



# LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

---

*Erick Sequeira Benavides*

# Preguntas

- ¿Qué es una función de producción?
- ¿Qué es el producto marginal?
- ¿Cómo están relacionadas entre sí?
- ¿Cuáles son los diferentes costos?
- ¿Cómo están relacionados entre ellos?
- ¿De qué manera son diferentes los costos de corto y largo plazo?
- ¿Qué son economías de escala?

# Objetivo de la empresa

La empresa busca maximizar sus ganancias ( $\pi$ ):  
la diferencia entre sus ingresos totales y sus costos totales

$$\text{Ganancias } (\pi) = \text{Ingreso total (IT)} - \text{costo total (CT)}$$

El monto que recibe la empresa  
por las ventas del producto.

El valor de mercado de los insumos  
que utiliza la empresa para producir.

# Costos explícitos e implícitos

Los **costos explícitos** requieren un desembolso de dinero, como el pago de salarios.

Los **costos implícitos** no requieren un desembolso de dinero, como el costo de oportunidad.

Uno de los diez principios dice que el costo de algo es aquello a lo que se renuncia para obtenerlo.

Y ambos costos son importantes para las decisiones de la empresa.

# Ejemplo

Asuma que usted necesita 10.000.000 para empezar un negocio y que ante la posibilidad de pedir prestado o ahorrar en un certificado a plazo la tasa de interés que se paga es 5%.

## Caso 1:

Usted pide prestado 10.000.000.

Costos explícitos = 500.000 de intereses de su préstamo.

## Caso 2:

Usted utiliza 4.000.000 de sus ahorros y pide prestado los otros 6.000.000.

Costos explícitos = 300.000 (5%) intereses del préstamo.

Costos implícitos = 200.000 (5%) intereses **no ganados**, y que pudo haber ganado, sobre los 4.000.000.

**En ambos casos, CT (explícitos + implícitos) = 500.000**

# Beneficios económicos y contables

Los **beneficios contables** corresponden a los ingresos totales menos los costos explícitos.

Los **beneficios económicos** corresponden a los ingresos totales menos los costos totales (incluyendo los costos explícitos e implícitos).

Esto implica que los beneficios contables ignoran los costos implícitos y ,por lo tanto, son mayores que los beneficios económicos.

# Ejercicio

El alquiler de equilibrio para una oficina acaba de aumentar en 100.000 por mes.

Determine los efectos de este incremento sobre el beneficio económico y el beneficio contable:

a. Si usted alquila la oficina:

Los costos explícitos aumentan 100.000/mes.

Por ende, el beneficio contable y el económico disminuyen en 100.000/mes.

b. Si usted es dueño de la oficina:

Los costos explícitos no cambian, entonces el beneficio contable no cambia.

Sin embargo, los costos implícitos aumentan 100.000/mes: el costo de oportunidad de utilizar su espacio en lugar de alquilarlo.

Por lo tanto, el beneficio económico disminuye en 100.000/mes.

# Función de producción

La **función de producción** muestra la relación entre la cantidad de insumos utilizados para producir un bien y la cantidad producida de ese bien.

Puede ser representada por una tabla, una ecuación o un gráfico.

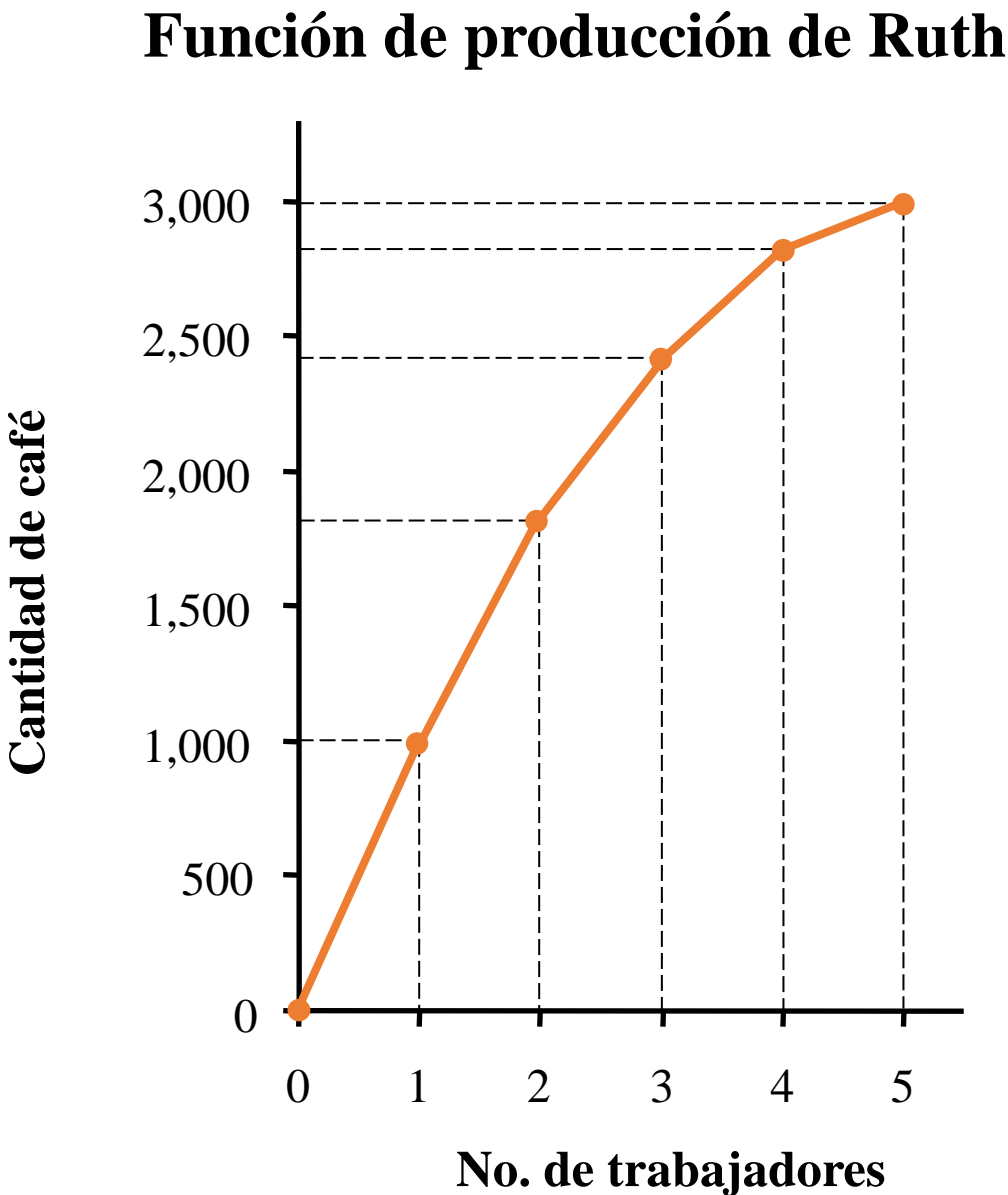
Por ejemplo, asuma que:

- Ruth siembra café.
- Tiene 5 hectáreas de tierra.
- Puede contratar tantos trabajadores como requiera.



# Función de producción de Ruth

L	Q
No. de trabajadores	Quintales de café
0	0
1	1000
2	1800
3	2400
4	2800
5	3000



# Producto marginal

Si Ruth contrata un trabajador adicional, su producción aumenta en el monto del **producto marginal del trabajo**.

El **producto marginal** de cualquier insumo es el aumento en la cantidad producida que surge de una unidad adicional de ese insumo, manteniendo todo lo demás constante.

Notación:  $\Delta$  (delta) = “cambio en...”

Entonces:

$\Delta Q$  = cambio en el producto,

$\Delta L$  = cambio en trabajadores

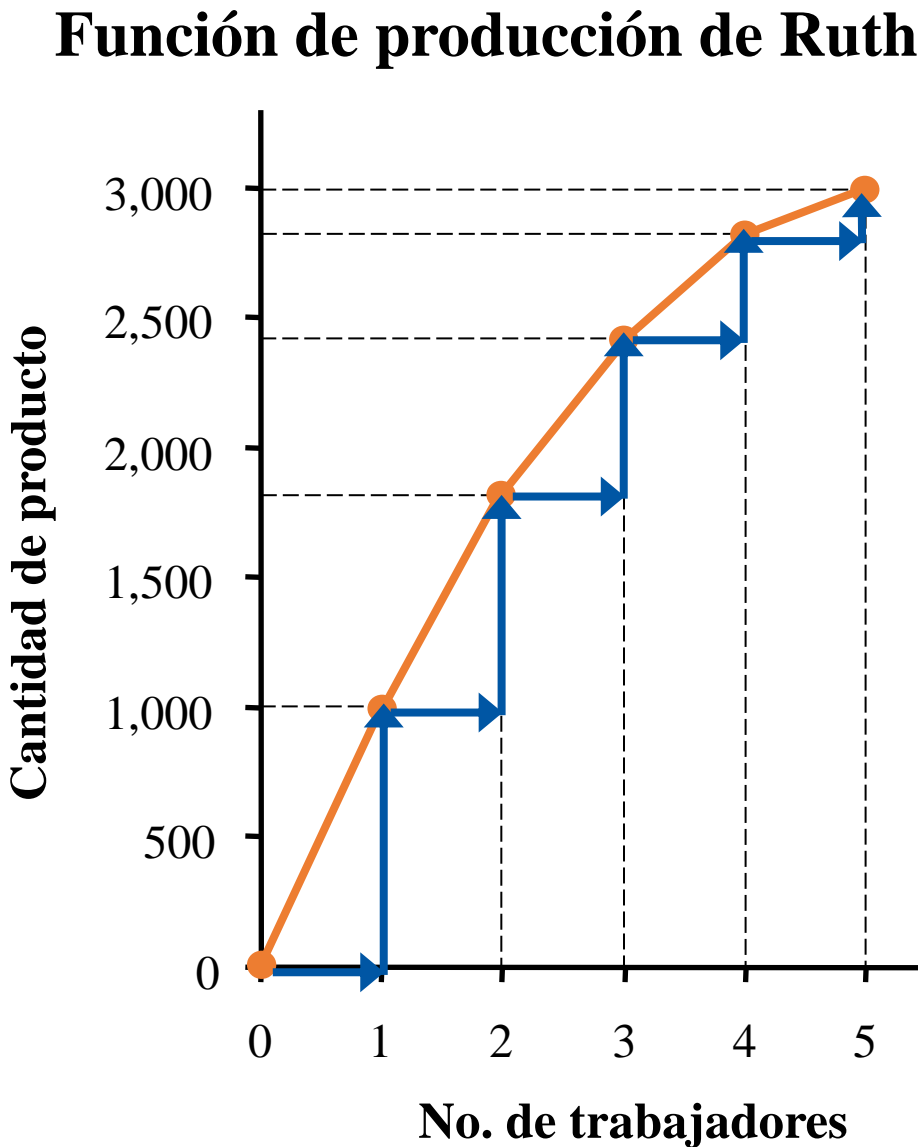
El producto marginal del trabajo (PML) =  $\frac{\Delta Q}{\Delta L}$

# Producto total y marginal

	<b>L</b> No. de trabajadores	<b>Q</b> Quintales de café		<b>PML</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

# Producto marginal

L	Q	PML
No. de trabajadores	Quintales de café	
0	0	
1	1000	1000
2	1800	800
3	2400	600
4	2800	400
5	3000	200



El PML es igual a la pendiente de la función de producción.

Note que PML disminuye conforme aumenta **L**.

Eso explica por qué la función de producción se hace más plana conforme aumenta **L**.

# Producto marginal

¿Por qué importa el producto marginal?

Uno de los diez principios dice que *las personas racionales piensan en el margen.*

Cuando Ruth contrata un trabajador adicional:

- Los costos aumentan en el monto del salario que le paga al trabajador.
- Su producto aumenta en la **PML**.

Comparar estos dos montos le ayuda a Ruth decidir si contrata o no al trabajador.

# Producto marginal

La producción aumenta por un monto cada vez menor conforme contrata un trabajador adicional. ¿Por qué?

- Conforme Ruth contrata más trabajadores, cada trabajador tiene menos tierra para trabajar y será menos productivo.
- En general, el **PML** disminuye conforme aumenta **L**, ya sea que el insumo fijo sea tierra o capital (equipo, máquinas, etc.)

Así, **el producto marginal es decreciente**: disminuye conforme aumenta la cantidad del insumo, *ceteris paribus*.

# Ejemplo

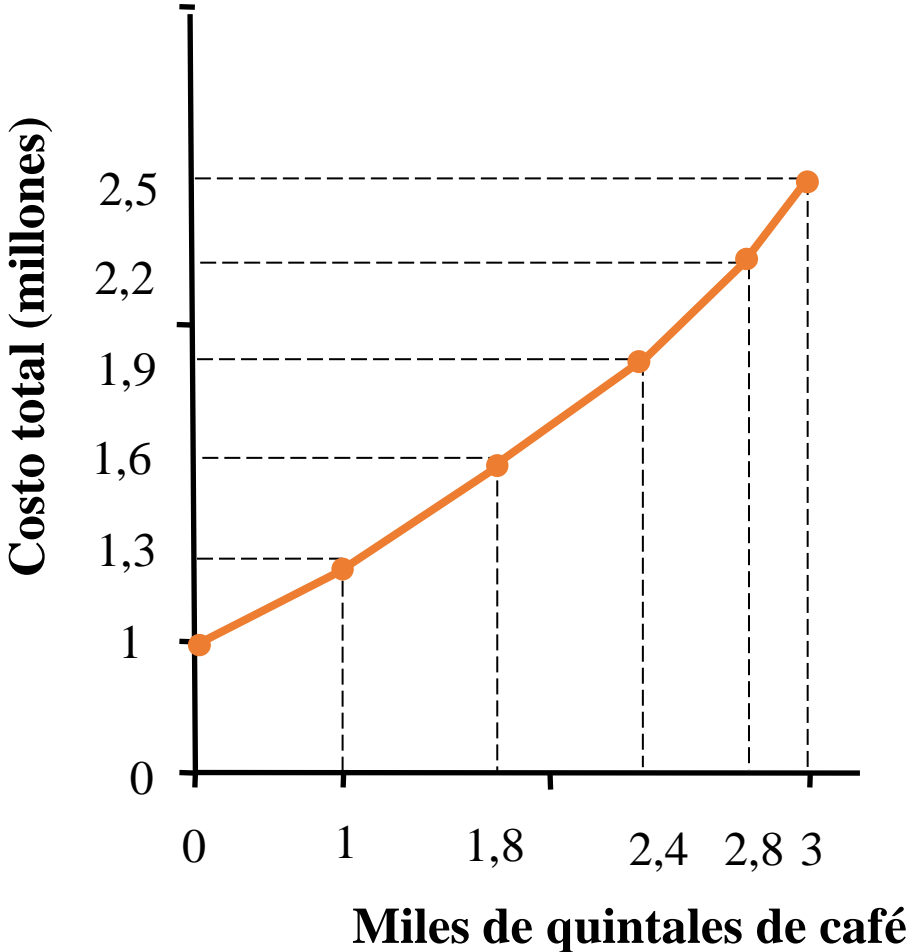
Ruth debe pagar 1.000.000 al mes por la tierra, independientemente de cuánto café produzca.  
El salario de mercado de un agricultor es de 300.000 por mes.  
Por lo tanto los costos de Juan están relacionados con la cantidad de café que produzca...

L	Q	Costo de la tierra	Costo de trabajo	Costo total
0	0	1.000.000	0	1.000.000
1	1 000	1.000.000	300.000	1.300.000
2	1 800	1.000.000	600.000	1.600.000
3	2 400	1.000.000	900.000	1.900.000
4	2 800	1.000.000	1.200.000	2.200.000
5	3 000	1.000.000	1.500.000	2.500.000

# Ejemplo

Q (qq. de café)	Costo total
0	1.000.000
1 000	1.300.000
1 800	1.600.000
2 400	1.900.000
2 800	2.200.000
3 000	2.500.000

Función de costo total de Ruth





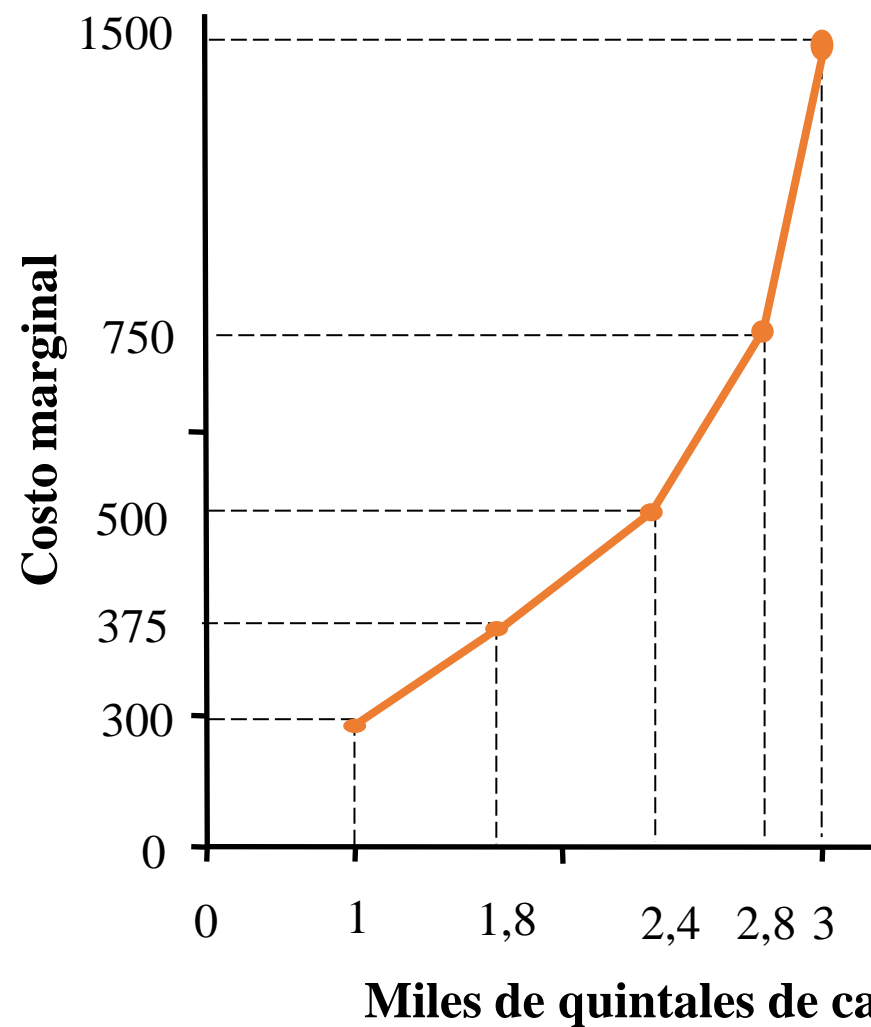
# Costo total y marginal

	Q	Costo total	Costo marginal (CM)	
	0	1.000.000	$\Delta\mathbf{CT} = 300.000$	300
$\Delta\mathbf{Q} = 1000$	1 000	1.300.000	$\Delta\mathbf{CT} = 300.000$	375
$\Delta\mathbf{Q} = 800$	1 800	1.600.000	$\Delta\mathbf{CT} = 300.000$	500
$\Delta\mathbf{Q} = 600$	2 400	1.900.000	$\Delta\mathbf{CT} = 300.000$	750
$\Delta\mathbf{Q} = 400$	2 800	2.200.000	$\Delta\mathbf{CT} = 300.000$	1500
$\Delta\mathbf{Q} = 200$	3 000	2.500.000		

# Costo marginal

Q	CT	CM
0	1.00.000	
		300
1 000	1.300.000	
		375
1 800	1.600.000	
		500
2 400	1.900.000	
		750
2 800	2.200.000	
		1500
3 000	2.500.000	

Función de costo marginal de Ruth



El **CM**  
usualmente  
aumenta  
conforme  
**Q** aumenta.

# Costo marginal

¿Por qué importa el costo marginal?

Ruth es racional y desea maximizar sus ganancias. Para aumentar las ganancias, ¿debería producir más o menos café?

- Para encontrar la respuesta, debe *pensar en el margen*.
- Si el costo del café adicional (**CM**) es menor que los ingresos que recibiría de venderlo, entonces las ganancias de Juan aumentarían si produce más café.

# Costos fijos y variables

Los **costos fijos (CF)** no varían con la cantidad del bien producido.

- Para Ruth **CF** = 1.000.000 por la tierra.
- Otros ejemplos: costo del equipo, pago por préstamos, renta...

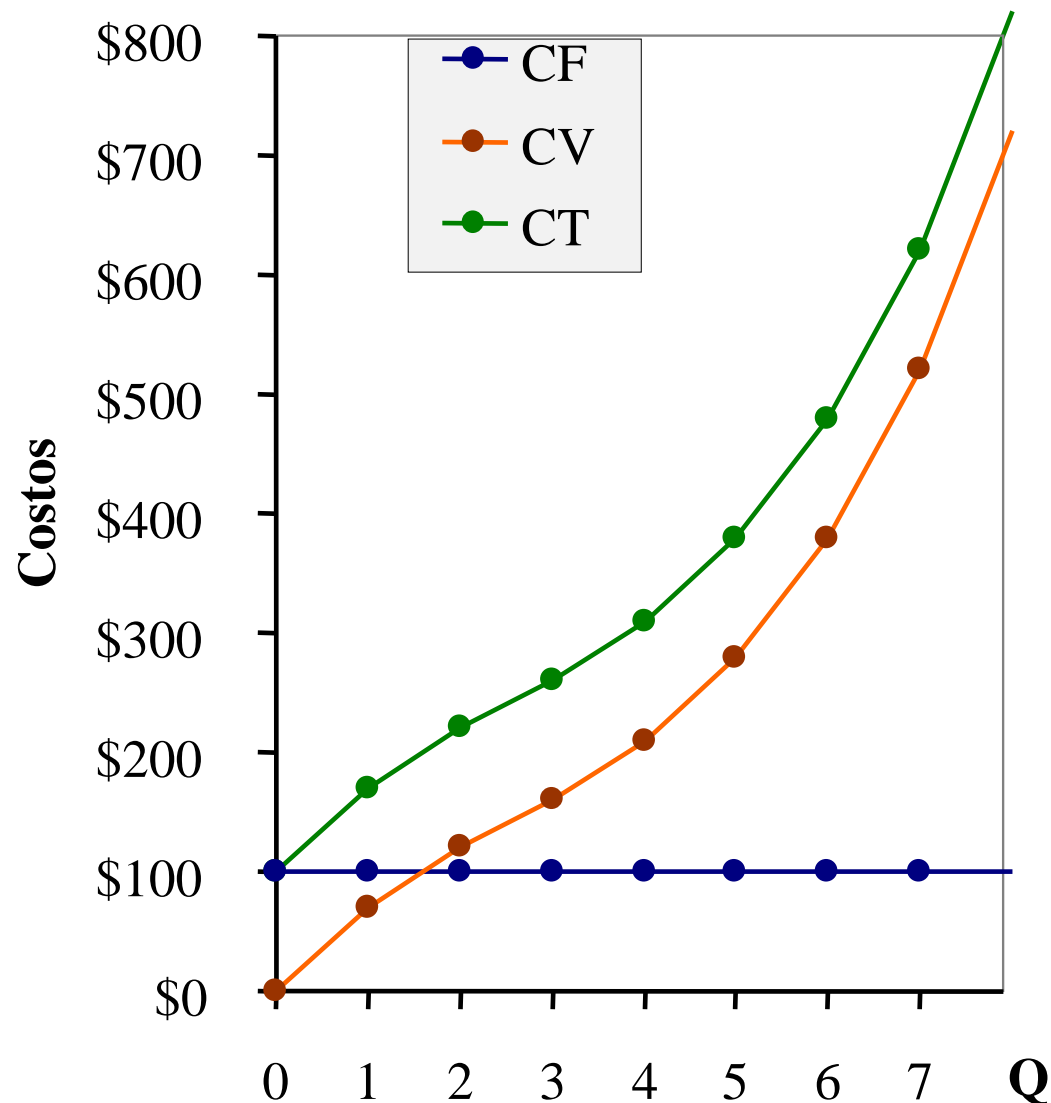
Los **costos variables (CV)** cambian con la cantidad producida.

- Para Ruth **CV** = 300.000 en salarios por cada trabajador.
- Otro ejemplo: costo de materiales.

Y el **costo total** es la suma de ambos: **CT** = **CF** + **CV**

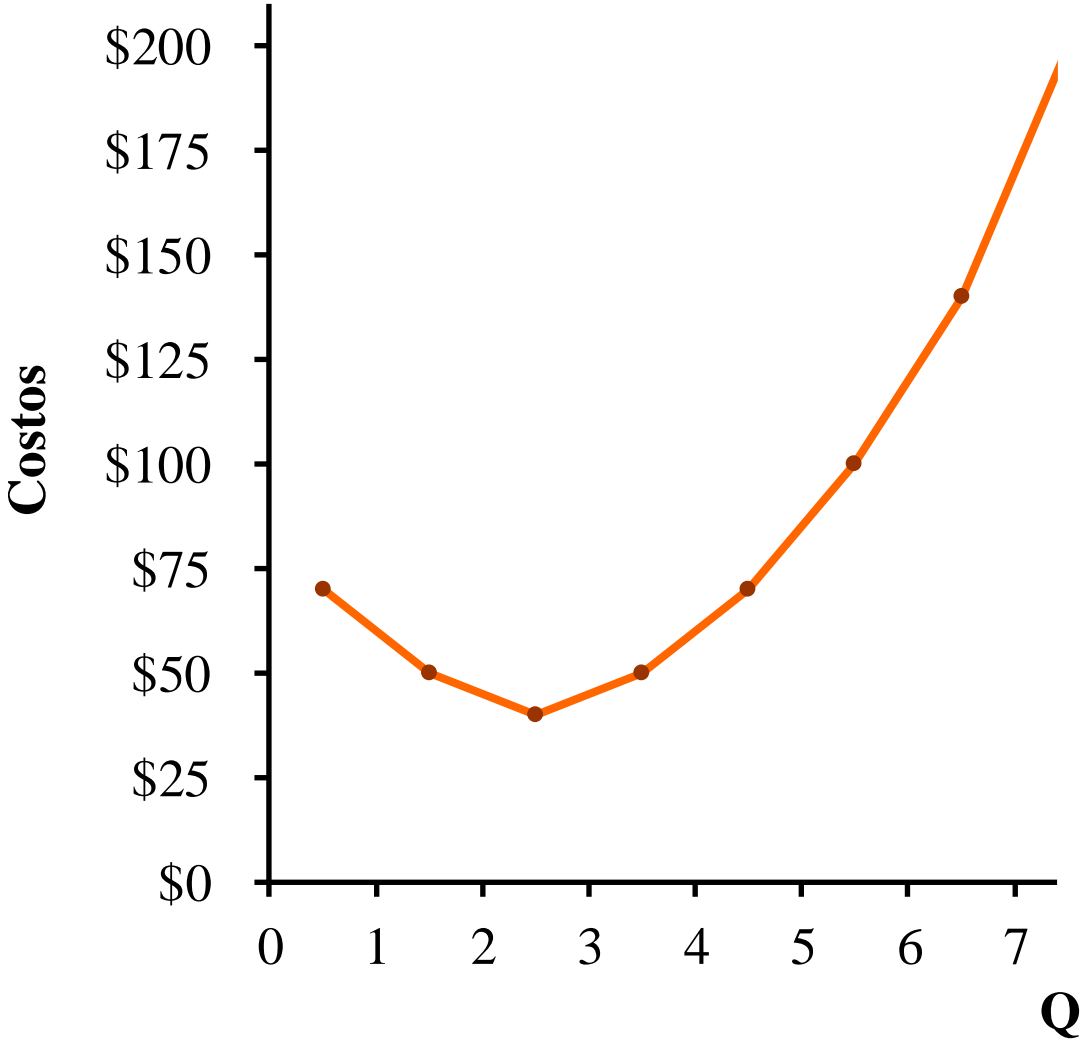
# Ejemplo de costos

Q	CF	CV	CT
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 de costo 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



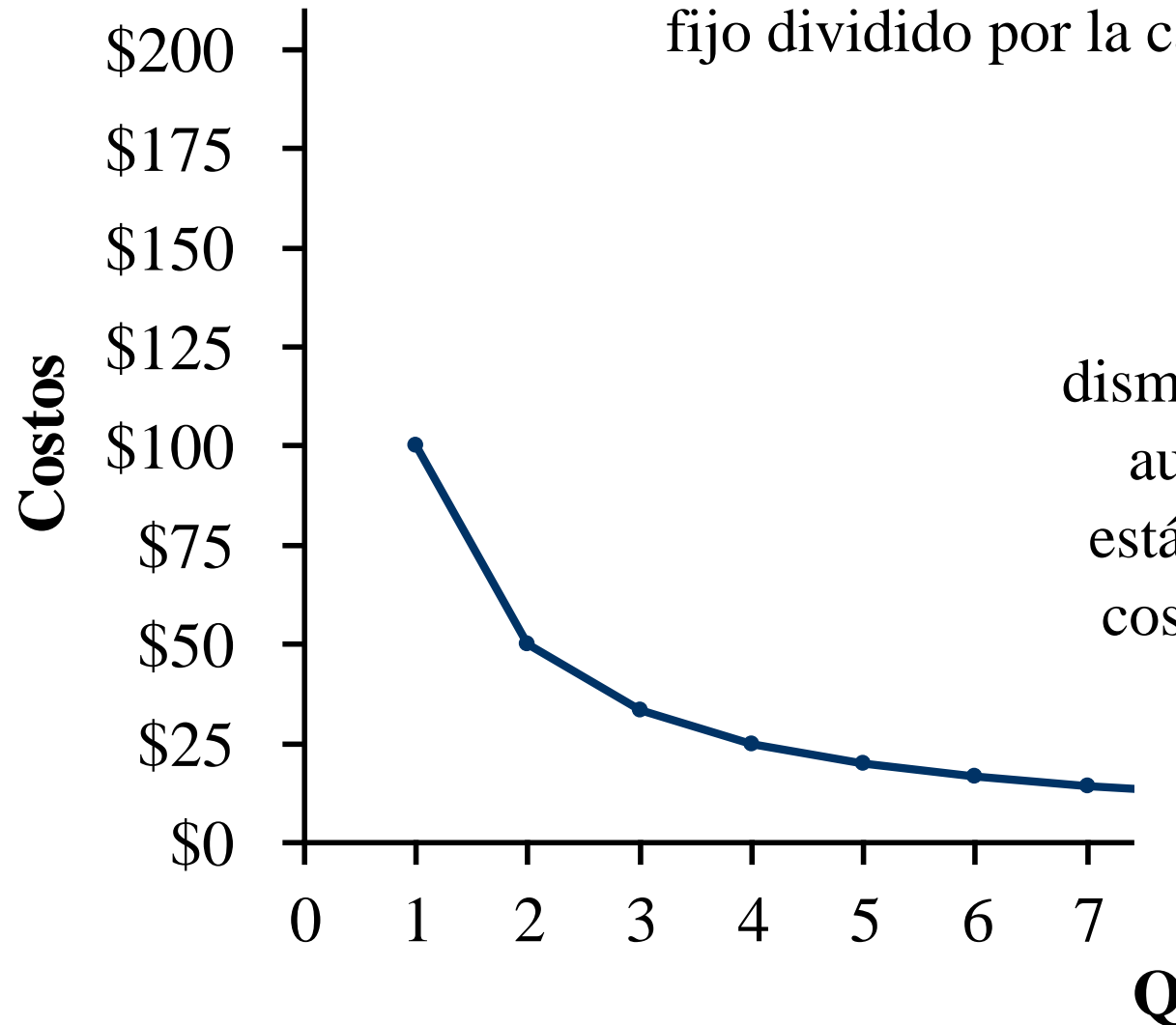
Usualmente, el **CM** aumenta conforme **Q** aumenta, debido al producto marginal decreciente.

Algunas veces (como en este caso), el **CM** cae antes de subir.

(En otros casos puede ser constante.)

# Ejemplo de costo fijo promedio

Q	CF	CFP
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



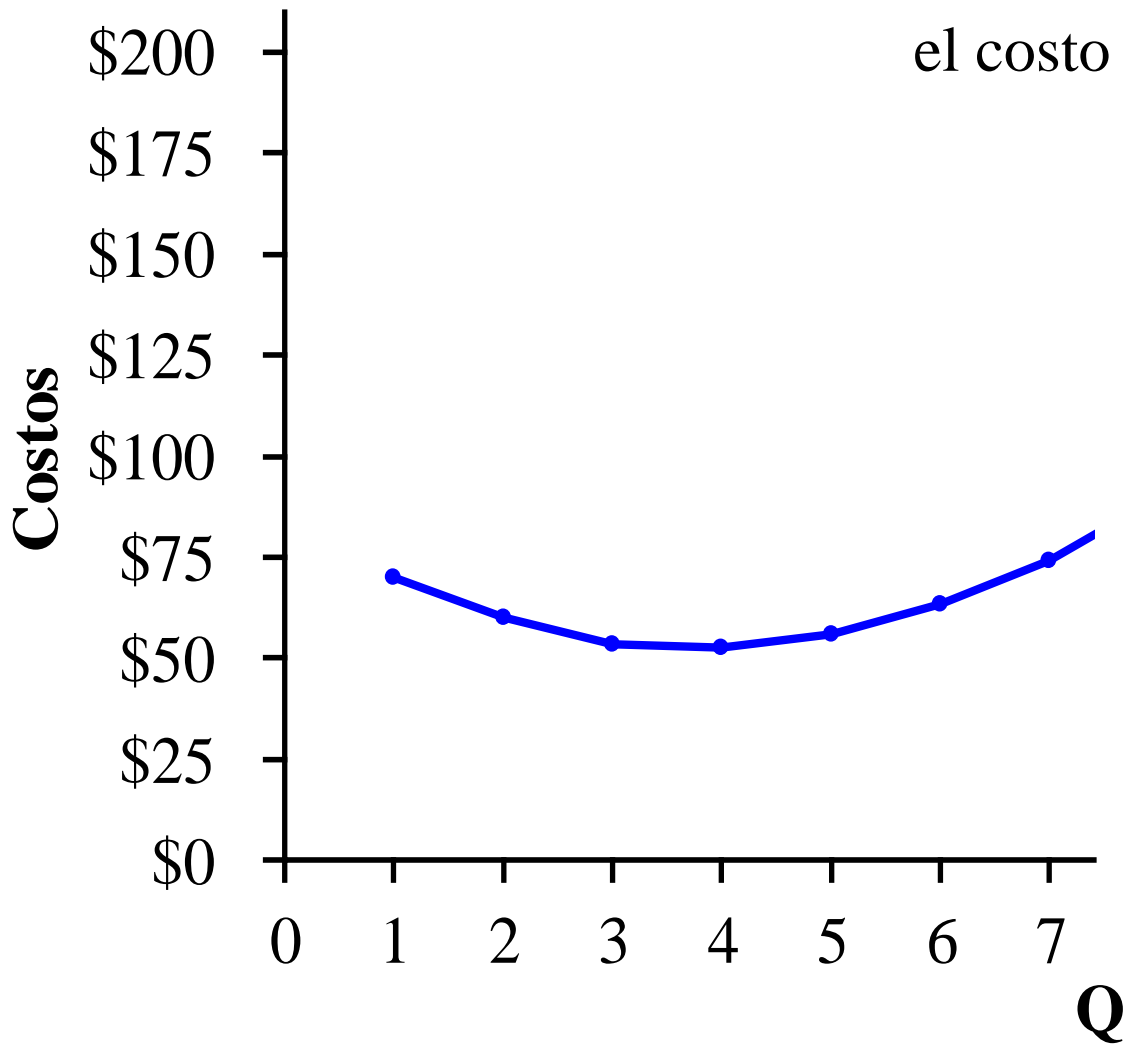
**Costo fijo promedio (CFP)** es el costo fijo dividido por la cantidad producida:

$$\text{CFP} = \text{CF}/Q$$

Note que el **CFP** disminuye conforme **Q** aumenta: la empresa está distribuyendo sus costos fijos entre más unidades.

# Ejemplo de costo variable promedio

Q	CV	CVP
0	\$0	n/a
1	70	\$70
2	120	60
3	160	53,33
4	210	52,50
5	280	56,00
6	380	63,33
7	520	74,29



**Costo variable promedio (CVP)** es el costo variable dividido entre la cantidad producida:

$$\text{CVP} = \text{CV} / \text{Q}$$

Conforme aumenta **Q**, el CVP podría disminuir inicialmente, y en general aumenta eventualmente conforme aumenta la producción.



# Ejemplo de costo total promedio

Q	CT	CTP	CFP	CVP
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

**Costo total promedio (CTP)** es igual al costo total dividido entre la cantidad del producto:

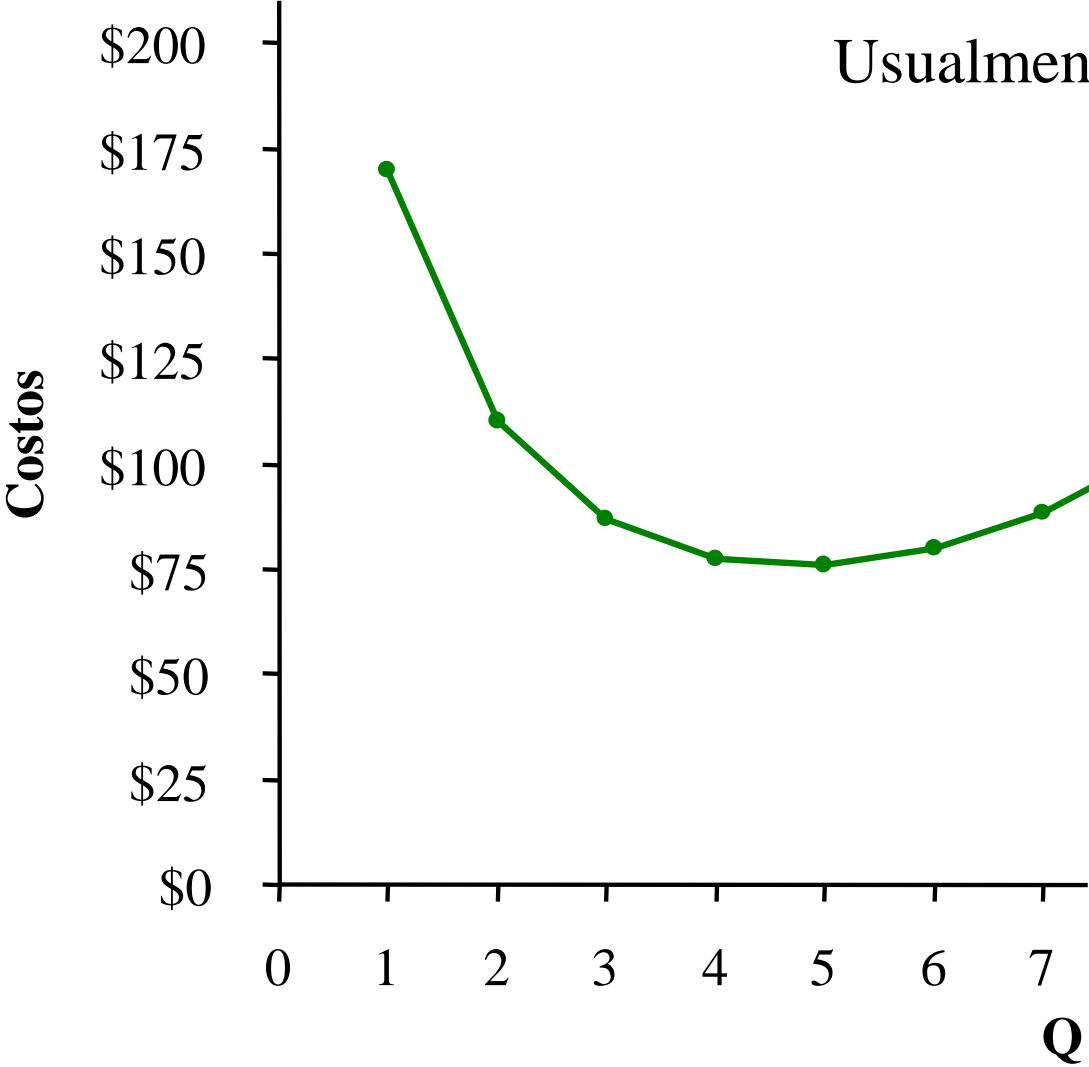
$$\text{CTP} = \text{CT}/\text{Q}$$

También,

$$\text{CTP} = \text{CFP} + \text{CVP}$$

# Ejemplo de costo total promedio

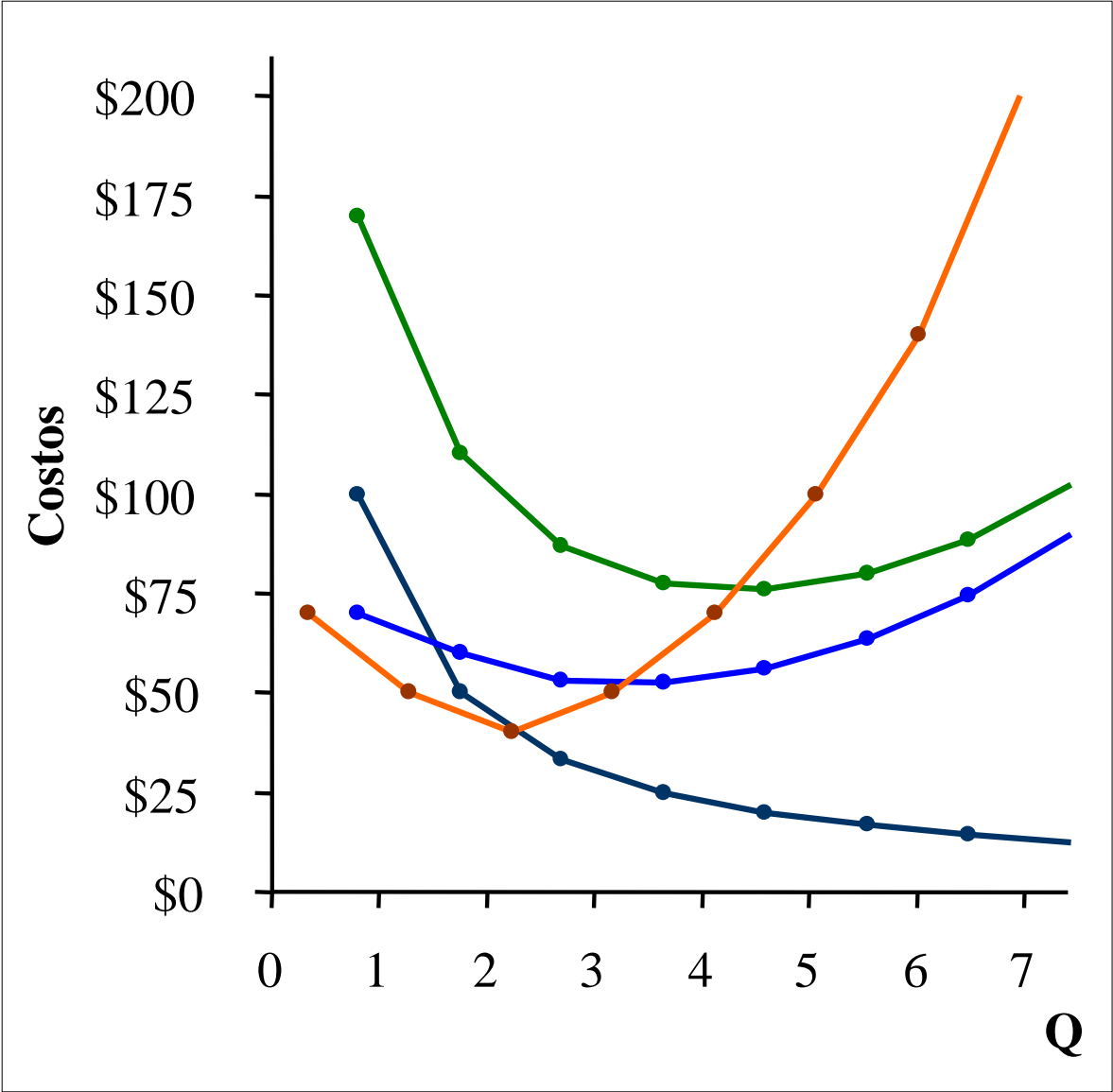
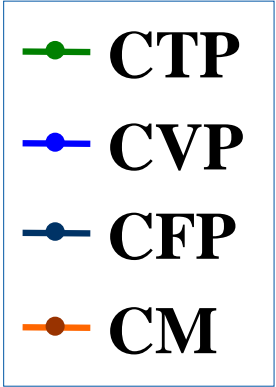
Q	CT	CTP
0	\$100	n/a
1	170	\$170
2	220	110
3	260	86,67
4	310	77,50
5	380	76
6	480	80
7	620	88,57



Usualmente la curva de **CTP** es en forma de u.

[más adelante se discute]

# Ejemplo de costos



# Ejercicio

Primero, deduzca que el **CF** = \$50 y use  $CF + CV = CT$ .

Use  $CFP = CF/Q$

Use  $CVP = CV/Q$

Use la relación entre el **CM** y el **CT**

Use  $CTP = CT/Q$

Q	CV	CT	CFP	CVP	CTP	CM
0	\$0	\$50	-	-	-	
1	10	60	\$50,00	\$10	\$60,00	\$10
2	30	80	25,00	15	40,00	20
3	60	110	16,67	20	36,67	30
4	100	150	12,50	25	37,50	40
5	150	200	10,00	30	40,00	50
6	210	260	8,33	35	43,33	60

# Costo total promedio

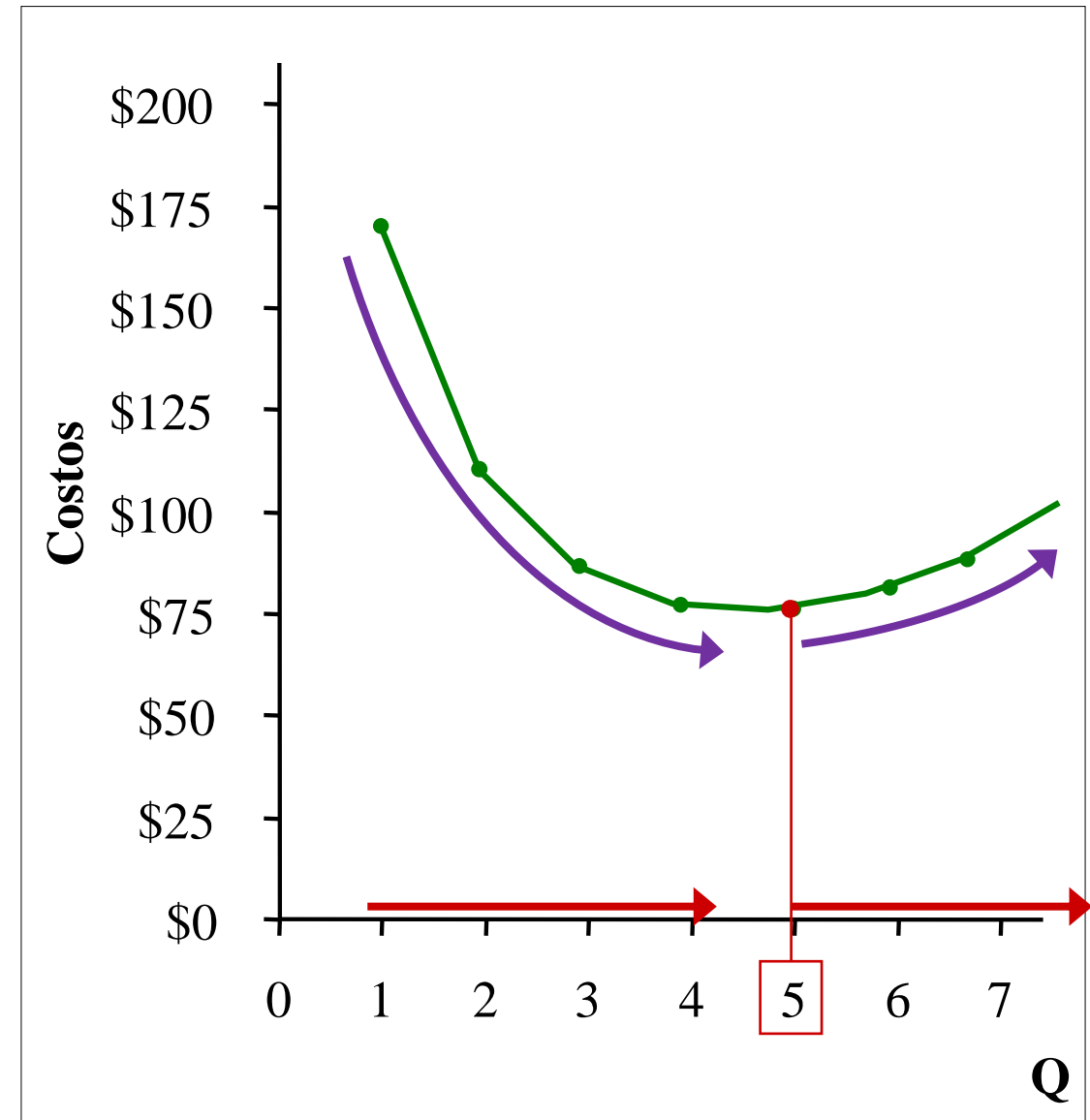
¿Por qué el **CTP** tiene forma de u?

Conforme aumenta **Q**:

Inicialmente, la disminución de los costos fijos promedio tira hacia abajo el costo promedio total.

Eventualmente el aumento del costo variable promedio tira hacia arriba el costo promedio total.

**Escala eficiente:** la cantidad que minimiza el costo promedio total (CPT) .



# Costo total promedio y costo marginal

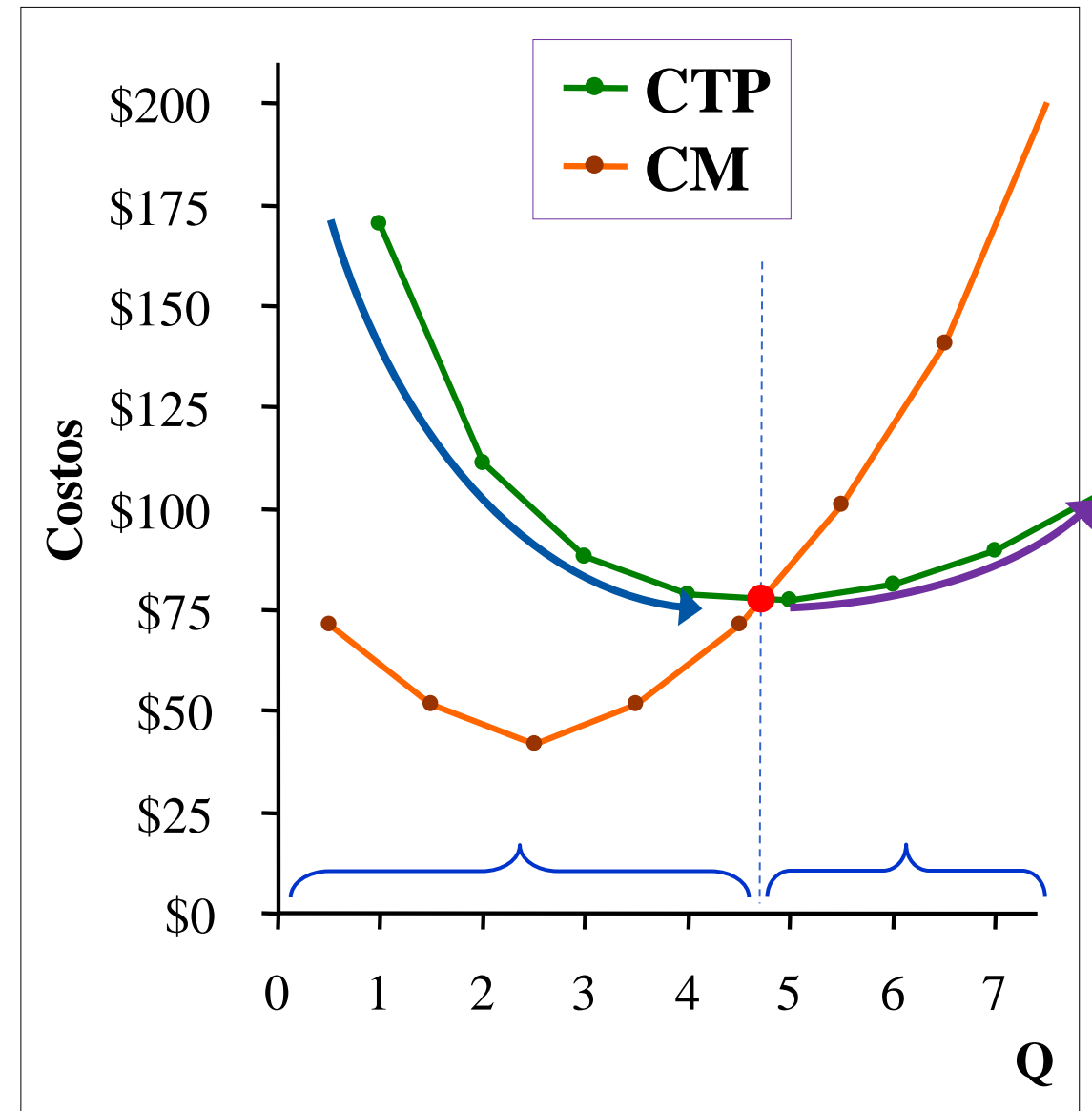
Cuando  $CM < CTP$ :

disminuye el CTP.

Cuando el  $CM > CTP$ :

aumenta el CTP .

La curva de CM cruza la curva de CTP en el mínimo del CTP.



# Corto y largo plazo

En el corto plazo algunos insumos son fijos (una fábrica, la tierra...), y entonces los costos de estos insumos también son fijos.

En el largo plazo todos los insumos son variables (las empresas pueden construir más fábricas o vender las existentes...).

Y entonces en el largo plazo el **CPT** para cualquier **Q** es el costo por unidad utilizando la mezcla de insumos más eficiente para esa cantidad **Q** (por ejemplo, el tamaño de fábrica con el **CPT** más bajo).

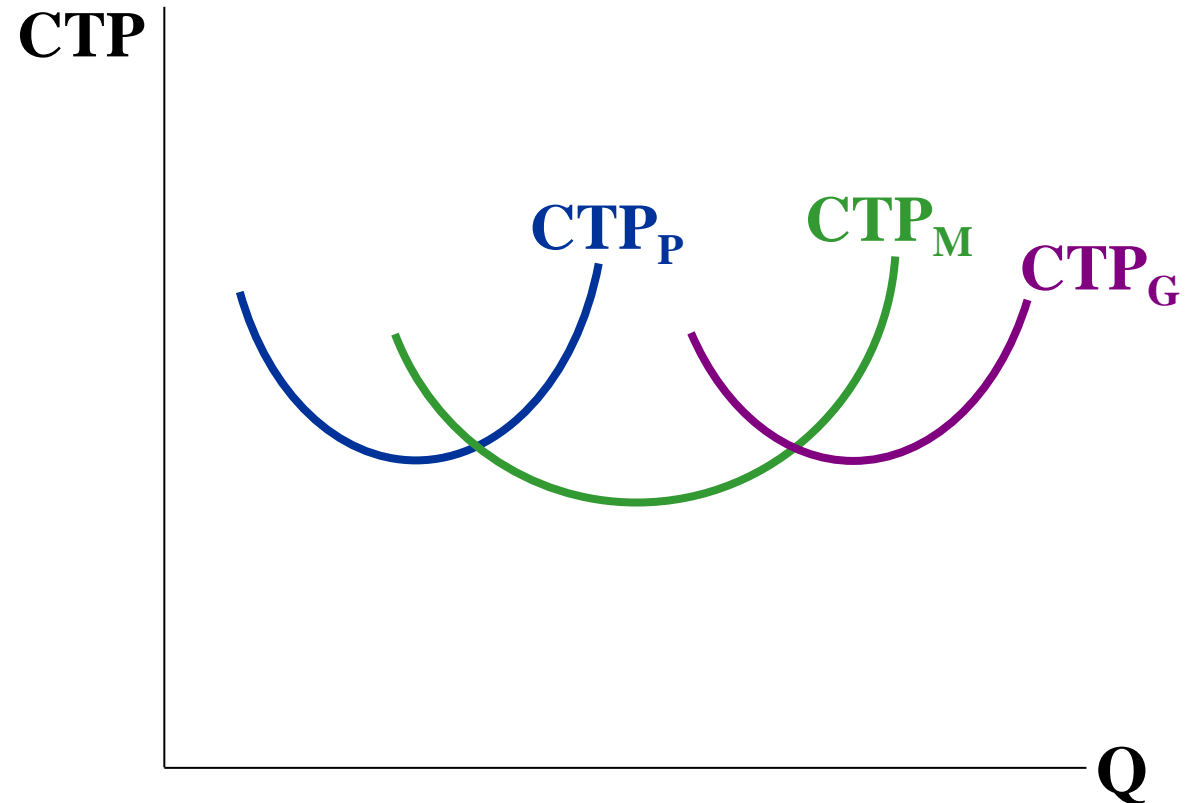
# Ejemplo

Asuma que una empresa puede escoger entre tres tamaños de fábricas:

**P, M, G.**

Cada tamaño tiene su propia curva de **CTP** - corto plazo.

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



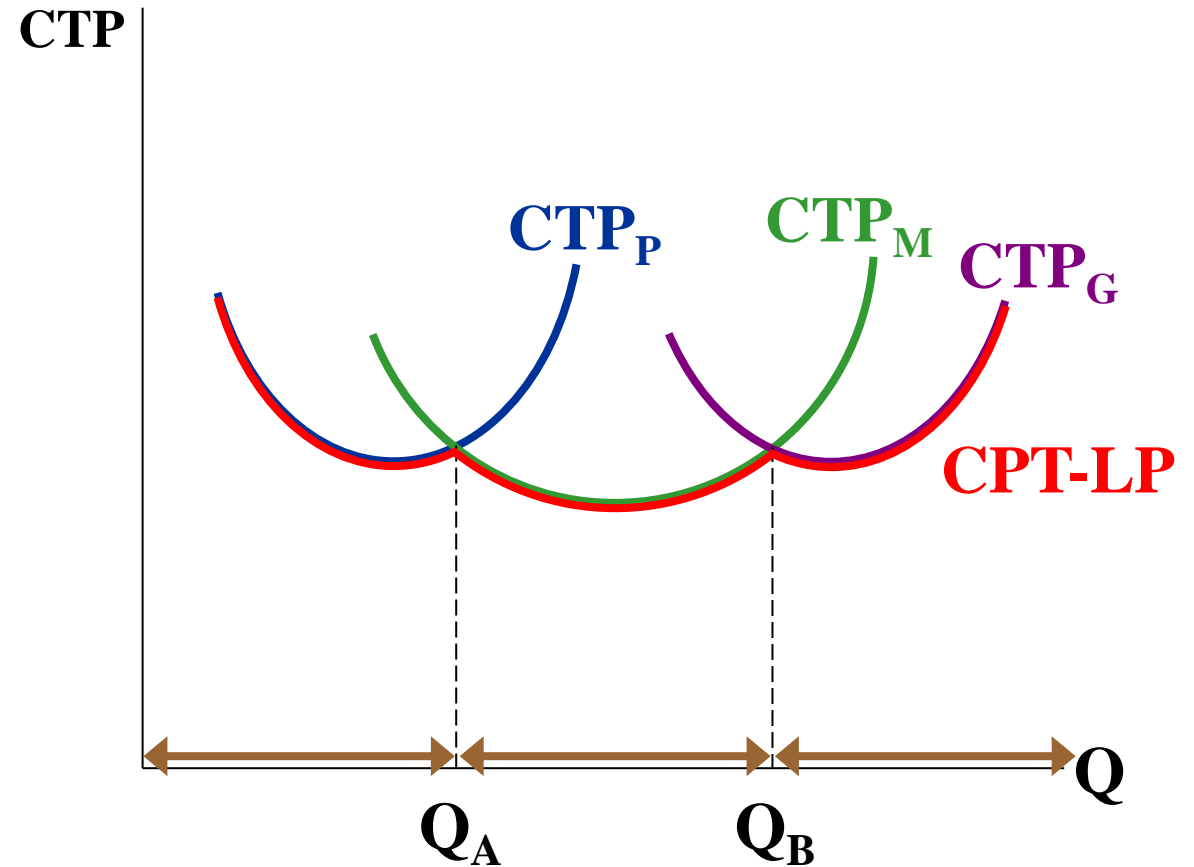


# Ejemplo

Para producir menos de  $Q_A$ , la empresa va a escoger el tamaño **P** en el largo plazo.

Producir entre  $Q_A$  y  $Q_B$ , la empresa va a escoger el tamaño **M** en el largo plazo.

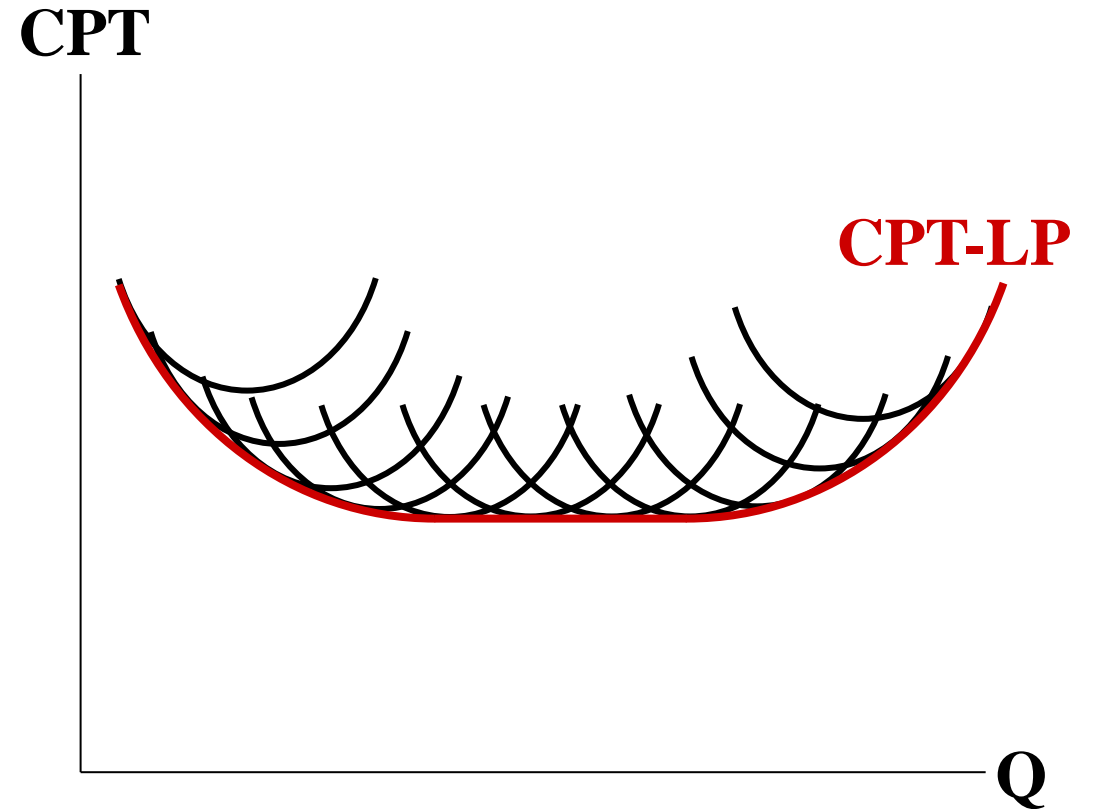
Producir más que  $Q_B$ , la empresa va a escoger el tamaño **G** en el largo plazo.



# Curva CTP-CP

En el mundo real, las fábricas tienen diversos tamaños, cada una con su propia curva de CTP-CP.

Por lo tanto, una curva típica de CTP-LP es como esta:



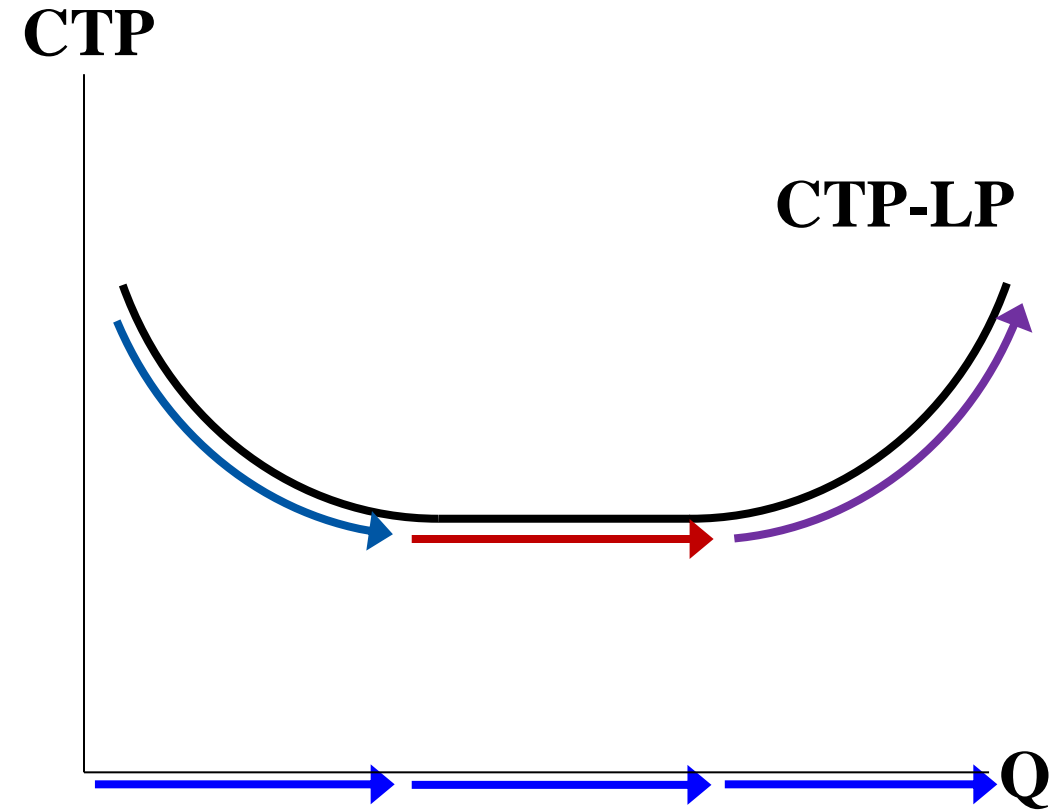
# Curva CTP-LP

¿Cómo varía el **CTP** según la escala?

**Economías de escala:** **CTP** disminuye conforme **Q** aumenta.

**Rendimientos constantes de escala:** el **CTP** se mantiene igual conforme **Q** aumenta.

**Deseconomías de escala:** **CTP** aumenta conforme **Q** se incrementa.



Las economías de escala surgen cuando el incremento de producción permite una mayor especialización:

- los trabajadores son más eficientes cuando se concentran en una tarea más restringida.
- comúnmente cuando el nivel de  $Q$  es bajo.

Las diseconomías de escala surgen cuando hay problemas de coordinación en grandes organizaciones.

- Ej.: gerencia no puede controlar los costos adecuadamente.
- es común cuando el nivel de  $Q$  es alto.

# Conclusiones

- Los costos son muy importantes para muchas decisiones de las empresas que incluyen producción, contrataciones, precios...
- Aquí se introdujeron los diferentes conceptos de costos.
- Ahora se va a analizar la maximización de ganancias en diferentes estructuras de mercado.



¿Preguntas?