ■ La recta isocoste:

- $C = wL + rK$
- **La recta isocoste:** línea que muestra todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con un coste total dado.



# El coste a largo plazo

---

## La recta isocoste

- Si reformulamos la ecuación de coste total como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que:

- $K = C/r - (w/r)L$        $\Delta K / \Delta L = -(w/r)$

- La pendiente de la recta isocoste:

- ◆ es el cociente entre el salario y el coste de alquiler del capital.
- ◆ muestra la tasa a la que el capital se puede sustituir por trabajo, sin que varíe el coste.



# La elección de los factores

---

- Trataremos el problema de cómo minimizar el coste de un determinado nivel de producción:
  - Lo haremos combinando los isocostes con las isocuantas.





# La obtención de un determinado nivel de producción con un coste mínimo

Capital  
al año

$Q_1$  es una isocuanta para la producción  $Q_1$ . La recta isocoste  $C_0$  muestra todas las combinaciones de  $K$  y  $L$  que  $Q_1$  puede producir a este nivel de coste.

$C_0$ ,  $C_1$  y  $C_2$   
son tres rectas  
isocoste.

La recta isocoste  $C_2$  muestra la cantidad  $Q_1$  que se puede producir con la combinación  $K_2 L_2$  o  $K_3 L_3$ . Sin embargo, ambas combinaciones conllevan un coste mayor que  $K_1 L_1$ .

$K_2$

$K_1$

$K_3$

A

$Q_1$

$C_0$

$C_1$

$C_2$

$L_2$

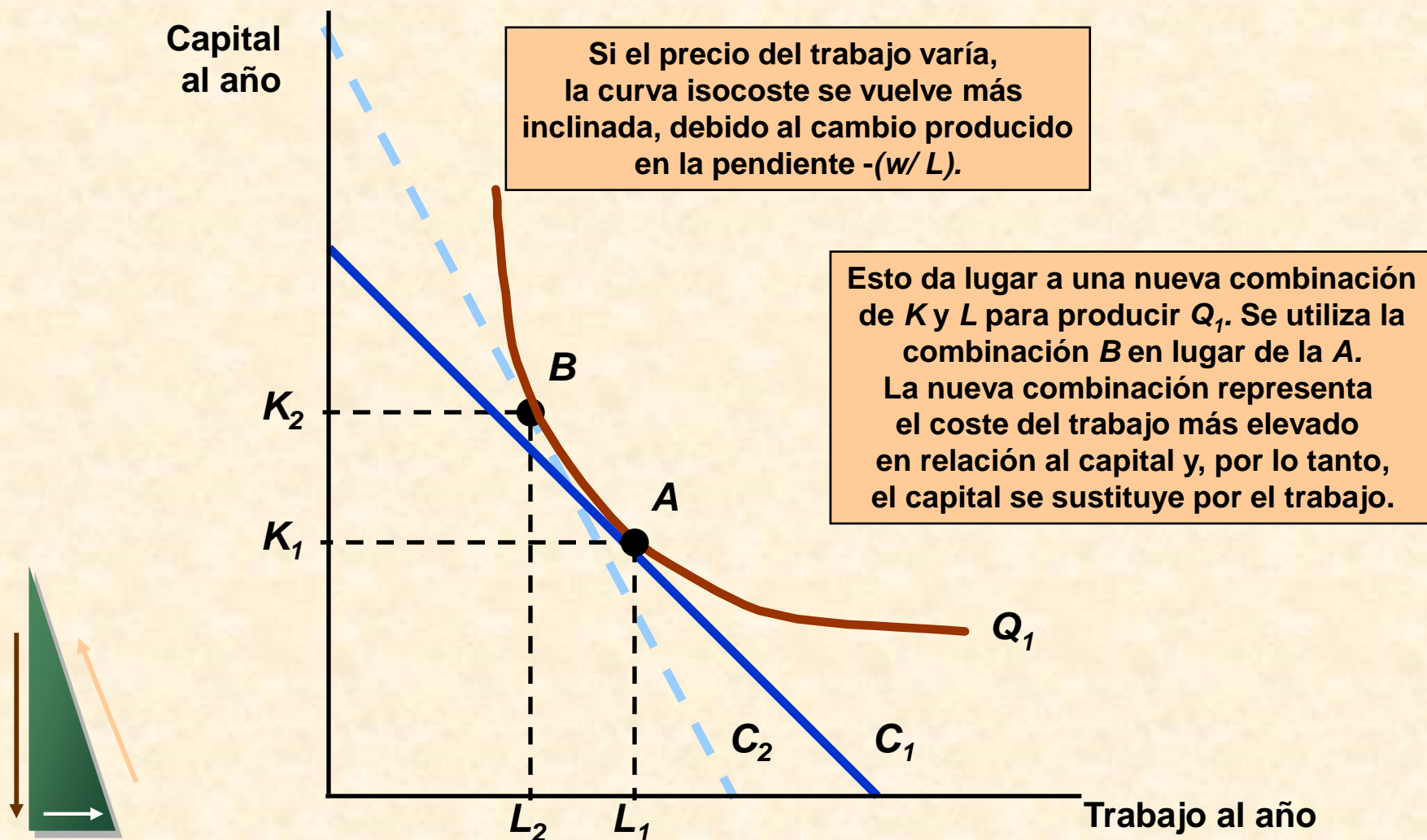
$L_1$

$L_3$

Trabajo al año



# La sustitución de los factores cuando varía el precio de uno de ellos



# El coste a largo plazo

---

- Las isocuantas, los isocostes y la función de producción:

$$\text{RMST} = - \Delta K / \Delta L = PM_L / PM_K$$

$$\text{Pendiente de la recta isocoste} = \Delta K / \Delta L = -w/r$$

$$y = PM_L / PM_K = w/r$$



# El coste a largo plazo

---

- La combinación minimizadora de los costes se puede formular de la siguiente manera:

$$PM_L / w = PM_K / r$$

- El coste mínimo para una determinada producción aparece cuando cada dólar gastado en cualquier factor incorporado al proceso de producción genere la misma cantidad de producción adicional.



# El coste a largo plazo

---

## ■ Pregunta:

- Si  $w = 10$  dólares,  $r = 2$  dólares, y  $PM_L = PM_K$ , ¿de qué factor utilizará más cantidad el productor? ¿por qué?

