

# TEMA 9

## *Los costes de producción*

# En este tema estudiaremos:

- ¿Qué es una función de producción? ¿Qué es el producto marginal? ¿Qué relación tienen?
- ¿Cuáles son los costes de la empresa? ¿Que relación tienen los costes entre si y con el output?
- ¿En qué se diferencian los costes a corto y a largo plazo?
- ¿Qué son las economías de escalas?

# Ingreso total, coste total, beneficio


- Suponemos que el objetivo de la empresa es maximizar sus beneficios.

$$\text{Beneficio} = \text{ingreso total} - \text{coste total}$$

cantidad que recibe la empresa por la venta de su output

valor de mercado de los inputs que la empresa usa para producir

# Costes: explícitos e implícitos

- **Costes explícitos** – requieren un desembolso de dinero,  
e.g. pago de salarios a los trabajadores
- **Costes implícitos** – no requieren desembolso monetario,  
e.g. el coste de oportunidad del tiempo del empresario
- Uno de los 10 Principios:  
*El coste de algo es aquello a lo que renuncias para conseguirlo.* 
- No importa que los costes sean implícitos o explícitos. Ambos influyen en las decisiones de las empresas.

# Costes explícitos Vs. costes implícitos: un ejemplo

Necesitas 100.000€ para comenzar un negocio.  
El tipo de interés es 5%.

- Caso 1: pides prestado 100.000€
  - Coste explícito = 5.000€ interés
- Caso 2: usas 40.000€ de tus ahorros, pides prestado el resto
  - coste explícito = 3.000€ (5%) interés
  - coste implícito = 2.000€ (5%) interés perdido que podrías haber ganado con tus 40.000€.

***En ambos casos, el coste total (exp + imp) es de 5000€.***

# Beneficio económico vs. beneficio contable

- **Beneficio contable**

= ingreso total menos coste explícito total

- **Beneficio económico**

= ingreso total menos coste total (incluidos tanto los costes explícitos como implícitos)

- El beneficio contable ignora los costes implícitos, por lo que es mayor que el beneficio económico.

# Beneficio económico vs. beneficio contable

Supongamos que el precio de alquiler de oficinas se ha incrementado en 500€/mes.

Compara los efectos sobre los beneficios contable y económico si

- a. alquilas una oficina
- b. la oficina te pertenece

# Respuesta

El precio del alquiler de oficinas aumenta 500€ al mes.

**a.** Alquilas una oficina.

Los costes explícitos aumentan 500€ al mes.

Tanto el beneficio contable como el beneficio económico se reducen en 500€ al mes.

**b.** La oficina es de tu propiedad.

Los costes explícitos no cambian, por tanto el beneficio contable no varía.

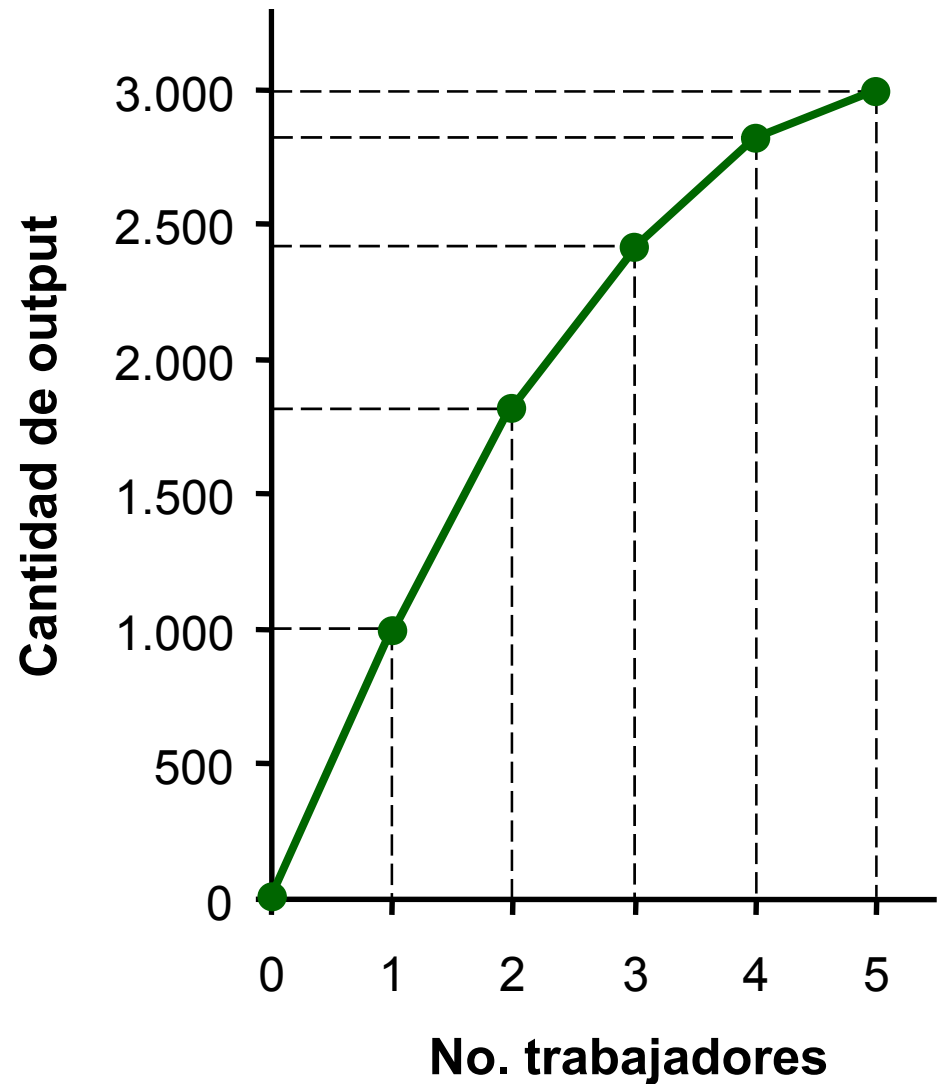
Los costes implícitos aumentan 500€ al mes (el coste de oportunidad de usar tu oficina en lugar de alquilársela a otros), el beneficio económico cae en 500€ al mes.

# La función de producción

- La **función de producción** muestra la relación entre la cantidad de inputs usados para producir un bien, y la cantidad producida de ese bien.
- Puede ser representada por una tabla, una ecuación o un gráfico.
- Ejemplo 1:
  - Cereal S.A. cultiva trigo.
  - Tiene 5 hectáreas de tierra.
  - Puede contratar tantos trabajadores como quiera.

# Ejemplo 1: Función de producción de Cereal S.A.

$L$ (no. de trabaj.)	$Q$ (toneladas de trigo)
0	0
1	1000
2	1800
3	2400
4	2800
5	3000



# Producto marginal

- Si Cereal S.A. contrata un trabajador más, el output aumenta en el *producto marginal del trabajo*.
- El **producto marginal** de un input es el incremento del output que resulta de utilizar una unidad adicional de ese input, manteniendo constantes las cantidades usadas del resto de inputs.
- Notación:  
     $\Delta$  (delta) = “cambio en...”  
Ejemplos:  
     $\Delta Q$  = cambio en output,  $\Delta L$  = cambio en nº trabajadores
- Producto marginal del trabajo ( $PML$ ) =  $\frac{\Delta Q}{\Delta L}$

# EJEMPLO 1: Producto total y marginal

	<b><i>L</i></b> (no. de trabaj.)	<b><i>Q</i></b> (toneladas de trigo)		<b><i>PMT</i></b>
	0	0		
$\Delta L = 1$	1	1000	$\Delta Q = 1000$	1000
$\Delta L = 1$	2	1800	$\Delta Q = 800$	800
$\Delta L = 1$	3	2400	$\Delta Q = 600$	600
$\Delta L = 1$	4	2800	$\Delta Q = 400$	400
$\Delta L = 1$	5	3000	$\Delta Q = 200$	200

# EJEMPLO 1: $PMT = Pdte.$ función producción

$L$ (no. de trabaj.)	$Q$ (toneladas de trigo)	$PMT$
----------------------------	--------------------------------	-------

0	0	
---	---	--

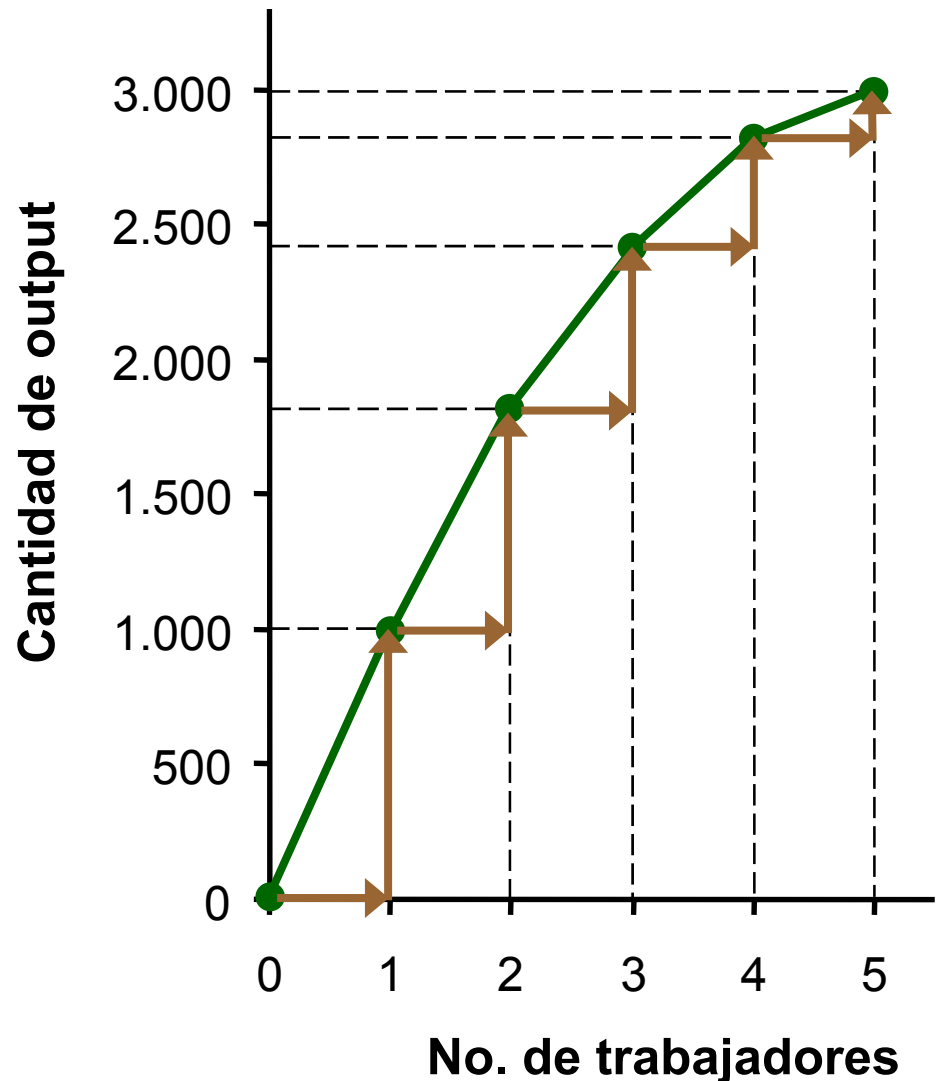
1	1000	1000
---	------	------

2	1800	800
---	------	-----


3	2400	600
---	------	-----

4	2800	400
---	------	-----

5	3000	200
---	------	-----



# ¿Por qué PMT es importante?

- Uno de los 10 Principios:  
*Las personas racionales piensan en términos marginales.* 
- Cuando Cereal S.A. contrata un trabajador adicional,
  - sus costes aumentan en el salario que paga al trabajador
  - su output aumenta en *PMT*
- Compararlos ayuda a Cereal S.A. a decidir si se beneficiará de contratar un trabajador más.

# ¿Por qué PMT es decreciente?

- El output de Cereal S.A. aumenta cada vez menos al ir contratando más trabajadores. ¿Por qué?
- A medida que se contratan más trabajadores, cada uno dispone de menos tierra para trabajar y será menos productivo.
- En general,  $PMT$  disminuye a medida que  $L$  aumenta si el input fijo es tierra o capital (equipamiento, máquinas, etc.).
- **Producto marginal decreciente:**  
el producto marginal de un input disminuye a medida que la cantidad de input aumenta (manteniendo el resto de factores constantes)

# EJEMPLO 1: Costes de Cereal S.A.

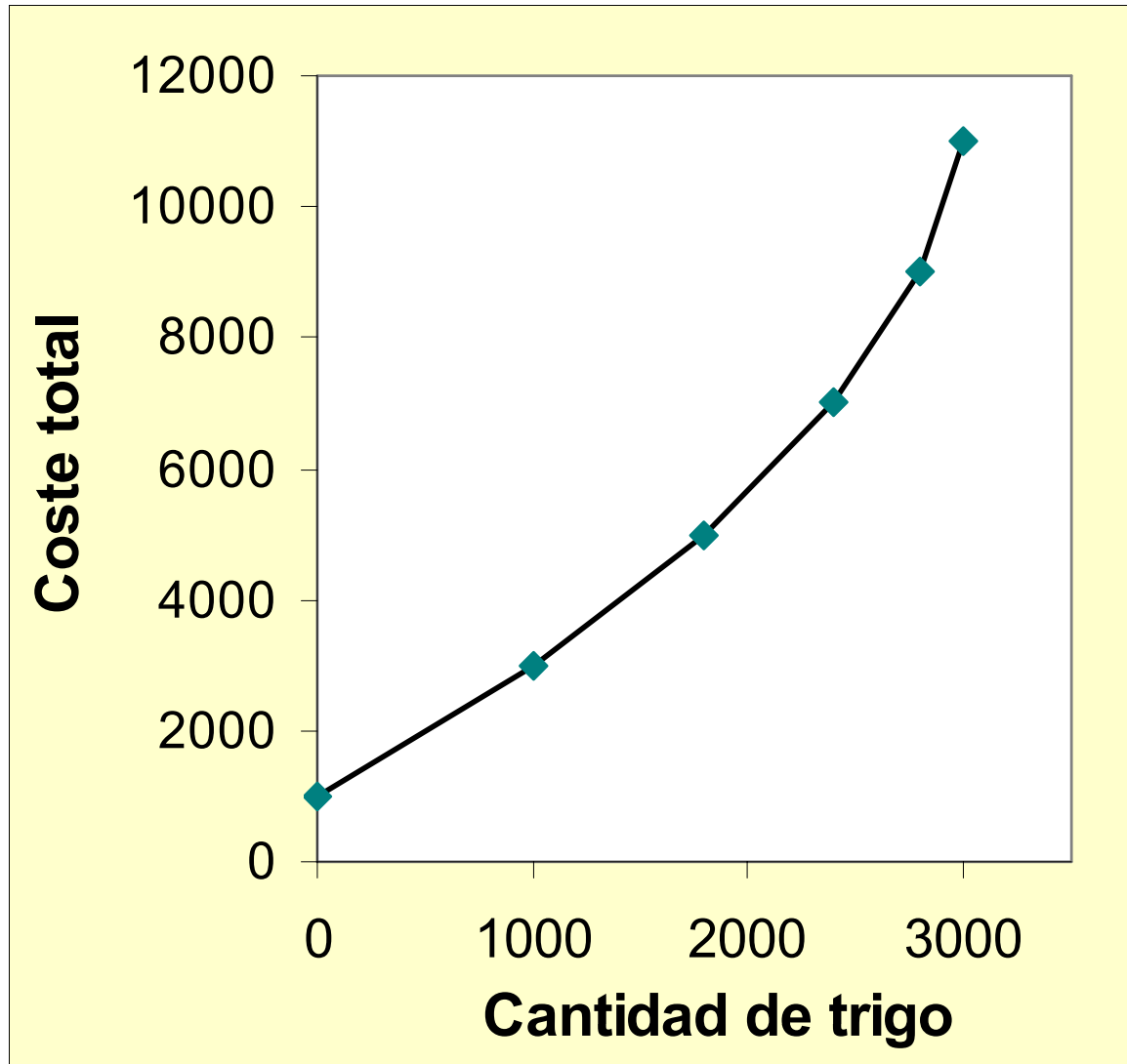
- Cereal S.A. debe pagar 1000€ al mes por la tierra, independientemente de la cantidad de trigo que cultive.
- El salario de mercado para un trabajador agrícola es de 2.000€ al mes.
- Los costes están relacionados con la cantidad de trigo que se produce...

# EJEMPLO 1: Costes de Cereal S.A.

<b><i>L</i></b> (no. de trabaj.)	<b><i>Q</i></b> (ton. de trigo)	coste tierra	coste trabajo	Coste Total
0	0	1.000	0	1.000
1	1.000	1.000	2.000	3.000
2	1.800	1.000	4.000	5.000
3	2.400	1.000	6.000	7.000
4	2.800	1.000	8.000	9.000
5	3.000	1.000	10.000	11.000

# EJEMPLO 1: Curva de coste total de Cereal S.A.

Q (ton. trigo)	Coste total
0	1.000
1.000	3.000
1.800	5.000
2.400	7.000
2.800	9.000
3.000	11.000



# Coste marginal

- **Coste marginal** ( $CM$ )

es el incremento en el coste total por producir una unidad más:

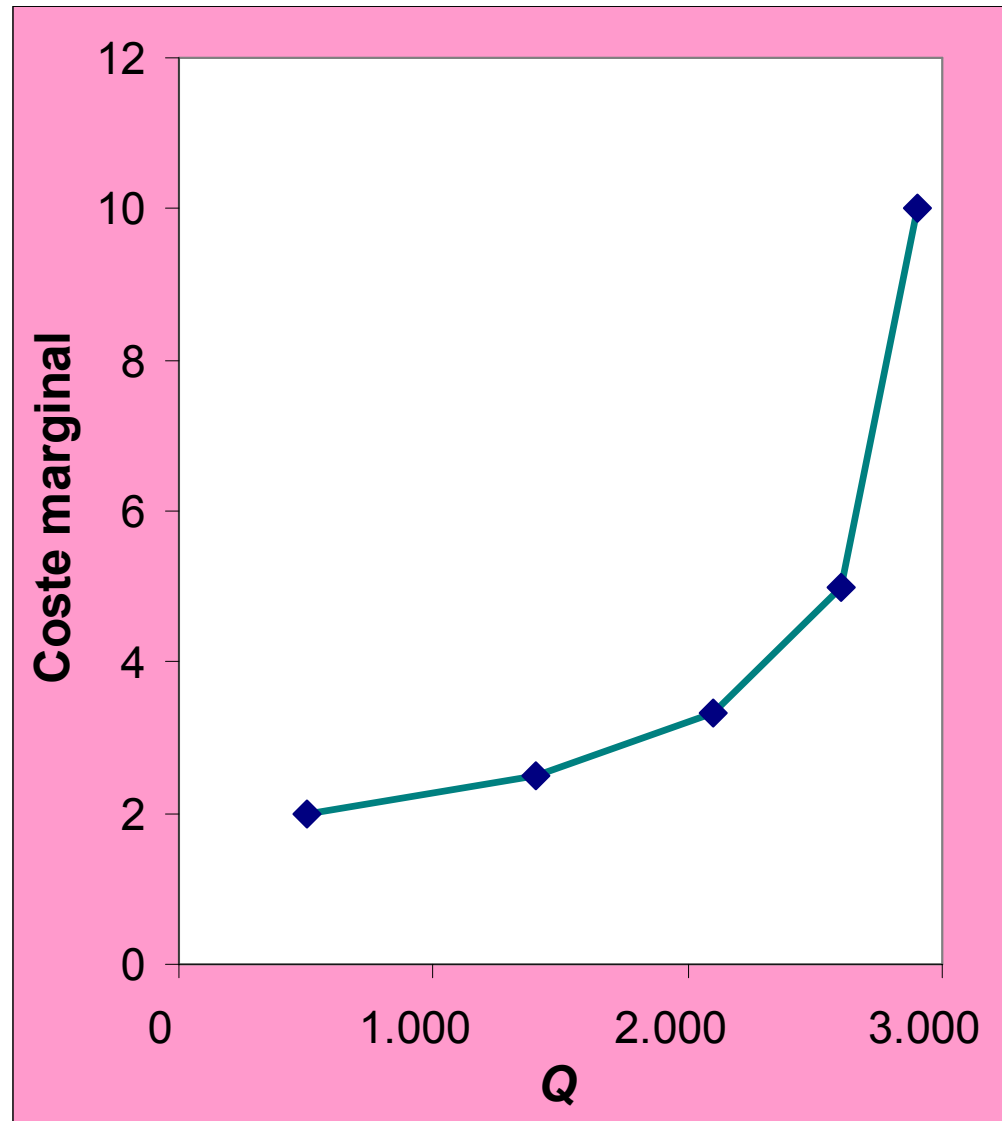
$$CM = \frac{\Delta CT}{\Delta Q}$$

# EJEMPLO 1: Coste total y coste marginal


	<b>Q</b> (ton. de trigo)	<b>Coste total</b>	<b>Coste marginal (CM)</b>
	0	1,000	
$\Delta Q = 1000$	1000	3,000	2,00
$\Delta Q = 800$	1800	5,000	2,50
$\Delta Q = 600$	2400	7,000	3,33
$\Delta Q = 400$	2800	9,000	5,00
$\Delta Q = 200$	3000	11,000	10,00

# EJEMPLO 1: Curva de coste marginal

<b>Q</b> (ton. de trigo)	<b>CT</b>	<b>CM</b>
0	1.000	2,00
1000	3.000	2,50
1800	5.000	3,33
2400	7.000	5,00
2800	9.000	10,00
3000	11.000	



# ¿Por qué el CM es importante?

- Cereal S.A. es racional y busca maximizar su beneficio. ¿Para aumentar su beneficio debe producir más trigo, o menos?
- Para responder a esta cuestión Cereal S.A. necesita “pensar en términos marginales.” 
- Si el coste de producir trigo adicional ( $CM$ ) es menor que el ingreso que obtendría por venderlo, entonces los beneficios de Cereal S.A. aumentarán si produce más.

# Costes fijos y variables

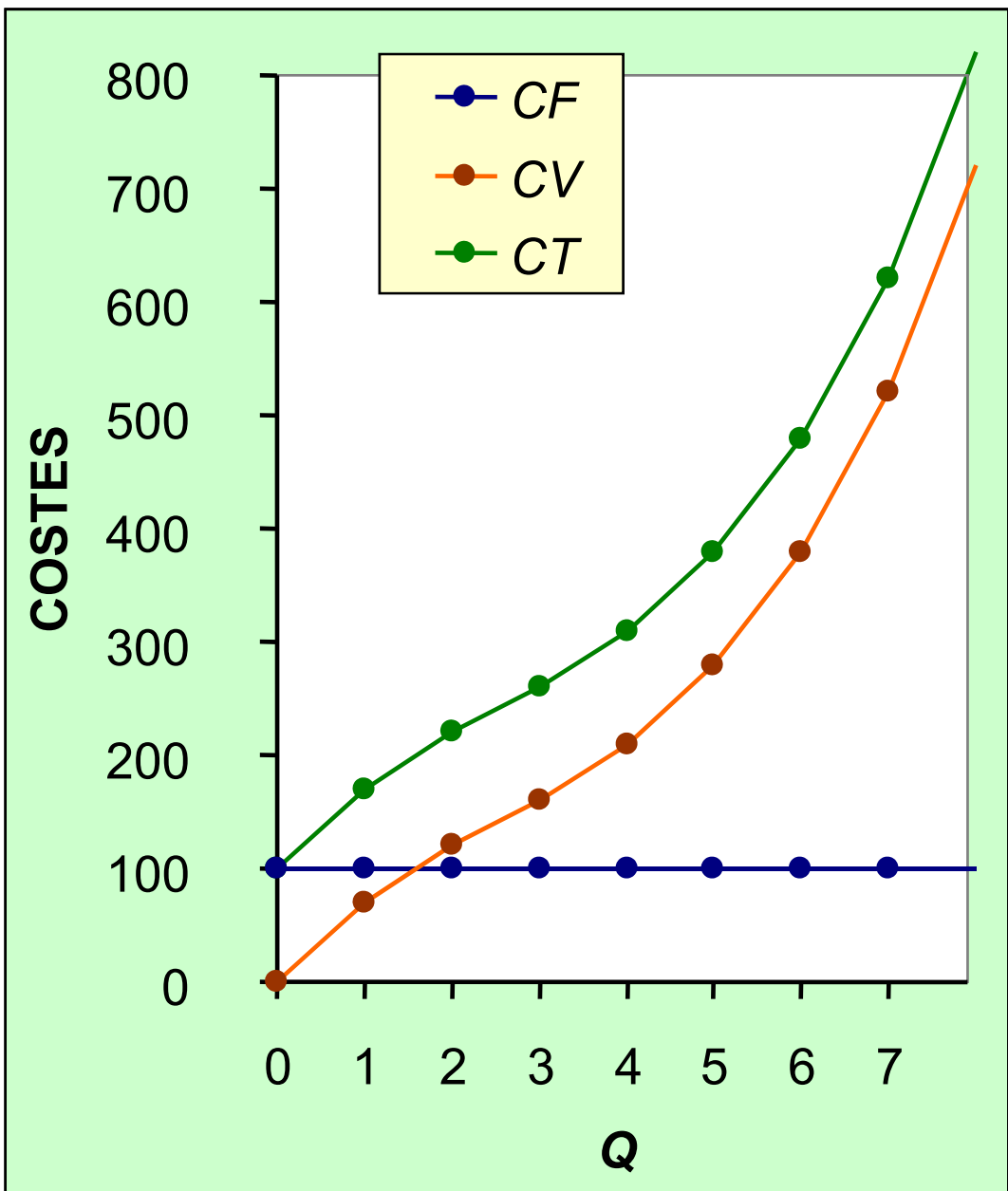
- **Costes fijos (CF)** – no varían con la cantidad producida.
  - Para Cereal S.A.  $CF = 1000$  por la tierra
  - Otros ejemplos:  
coste de equipo, pago de préstamos, alquileres
- **Costes variables (CV)** – varían con la cantidad producida.
  - Para Cereal S.A.,  $CV =$  salarios
  - Otro ejemplo: coste de materias primas
- **Coste total (CT)** =  $CF + CV$

## EJEMPLO 2

- Este segundo ejemplo es más general, se aplica a cualquier tipo de empresa, produciendo cualquier bien con cualquier tipo de inputs.

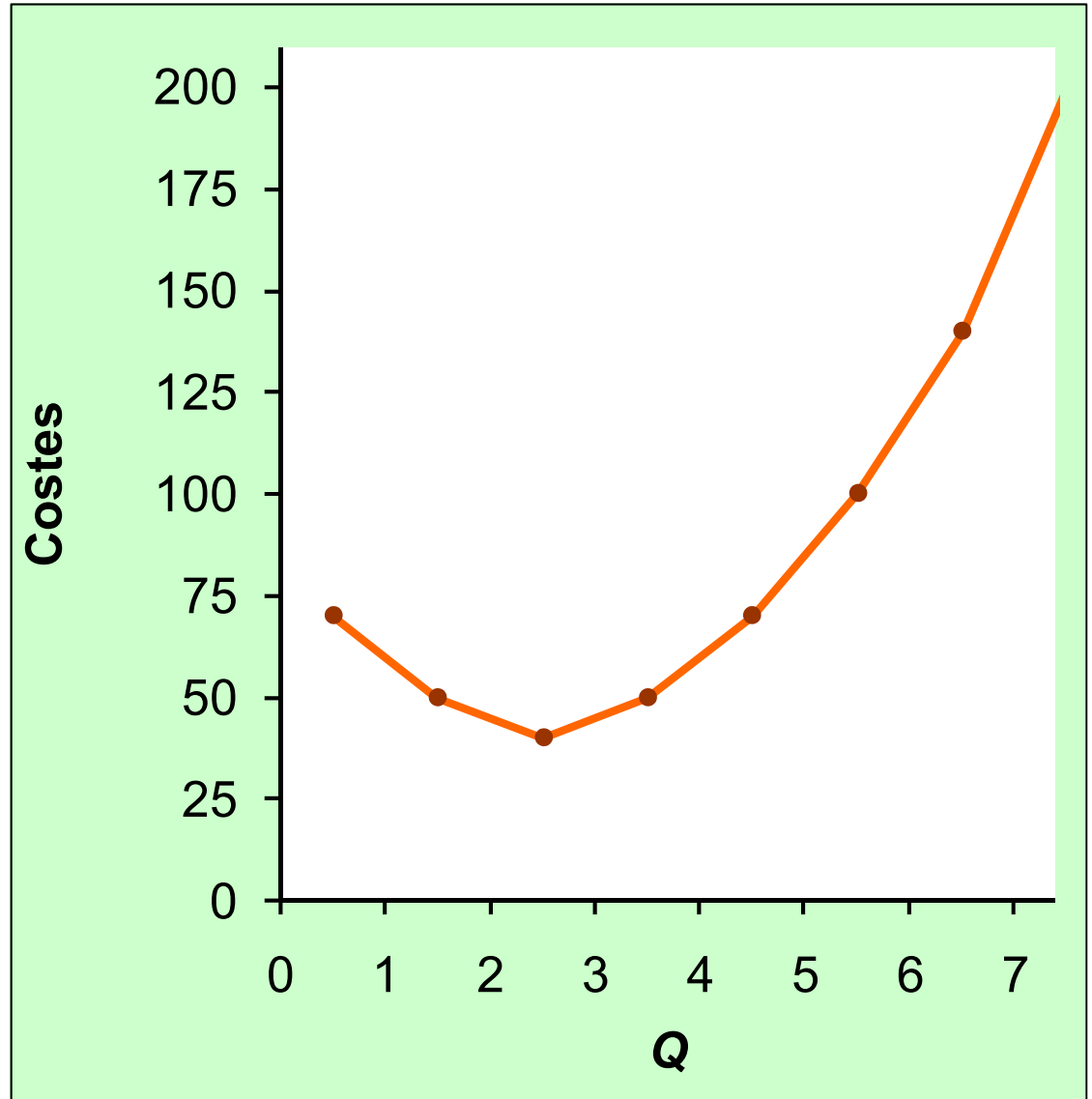
# EJEMPLO 2: COSTES

<i>Q</i>	<i>CF</i>	<i>CV</i>	<i>CT</i>
0	100	0	100
1	100	70	170
2	100	120	220
3	100	160	260
4	100	210	310
5	100	280	380
6	100	380	480
7	100	520	620



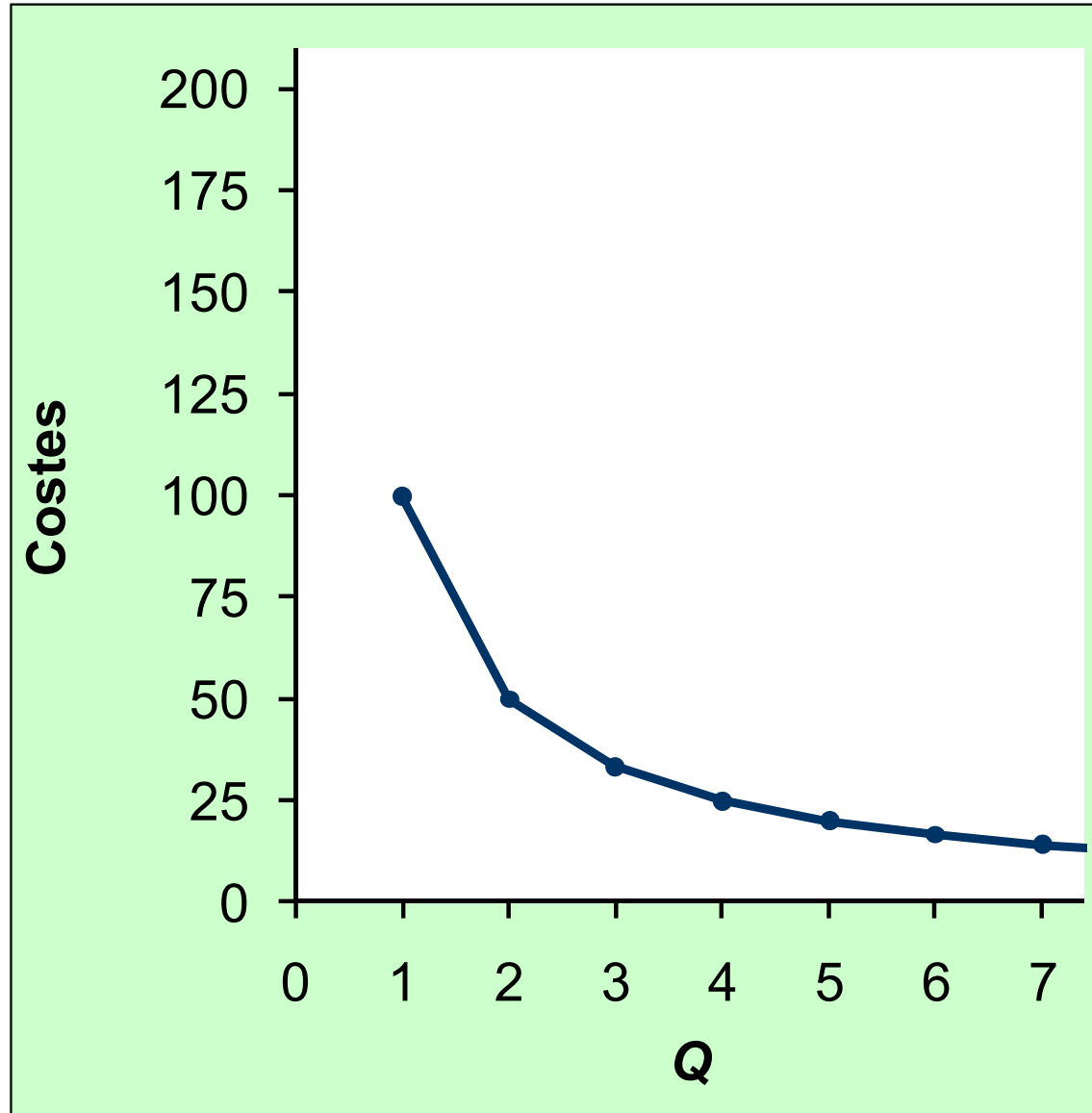
## EJEMPLO 2: Coste marginal

$Q$	$CT$	$CM$
0	100	
1	170	70
2	220	50
3	260	40
4	310	50
5	380	70
6	480	100
7	620	140



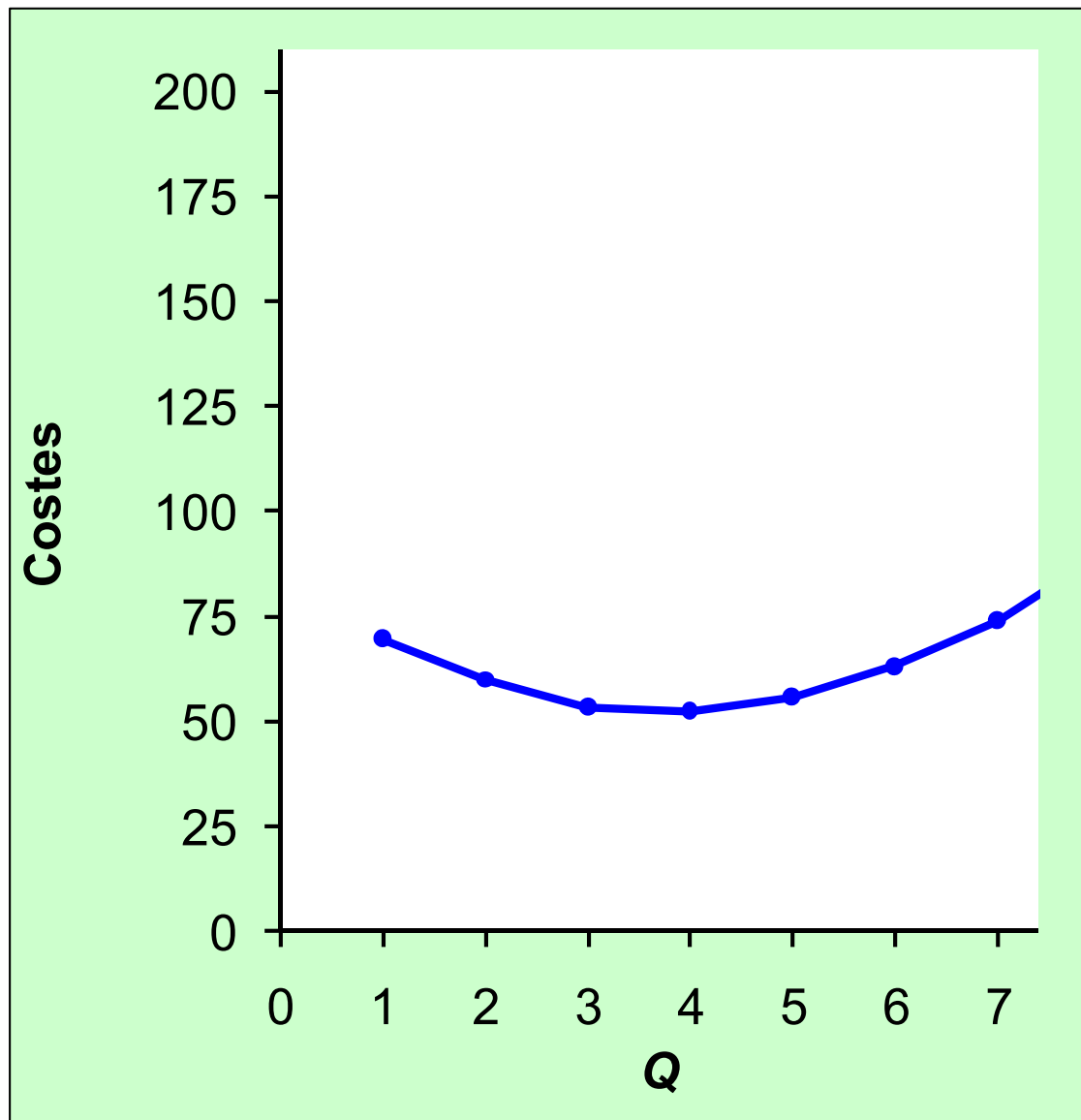
## EJEMPLO 2: Coste fijo medio

$Q$	$CF$	$CFM$
0	100	n.a.
1	100	100
2	100	50
3	100	33,33
4	100	25
5	100	20
6	100	16,67
7	100	14,29



## EJEMPLO 2: Coste variable medio

$Q$	$CV$	$CVM$
0	0	n.a.
1	70	70
2	120	60
3	160	53,33
4	210	52,50
5	280	56
6	380	63,33
7	520	74,29



## EJEMPLO 2: Coste total medio

<i>Q</i>	<i>CT</i>	<i>CTM</i>	<i>CFM</i>	<i>CVM</i>
0	100	n.a.	n.a.	n.a.
1	170	170	100	70
2	220	110	50	60
3	260	86,67	33,33	53,33
4	310	77,50	25	52,50
5	380	76	20	56,00
6	480	80	16,67	63,33
7	620	88,57	14,29	74,29

**Coste total medio (*CTM*)** es el coste total dividido por la cantidad de output:

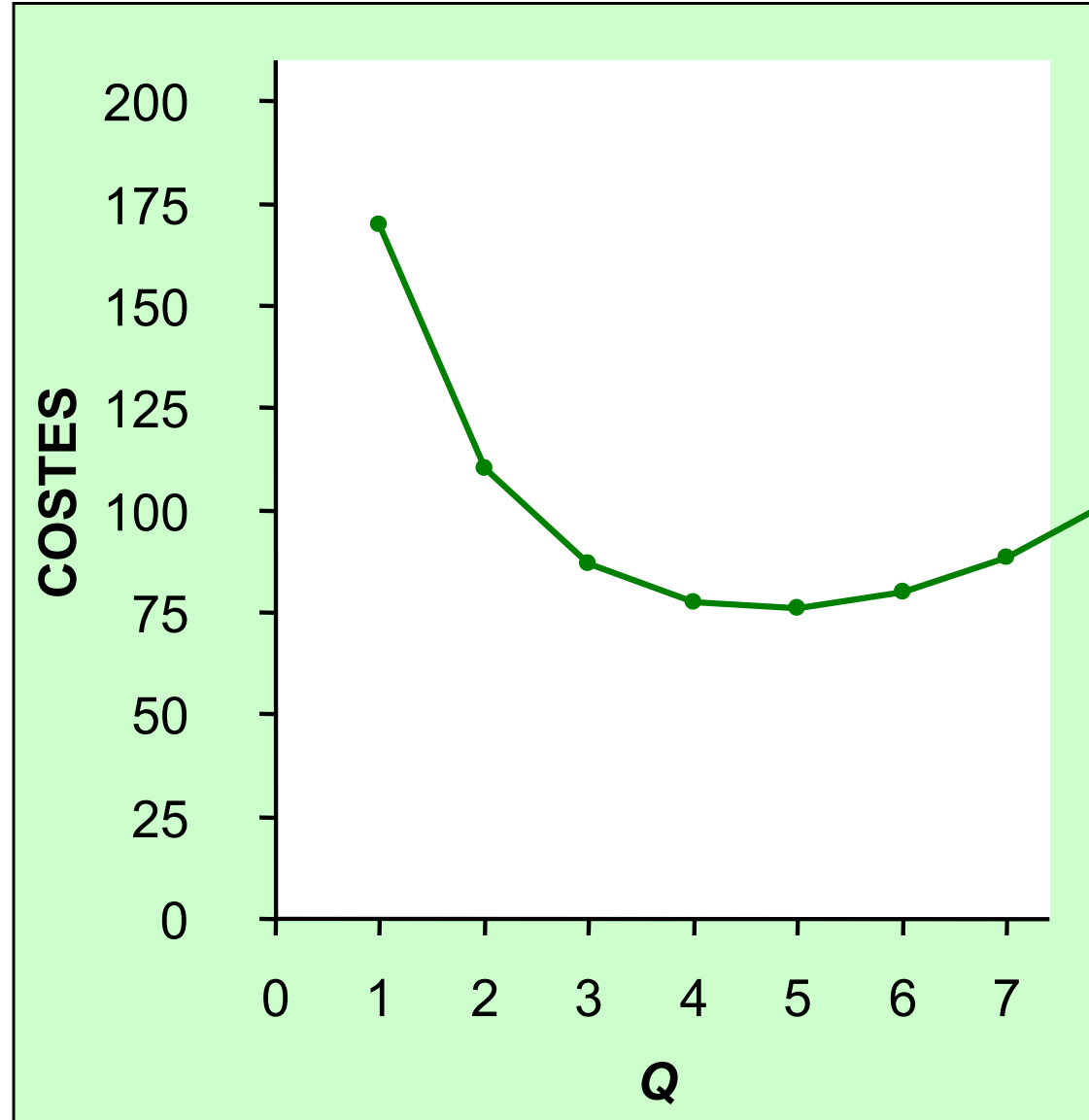
$$CTM = CT/Q$$

También,

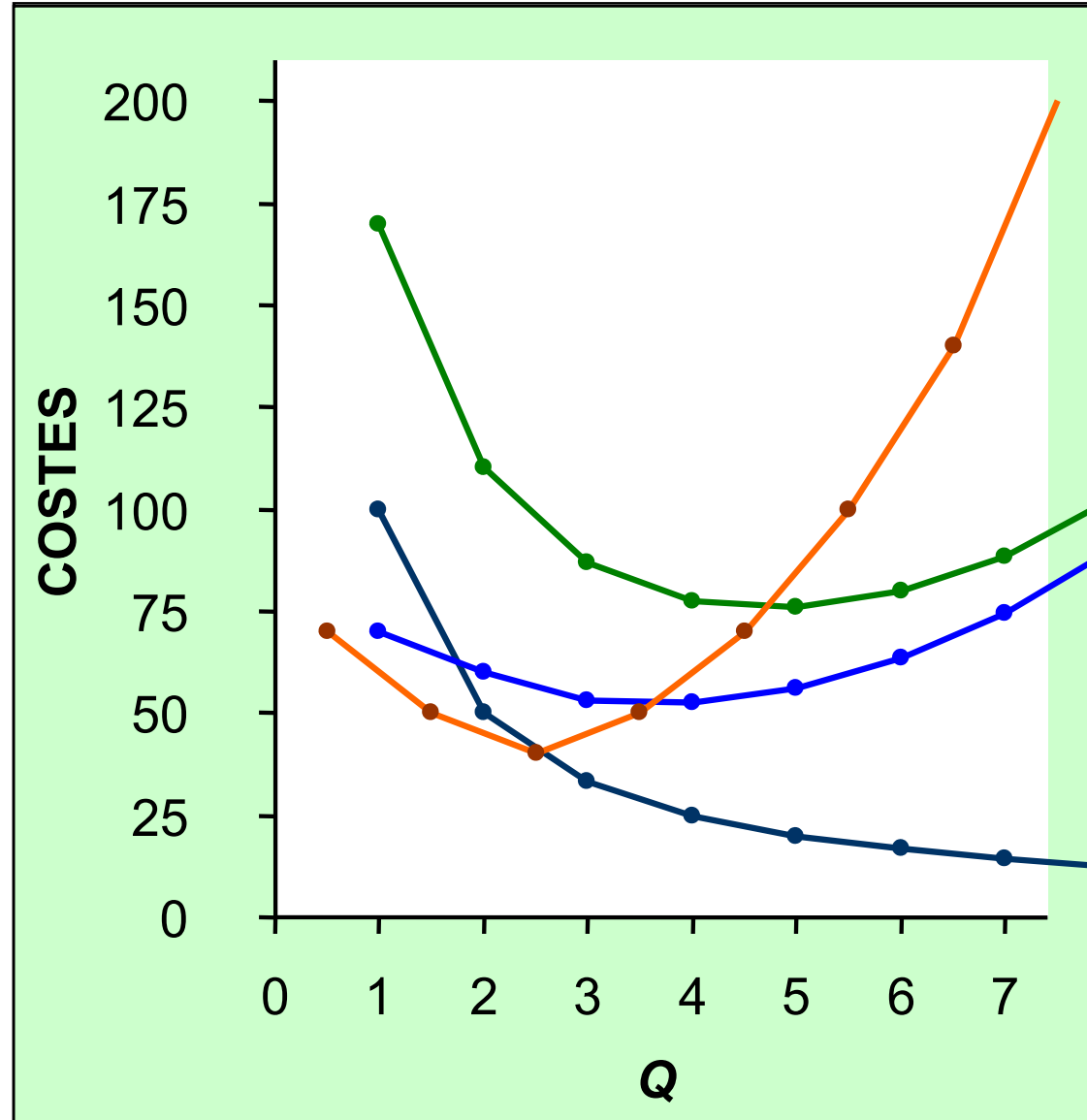
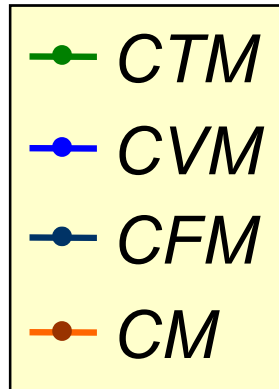
$$CTM = CFM + CVM$$

## EJEMPLO 2: Coste total medio

$Q$	$CT$	$CTM$
0	100	n.a.
1	170	170
2	220	110
3	260	86,67
4	310	77,50
5	380	76
6	480	80
7	620	88,57



# EJEMPLO 2: Juntando las curvas de costes



# COSTES

Completa los espacios en blanco.

<b>Q</b>	<b>CV</b>	<b>CT</b>	<b>CFM</b>	<b>CVM</b>	<b>CTM</b>	<b>CM</b>
0		50	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	
1	10			10	60	10
2	30	80				
3			16,67	20	36,67	30
4	100	150	12,50		37,50	
5	150			30		60
6	210	260	8,33	35	43,33	

# Respuesta

Deducimos  $CF = 50$  y usamos  $CF + CV = CT$ .

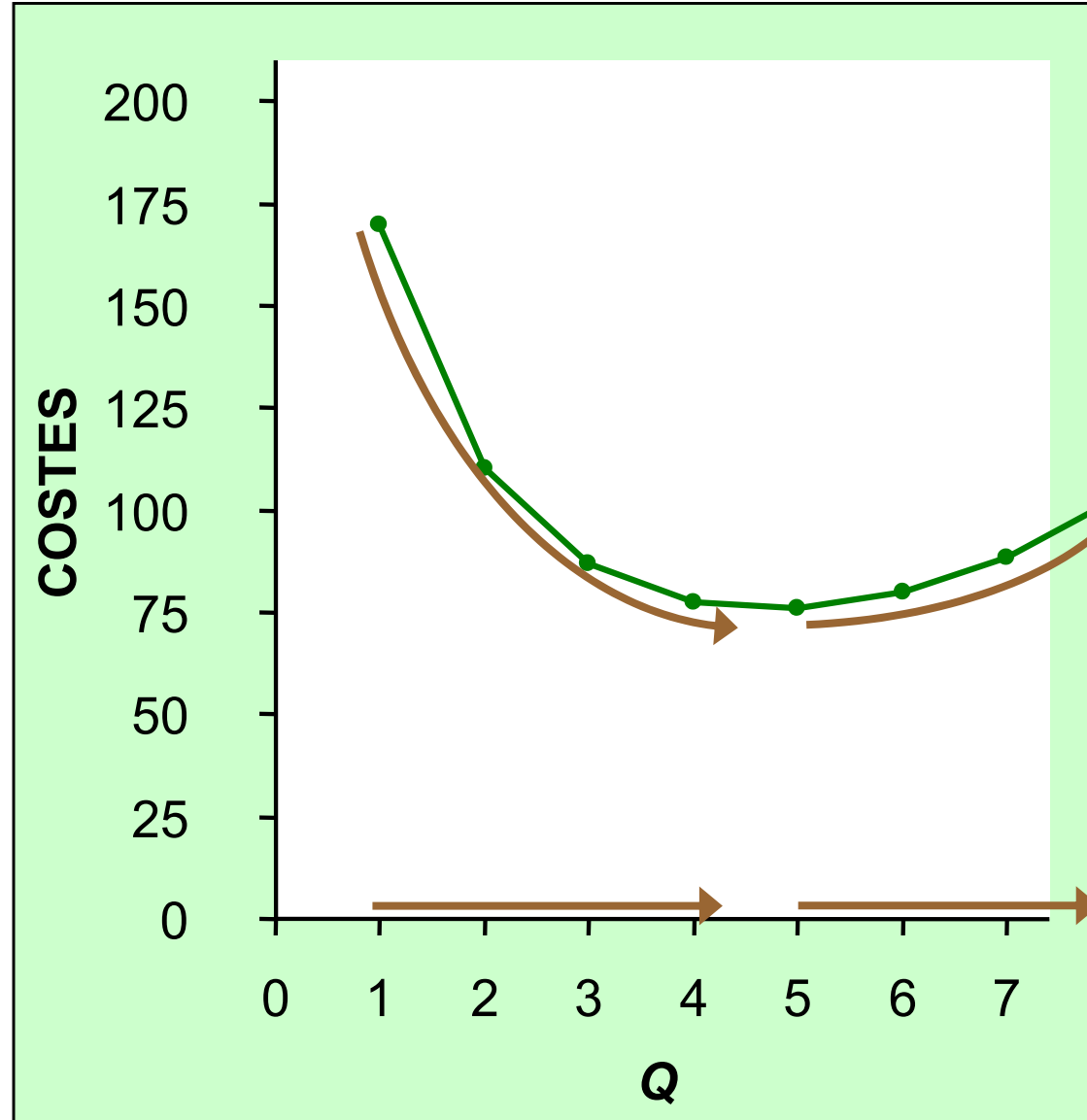
Q	CV	CT	CFM	CVM	CTM	CM
0	0	50	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	
1	10	60	50	10	60	10
2	30	80	25	15	40	20
3	60	110	16,67	20	36,67	30
4	100	150	12,50	25	37,50	40
5	150	200	10	30	40	50
6	210	260	8,33	35	43,33	60

# EJEMPLO 2: ¿Por que los CTM tienen forma de U?

A medida que  $Q$  aumenta:

Inicialmente, cae el  $CFM$  reduciendo el  $CTM$ .

El  $CVM$  aumenta con la producción por el producto marginal decreciente, aumentando el  $CMT$ .

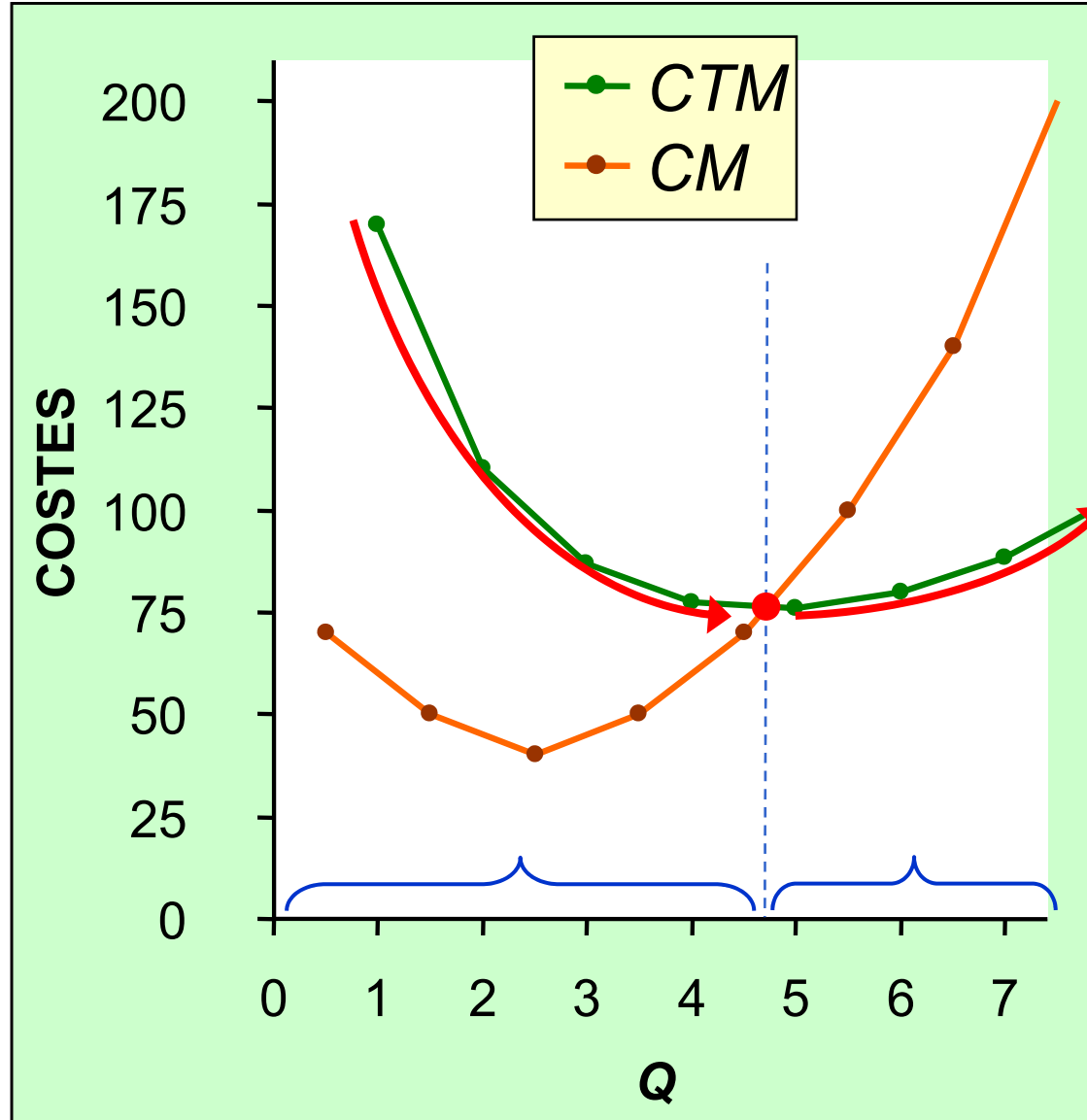


# EJEMPLO 2: CTM y CM

Cuando  $CM < CTM$   
 $CTM$  cae.

Cuando  $CM > ATC$   
 $CTM$  aumenta.

La curva de  $CM$   
cruza la curva  
 $CTM$  en su punto  
mínimo.



# COSTES a corto y a largo plazo

- Corto plazo:  
Algunos inputs son fijos (*e.g.*, fábricas, tierra).  
Los costes de estos inputs son *CF*.
- Largo plazo:  
Todos los inputs son variables  
(*e.g.*, las empresas pueden construir más fábricas o vender las que tienen)
- A largo plazo, *CTM* para cualquier **Q** es el coste por unidad usando la combinación más eficiente de inputs para esa cantidad (*e.g.*, el tamaño de la fábrica con el menor *CTM*).

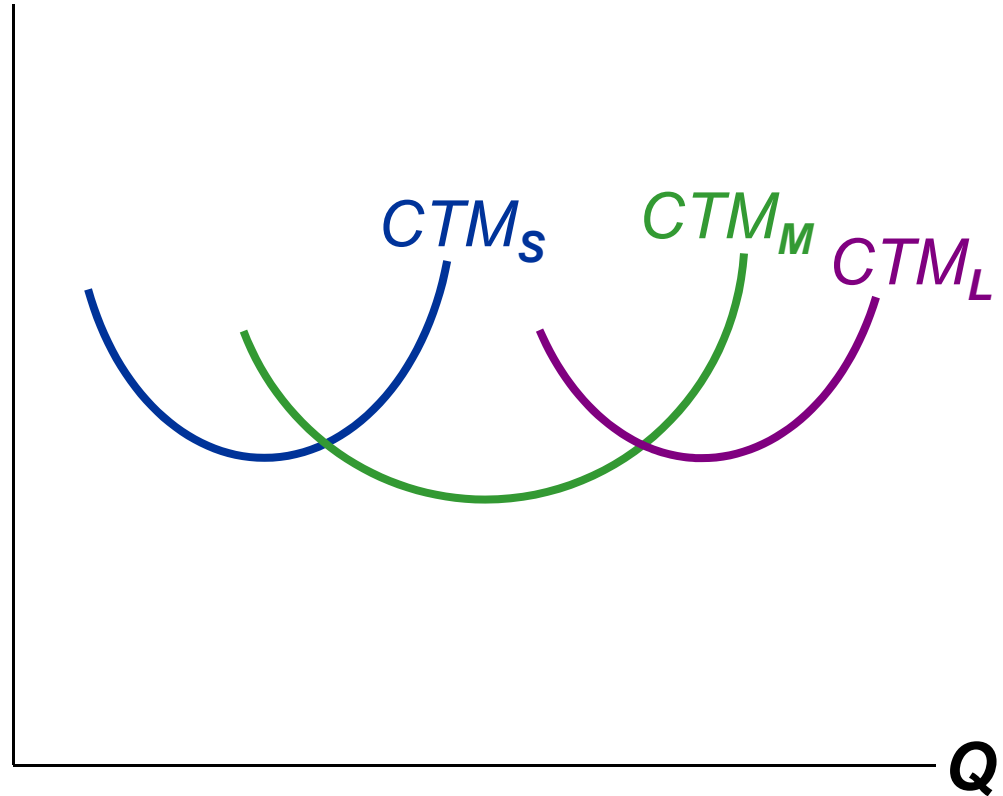
# EJEMPLO 3: CTMLP con 3 tamaños de fábrica

La empresa puede escoger fábricas de 3 tamaños: **S, M, L.**

coste total medio

Cada tamaño tiene su propia curva de *CTMCP*.

La empresa puede cambiar a una fábrica de tamaño distinto en el largo plazo, pero no en el corto.

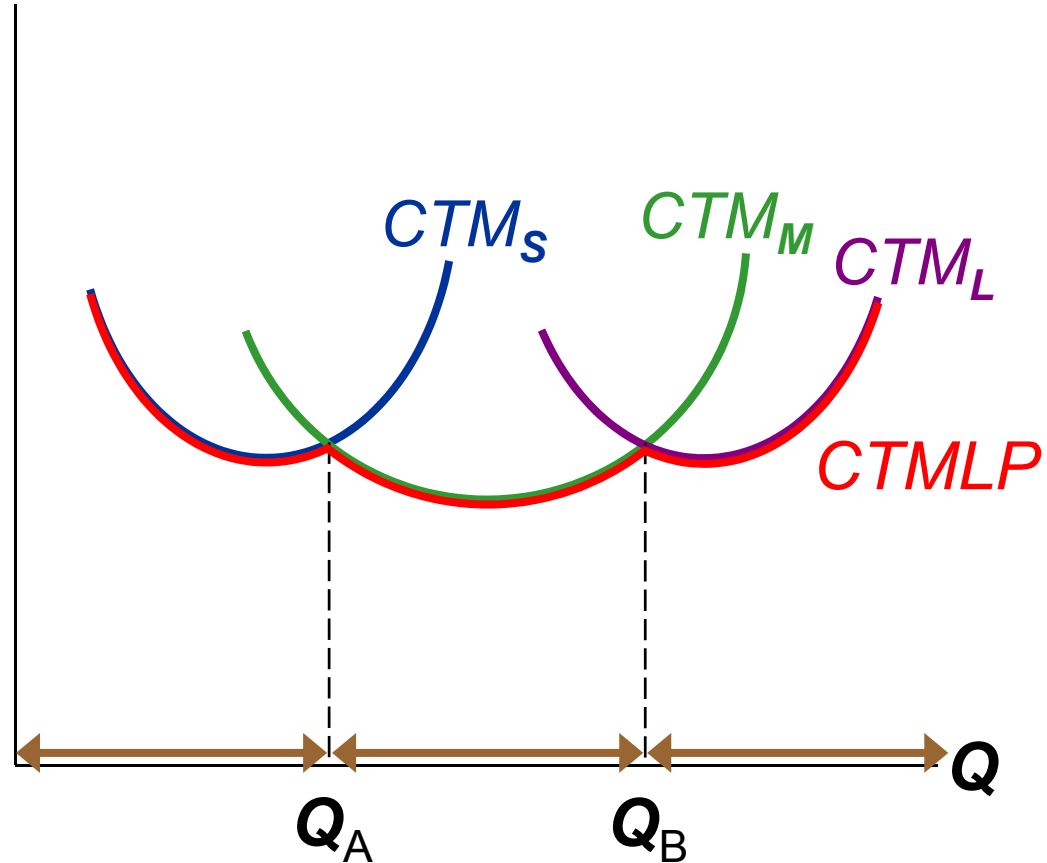


# EJEMPLO 3: CTMLP con 3 tamaños de fábrica

Par producir menos que  $Q_A$ , escoge el tamaño **S** a largo plazo. Coste total medio

Para producir entre  $Q_A$  y  $Q_B$ , escoge el tamaño **M** a largo plazo.

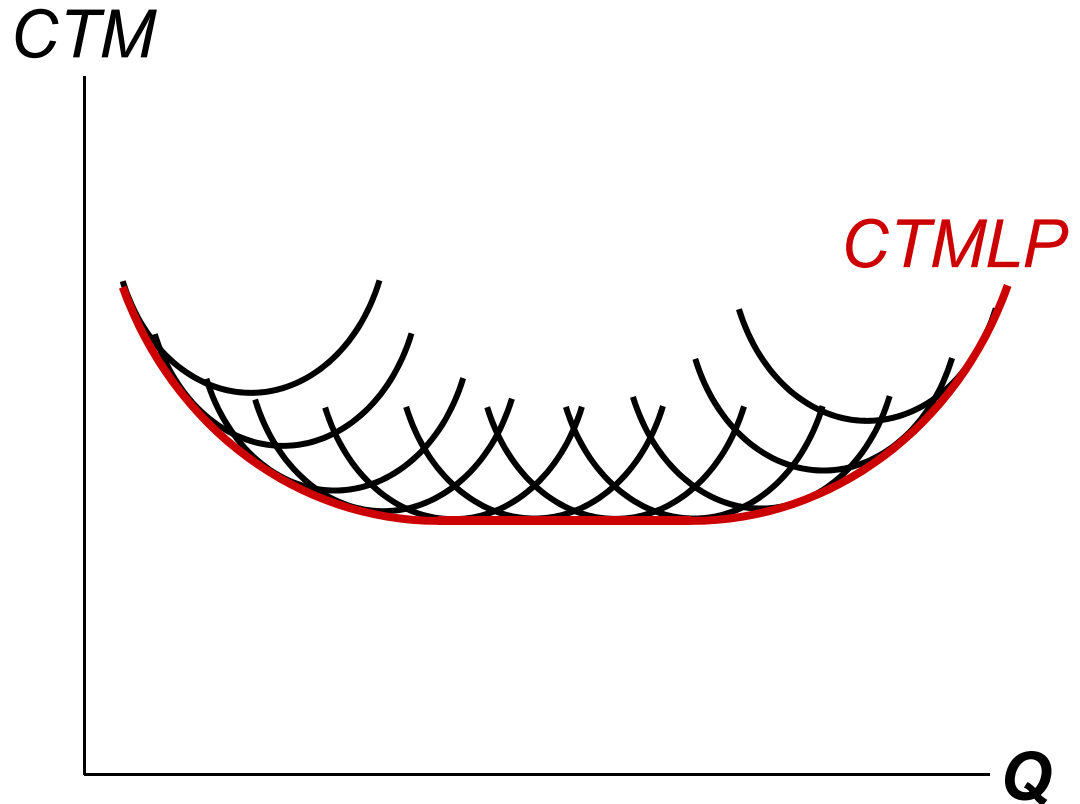
Para producir más de  $Q_B$ , escoge el tamaño **L** a largo plazo.



# Una curva típica de CTMLP

En el mundo real, las factorías tienen muchos tamaños distintos, cada uno con su propia curva de *CTMCP*.

Una curva típica de *CTMLP* tendrá una forma como:

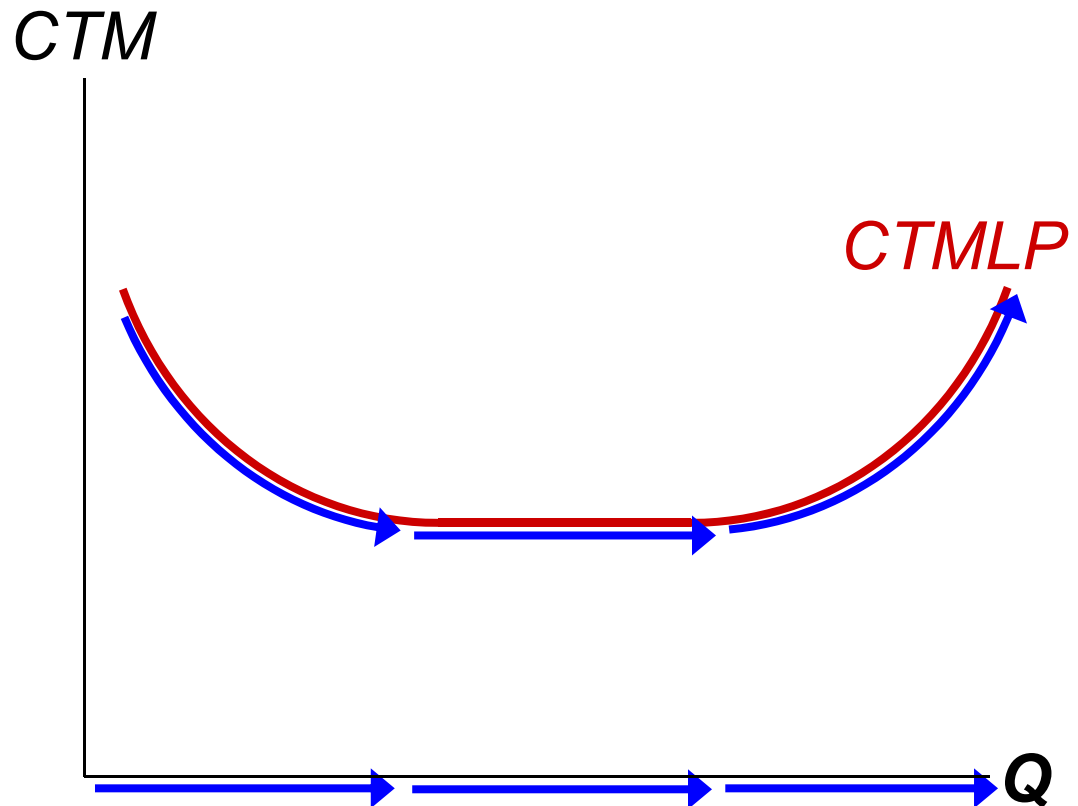


# Cómo cambia el CTM con la escala de producción

**Economías de escala:** *CTM* cae cuando  $Q$  aumenta.

**Rendimientos constantes a escala:** *CTM* se mantiene cuando  $Q$  aumenta.

**Deseconomías de escala:** *CTM* sube al aumentar  $Q$ .



# Cómo cambia el CTM con la escala de producción

- Las economías de escala se deben a que el aumento de la producción permite una mayor especialización:  
los trabajadores son más eficientes cuando realizan siempre la misma tarea.
  - Más habitual cuando  $Q$  es pequeña.
- Las diseconomías de escala se deben a problemas de coordinación en grandes organizaciones.  
*E.g.*, los directivos son menos eficaces a la hora de controlar los costes.
  - Más habitual cuando  $Q$  es grande.

# CONCLUSION

- Los costes son muy importantes para la toma de decisiones empresariales, decisiones como cuánto producir, a qué precio vender, o cuántos trabajadores contratar.
- En este tema hemos introducido varios conceptos de costes.
- En los siguientes temas veremos cómo las empresas usan estos conceptos para maximizar sus beneficios en distintas estructuras de mercado.

# RESUMEN

- Los costes implícitos no suponen un desembolso monetario, pero son tan importantes como los costes explícitos para la toma de decisiones por parte de las empresas.
- El beneficio contable es igual a los ingresos menos los costes explícitos. El beneficio económico es igual a los ingresos menos los costes (explícitos e implícitos) totales.
- La función de producción muestra la relación entre inputs y output.

# RESUMEN

- El producto marginal del trabajo es el incremento del output que resulta de aumentar el factor trabajo en una unidad, manteniendo constantes las cantidades de los demás inputs. Los productos marginales del resto de inputs se definen de forma similar.
- Normalmente el producto marginal es decreciente. Cuando el output aumenta, la función de producción es más plana, y la curva de coste total se hace más pronunciada.
- Los costes variables cambian con el output, los costes fijos no.

# RESUMEN

- El coste marginal es el incremento en el coste total que resulta de producir una unidad más. La curva de CM es normalmente creciente.
- El coste medio variable es el coste variable dividido entre el output.
- El coste fijo medio es el coste fijo dividido entre el output. CFM siempre disminuye al aumentar el output.
- El coste medio total (a veces llamado “coste unitario”) es el coste total dividido por el output. Normalmente su curva tiene forma de U.

# RESUMEN

- La curva de CM corta a la curva de CTM en su punto mínimo.  
Si  $CM < CTM$ , CTM cae cuando  $Q$  aumenta.  
Si  $CM > CTM$ , CTM aumenta cuando  $Q$  aumenta.
- A largo plazo, todos los costes son variable.
- Economías de escala: CTM cae si  $Q$  aumenta.  
Deseconomías de escala: CTM sube cuando  $Q$  aumenta.  
Rendimientos constantes a escala: CTM permanece constante cuando  $Q$  aumenta.

## Datos ejemplo 2

<b>Q</b>	<b>FC</b>	<b>VC</b>	<b>TC</b>	<b>AFC</b>	<b>AVC</b>	<b>ATC</b>	<b>MC</b>
0	100	0	100	n.a.	n.a.	n.a.	
							70
1	100	70	170	100	70	170	
							50
2	100	120	220	50	60	110	
							40
3	100	160	260	33.33	53.33	86.67	
							50
4	100	210	310	25	52.50	77.50	
							70
5	100	280	380	20	56.00	76	
							100
6	100	380	480	16.67	63.33	80	
							140
7	100	520	620	14.29	74.29	88.57	
							200
8	100	720	820	12.50	90	102.50	