

Desarrollo Ejercicios Óptimo de Producción

Asignatura	Economía	Documento	1
Resultado/s de Aprendizaje/s	RA1. Maneja los principios y herramientas claves del análisis microeconómico actual, tales como las nociones de maximización de bienestar, equilibrio y eficiencia, deducidas a partir de las teorías del consumidor y de la empresa.		

Instrucciones

El objetivo de este documento es exponer el desarrollo de 3 ejercicios referido a las decisiones que realiza una empresa desde la perspectiva económica, que sirva como referencia para el posterior desarrollo de la guía de ejercicios de la Guía de excedente y elección del productor, que cada estudiante debe realizar en forma autónoma.

Para esto, se presenta inicialmente un listado de conceptos relacionados a producción y costos, para continuar con el desarrollo de ejercicios de ejemplo referidos al tema señalado.

Ejercicios

Marco Teórico:

Los siguientes conceptos se basan en el capítulo "Los costos de producción" del libro *Principios de Economía* de N. Gregory Mankiw, en el que se analiza cómo las empresas toman decisiones relacionadas con sus costos, lo cual es fundamental para entender el comportamiento en los mercados.

1. Conceptos clave

- **Costo total:** suma de todos los gastos en los insumos que una empresa utiliza para la producción.
- **Ingreso total:** cantidad de dinero que recibe la empresa por la venta de sus productos.
- **Beneficio:** diferencia entre el ingreso total y el costo total.

2. Tipos de costos

- **Costos explícitos:** costos monetarios directos, como salarios y materias primas.
- **Costos implícitos:** costos que no implican un desembolso directo, pero reflejan el valor de oportunidades perdidas, como el tiempo del empresario o el uso de capital propio.
- **Costo económico:** suma de los costos explícitos e implícitos.
- **Beneficio contable:** ingreso total menos los costos explícitos.
- **Beneficio económico:** ingreso total menos los costos económicos (explícitos e implícitos).

3. La función de producción

- Relación entre la cantidad de insumos utilizados (trabajo (L), capital (K), etc.) y la cantidad de bienes producidos.



- **Producto marginal:** aumento en la producción que se obtiene al añadir una unidad adicional de un insumo.
- **Rendimientos marginales decrecientes:** a medida que se añade más de un insumo (por ejemplo, trabajo), el aumento en la producción disminuye si los demás insumos no cambian.

4. Costos en el corto plazo y largo plazo

- **Costos fijos:** no varían con el nivel de producción (alquiler, maquinaria, etc.).
- **Costos variables:** varían con el nivel de producción (materias primas, mano de obra).
- **Costo total:** suma de los costos fijos y variables.
- **Costo medio:** costo por unidad producida, se divide en costo medio fijo y costo medio variable.
- **Costo marginal:** costo adicional de producir una unidad más de producto.

5. Curvas de costo

- La curva de costo marginal generalmente tiene forma de U debido a los rendimientos decrecientes.
- La curva de costo total medio también tiene forma de U porque los costos fijos se diluyen a medida que se produce más, pero eventualmente los costos variables empiezan a aumentar más rápido.

6. Economías y deseconomías de escala

- **Economías de escala:** cuando una empresa aumenta su producción y los costos por unidad disminuyen. Esto ocurre debido a una mayor eficiencia en la producción.
- **Deseconomías de escala:** cuando una empresa crece demasiado y los costos por unidad aumentan debido a problemas de coordinación y gestión.

Este capítulo pone énfasis en cómo las decisiones de costos de producción afectan la competitividad de la empresa y su rentabilidad, y sirve de base para entender el comportamiento de las empresas en diferentes mercados.

Ejercicio 1:

Imaginemos una empresa maximizadora del beneficio, ¿Cuál es el objetivo económico de la firma?

Solución:

El objetivo de toda empresa es maximizar beneficios (Bt) o utilidades (Ut) económicas. Para ello necesita saber cuánto producir (Qo) para maximizar beneficios o utilidades económicas.

Es importante recordar que el Bt contable es distinto al Bt económico.

$$\text{Bt Contable} = \text{Ingreso Total} - \text{Costo Total Contable}$$

$$\text{Bt Económico} = \text{Ingreso Total} - \text{Costo Total Económico}$$

Ingreso Total (IT)= Lo que se recibe por la venta del bien o servicio al que se dedica. Entonces:

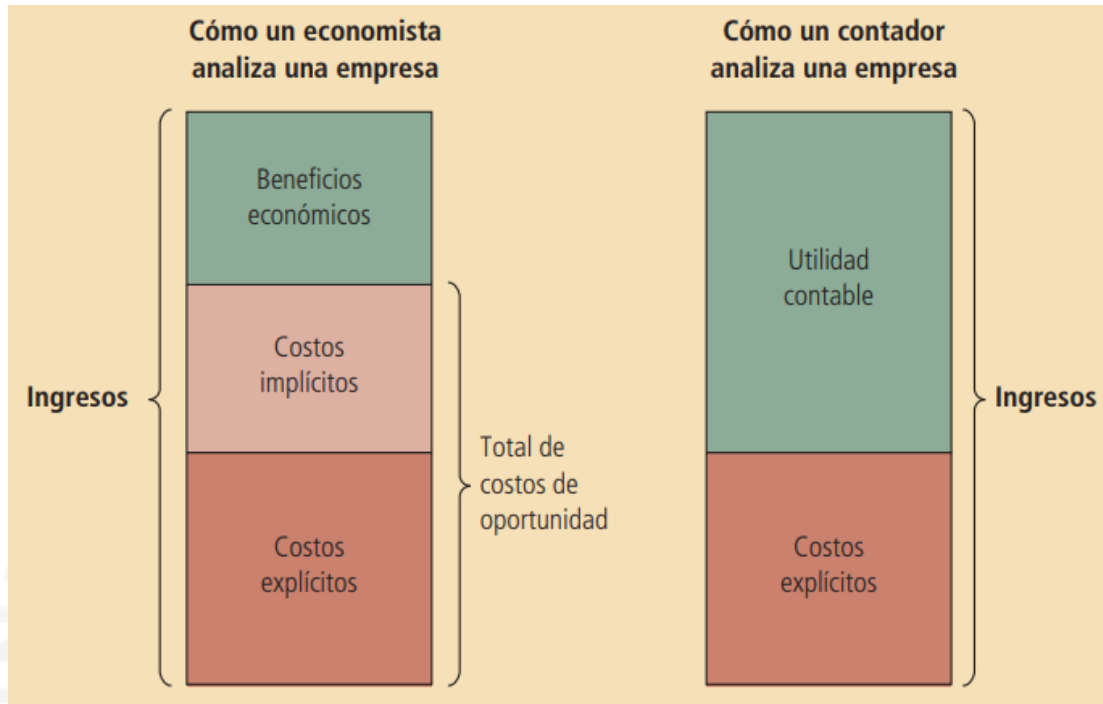
$$IT = P \times Q \text{ (P dado, porque estamos en mercado competitivo)}$$



Costo Total Económico (CT) = costos explícitos + implícitos (costo de producción de las unidades que vende)

¿Qué pasa cuando hay Bt económicos = 0? ¿La empresa no tiene incentivos a producir?

Visualicemos:



Por lo tanto, las Ut económicas < Ut contables porque consideran los costos implícitos. Ejemplo:

	Utilidad Económica	Utilidad Contable
Ingreso (PxQ)	1000	1000
Costo explícito (contable)	-200	-200
Costo implícito	-300	
Costos de oportunidad (o económicos)	500	800

¿Tiene sentido que las empresas produzcan recibiendo Ut económicas = 0?:

Sí, porque están cubriendo todos sus costos implícitos y explícitos y tienen Ut contables > 0. Ganan lo mismo que en el negocio alternativo. Por ejemplo:

	Utilidad Económica	Utilidad Contable
Ingreso (PxQ)	1000	1000
Costo explícito (contable)	-200	-200
Costo implícito	-800	
	0	800



Ejercicio 2:

Para una empresa maximizadora del beneficio, la empresa quiere saber ¿Cuánto producir (Q_0) para maximizar beneficios económicos?

Solución:

Demostraremos que esto dependerá de:

1. La relación entre producción (Q), productividades del insumo variable (L), costos de producción y precio dado (la firma es tomadora de precios porque partimos de la base que estamos en un mercado competitivo).
2. El horizonte temporal, es decir, corto o largo plazo:
 - “En el corto plazo, existen factores/insumos fijos y variables”
 - “En el corto plazo, existen costos fijos y variables”
 - “En el largo plazo, todos los factores/insumos son variables”
 - “En el largo plazo, todos los costos son variables”

Modelo: Existe una relación entre Q_0 y cantidad de factores de producción o insumos utilizados, definidos por esta función de producción:

$$Q_0 = f(\bar{K}, L)$$

Supuestos de este modelo:

- a. “ \bar{K} ” (capital) es un factor productivo fijo, cuya cantidad no cambia en el corto plazo, independiente que cambie Q .

Ejemplo: capital (\$ o máquinas), tierras, habilidades empresariales → esto conforma la “planta productiva”.

- b. “ L ” (trabajo) es un factor productivo variable, cuya cantidad puede variar en el corto plazo al cambiar la Q .

Ejemplo: si se desea aumentar la cantidad producida (Q) se requiere contratar más trabajadores.

Para analizar lo anterior, planteemos el siguiente ejemplo:

Ejemplo: Para una empresa que produce leche.

En el corto plazo (c/p) enfrenta una función de producción que se expresa como: $Q_0 = f(\bar{K}, L)$

Este modelo está suponiendo que el tamaño de la planta de la empresa es fijo, porque está limitado por el K fijo. Además, el número de máquinas y vehículos es fijo, por lo que el único insumo variable son los trabajadores.

El productor de leche, al igual que cualquier empresa, sabe lo siguiente:

- **$Q_0 = Q$** = Unidades Producidas = Producción = Cantidad Ofrecida.
- **L** = Número de Trabajadores = Insumo Variable, entonces si desea aumentar Q , aumento L .

Con esta información, se calculan los siguientes indicadores:

- **PM_{EL}** = Producto Medio por Trabajador = Q / L (unidades promedio por trabajador).
- **PM_{gL}** = Producto Marginal por Trabajador = $\Delta Q / \Delta L$, que es cómo cambia la cantidad producida si cambia el número de trabajadores en el margen (producción de la unidad adicional).

Visualicemos lo anterior en el ejemplo de la empresa productora de leche, a continuación, se muestran los indicadores de productividad del vendedor de leche.



L = Número de trabajadores	Q = Producto Total = Unidades Producidas	PMgL = Producto Marginal por Trabajador = $\Delta Q / \Delta L$	PMeL = Producto Medio por Trabajador = Q / L
0	0	n.a.	n.a.
1	100	(100 - 0) = 100	(100 / 1) = 100
2	210	(210 - 100) = 110	(210 / 2) = 105
3	330	(330 - 210) = 120	(330 / 3) = 110
4	405	(405 - 330) = 75	(405 / 4) = 101
5	475	(475 - 405) = 70	(475 / 5) = 95
6	500	(500 - 475) = 25	(500 / 6) = 83
7	490	(490 - 500) = -10	(490 / 7) = 70

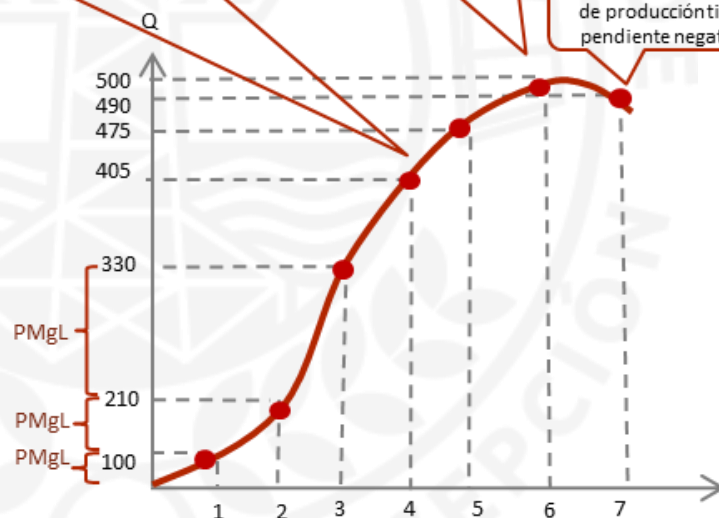
PMgL: "En cuánto incrementa la producción el trabajador adicional (o los trabajadores adicionales)"
 $\Delta Q / \Delta L$: significa "cómo cambia Q cuando cambia L" ... siempre cambios en el margen...

PMgL es decreciente debido a los rendimientos decrecientes del L → "A medida que se agrega un L adicional, el Q se incrementa pero cada vez menos". Esto se da porque el K está fijo. Notar que al inicio los primeros 3 trabajadores tienen rendimientos crecientes del L

La PMgL decreciente también se observa en que la pendiente de la función de producción es cada vez menor

PMgL < 0, la función de producción tiene pendiente negativa

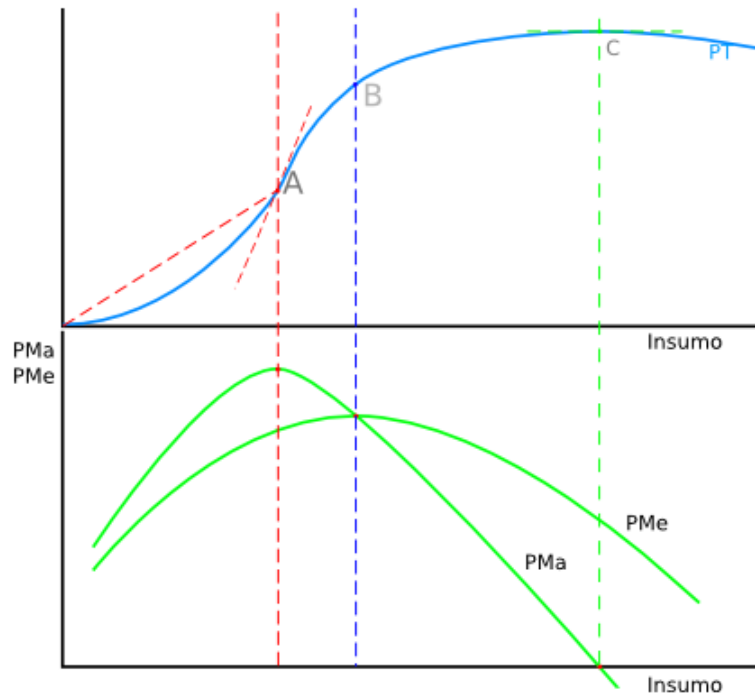
L = Número de trabajadores	Q = Producto Total	PMgL = Producto Marginal por Trabajador	PMeL = Producto Medio por Trabajador
0	0	n.a.	n.a.
1	100	100	100
2	210	110	105
3	330	120	110
4	405	75	101
5	475	70	95
6	500	25	83
7	490	-10	70



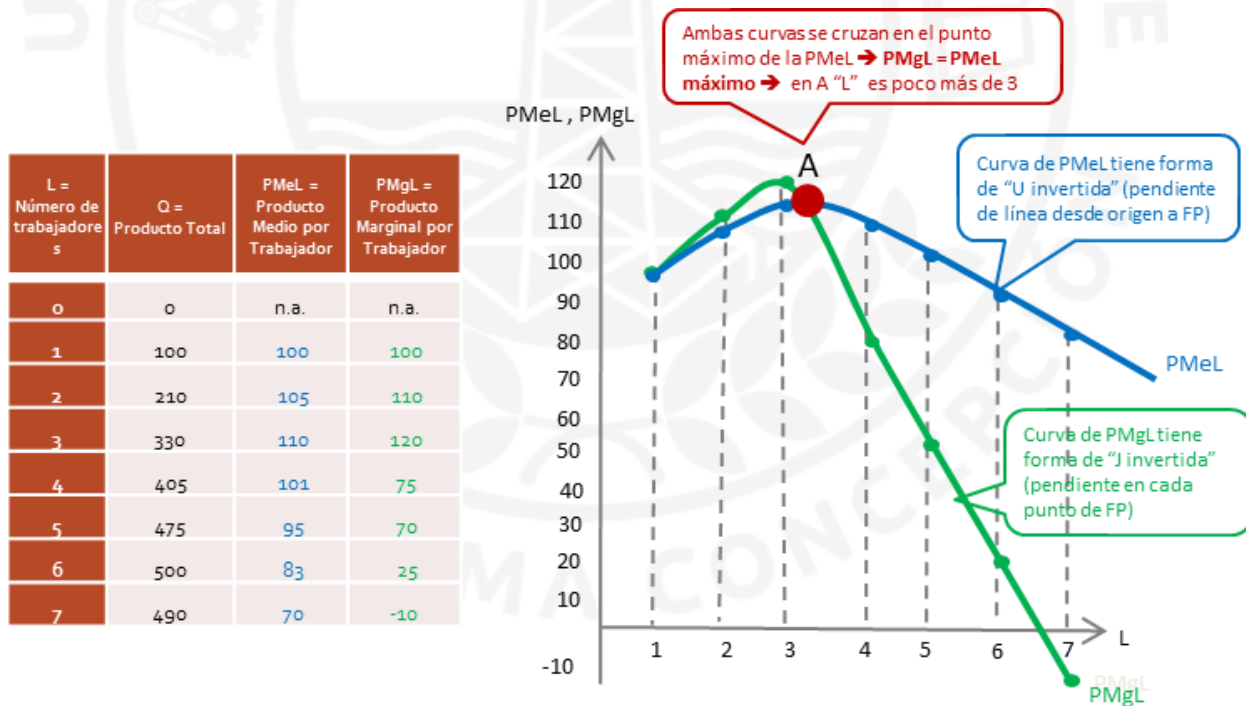
La gráfica siguiente muestra la relación entre el producto total, marginal y medio:



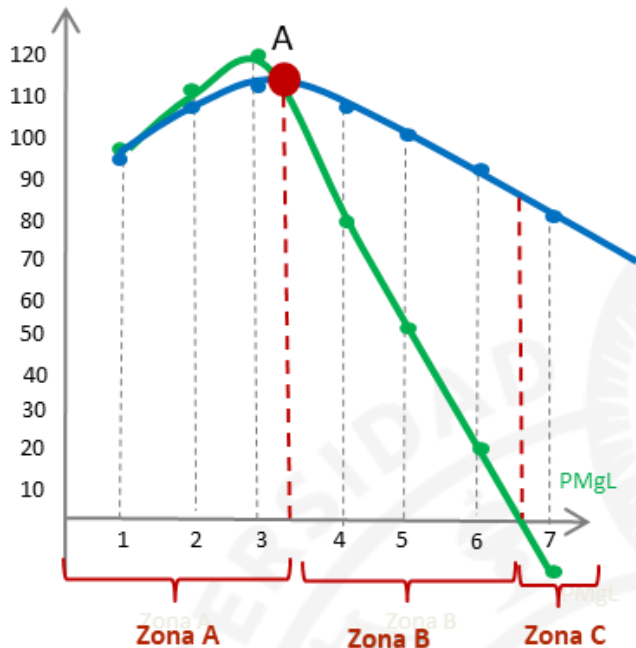
Relación entre producto total, medio y marginal



Según los datos anteriores, se obtiene la siguiente gráfica:



Analicemos lo que señala la gráfica:



• Zona A: $PMgL > PMeL$

- “cada L adicional es más productivo que el promedio” → El promedio sube.
- Al principio, a medida que aumenta el número de L (factor variable), cada L va subiendo el Q a tasas crecientes → Conviene aumentar L por PMgL creciente.

• Zona B: $PMgL < PMeL$

- “cada L adicional es menos productivo que el promedio” → El promedio cae.
- Luego de cierto L (dado que hay un factor fijo, porque estamos en el corto plazo), a medida que aumentó el número de L (factor variable), cada L si bien aumenta Q, aporta cada vez menos.

• Zona C: $PMgL < 0$

- Los trabajadores adicionales reducen el nivel de producción.

Ejercicio 3: Para la empresa productora de leche del ejercicio anterior, analizar la conducta de sus costos de producción en el corto plazo.

Solución:

El productor de leche, al igual que cualquier empresa, tiene costos económicos de producción:

- CF = Costos Fijos = Costos que no cambian si cambia Q. Si Q es igual a cero, igual la empresa tiene que pagar este costo.
Ej: pago por arriendos, luz, crédito, agua, sueldos fijos, etc.
- CV = Costos Variables = Costos que varían si cambia Q. Si Q es igual a cero, la empresa no paga estos costos. Si se quiere aumentar Q, debe contratar más del insumo variable.
- Ejemplo: pago por contrato o compra de trabajadores, leche, etc.
- CT = Costo Total = CF + CV

Con esta información, podemos calcular los siguientes indicadores:

- CMeF = Costo Medio Fijo = CF / Q , es decir, Costo fijo por unidad (CF promedio por unidad)
- CMeV = Costo Medio Variable = CV / Q , es decir, Costo variable por unidad. (CV promedio por unidad)
- CMeT = Costo Medio Total = $CT / Q = CMeF + CMeV$, es decir, Costo total de una unidad representativa (costo promedio por unidad)
- CMg = Costo Marginal = $\Delta CT / \Delta Q$, es decir, cómo cambia el CT si cambia la cantidad producida en el margen (costo de la unidad adicional).

En el ejemplo, los indicadores de costo del vendedor de leche:



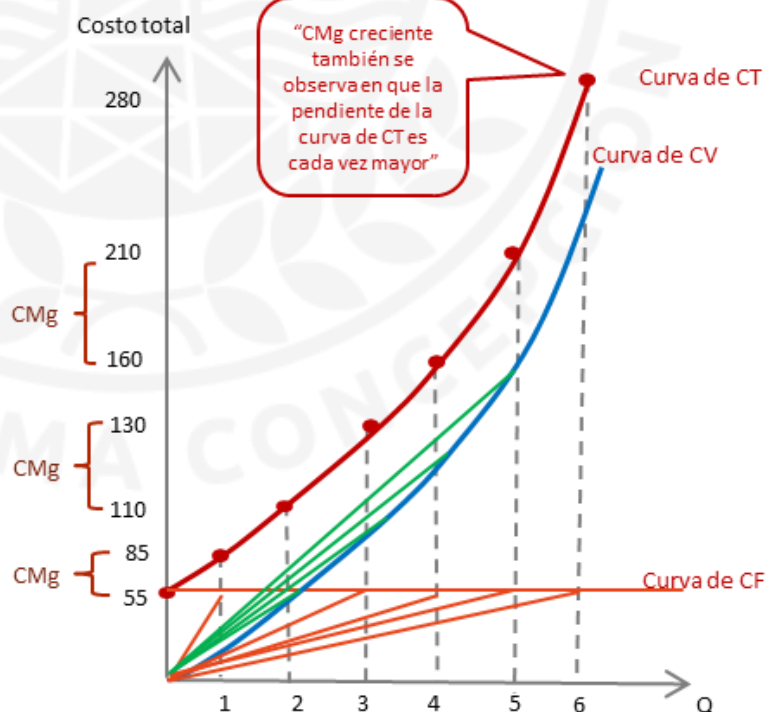
Q = Producto Total	CF = Costo Fijo	CV = Costo Variable	CT = Costo Total = CF + CV
0	55	0	$55 + 0 = 55$
1	55	30	$55 + 30 = 85$
2	55	55	$55 + 55 = 110$
3	55	75	$55 + 75 = 130$
4	55	105	160
5	55	155	210
6	55	225	280

Se obtiene los costos medios de producción.

CMeF = Costo Medio Fijo = CF / Q	CMeV = Costo Medio Variable = CV / Q	CMeT = Costo Medio Total = $CT / Q = CMeF + CMeV$	CMg = Costo Marginal = $\Delta CT / \Delta Q$
$55 / 0 = \text{n.a.}$	$0 / 0 = \text{n.a.}$	$55 / 0 = \text{n.a.}$	n.a.
$55 / 1 = 55$	$30 / 1 = 30$	$85 / 1 = 85$	$85 - 55 = 30$
$55 / 2 = 28$	$55 / 2 = 28$	$110 / 2 = 55$	$110 - 85 = 25$
$55 / 3 = 18$	$75 / 3 = 25$	$130 / 3 = 43$	$130 - 110 = 20$
14	26	40	$160 - 130 = 30$
11	31	42	$210 - 160 = 50$
9	38	47	$280 - 210 = 70$

De lo anterior se obtiene la gráfica la siguiente gráfica:

Q = Producto Total	CF = Costo Fijo	CV = Costo Variable	CT = Costo Total = CF + CV
0	55	0	$55 + 0 = 55$
1	55	30	$55 + 30 = 85$
2	55	55	$55 + 55 = 110$
3	55	75	$55 + 75 = 130$
4	55	105	160
5	55	155	210
6	55	225	280

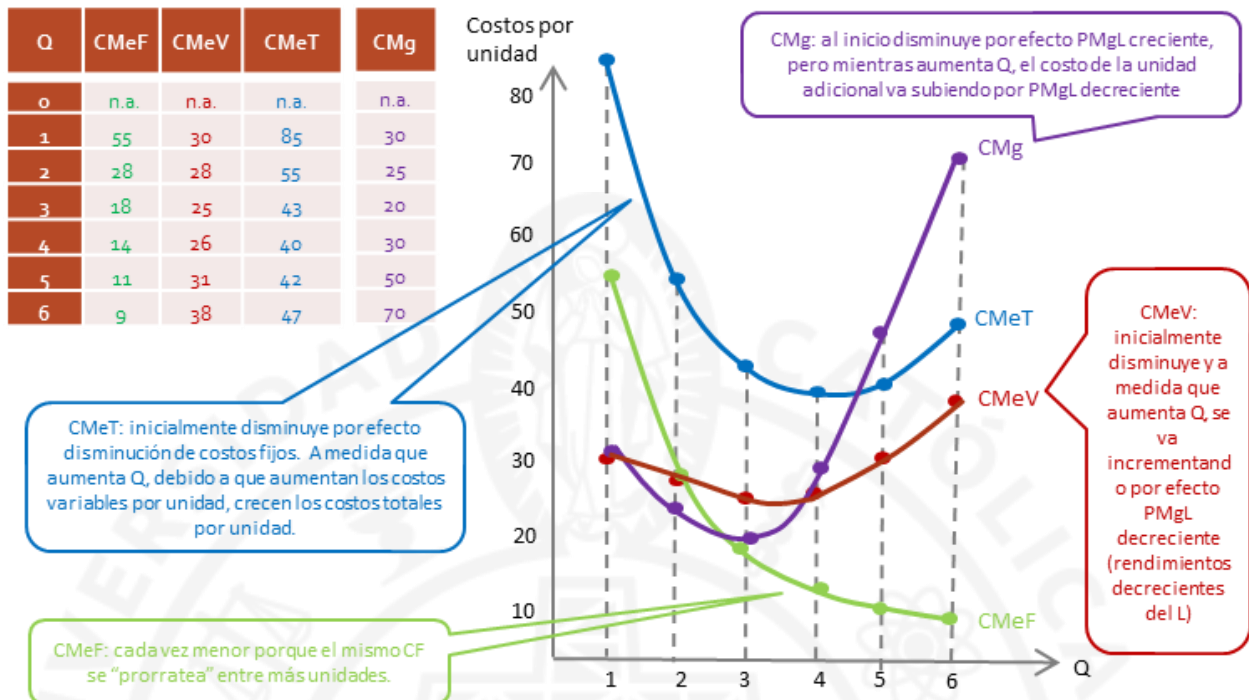


CMg es creciente: A medida que se produce una unidad más, el CT se incrementa cada vez más (a tasas crecientes). Esto se da porque el K está fijo.

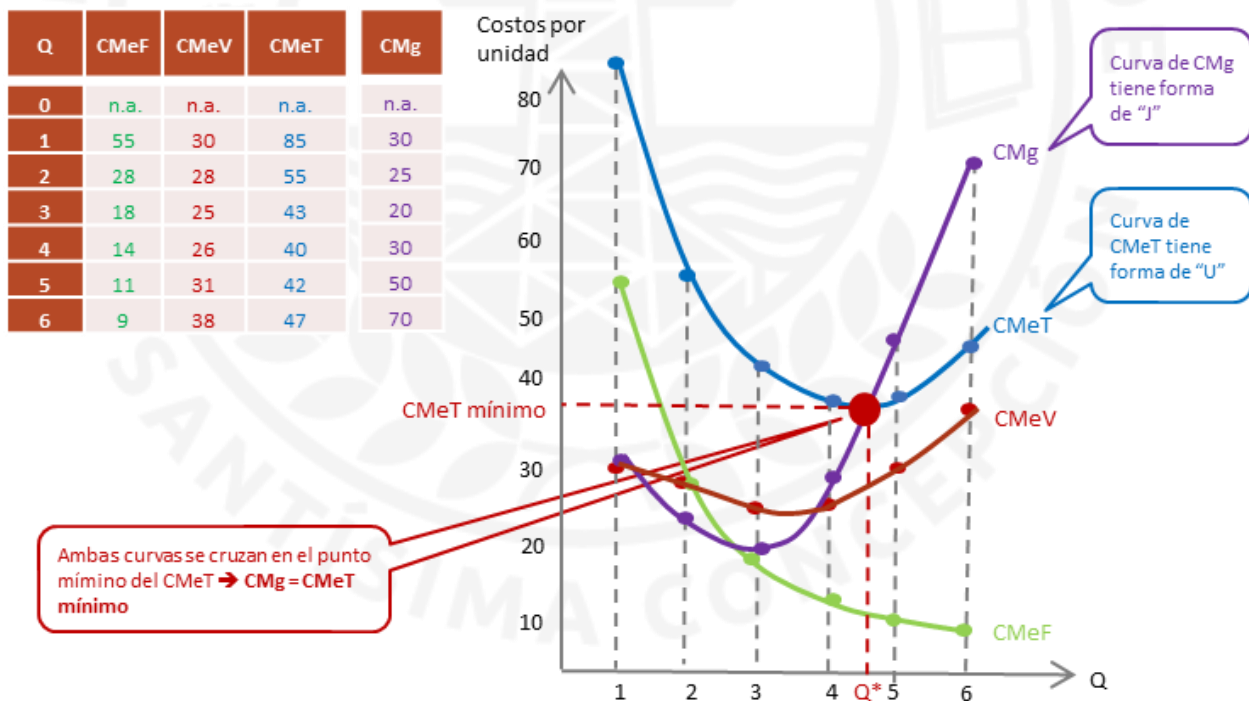
Que la PMg sea decreciente deriva en que CMg sea creciente porque “sale más caro producir una unidad más porque cada Le es menos productivo”



Luego, la gráfica que representa la conducta de los costos medios y marginal:

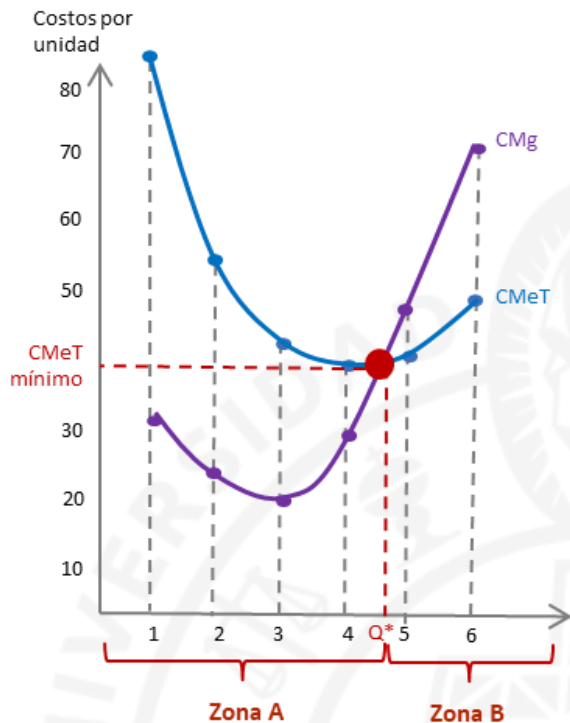


De lo anterior se observa:





Finalmente, se concluye:



- **Zona A:** $CMg < CMeT$

“cada Q adicional es menos costosa que el promedio” → el promedio baja.

- **Zona B:** $CMg > CMeT$

“cada Q adicional es más costosa que el promedio” → el promedio sube.

- **Cruce de curvas:** $CMg = CMeT$

Q^* es la cantidad donde el CMeT es mínimo.

¿Qué se puede observar de la relación entre productividad y costos?

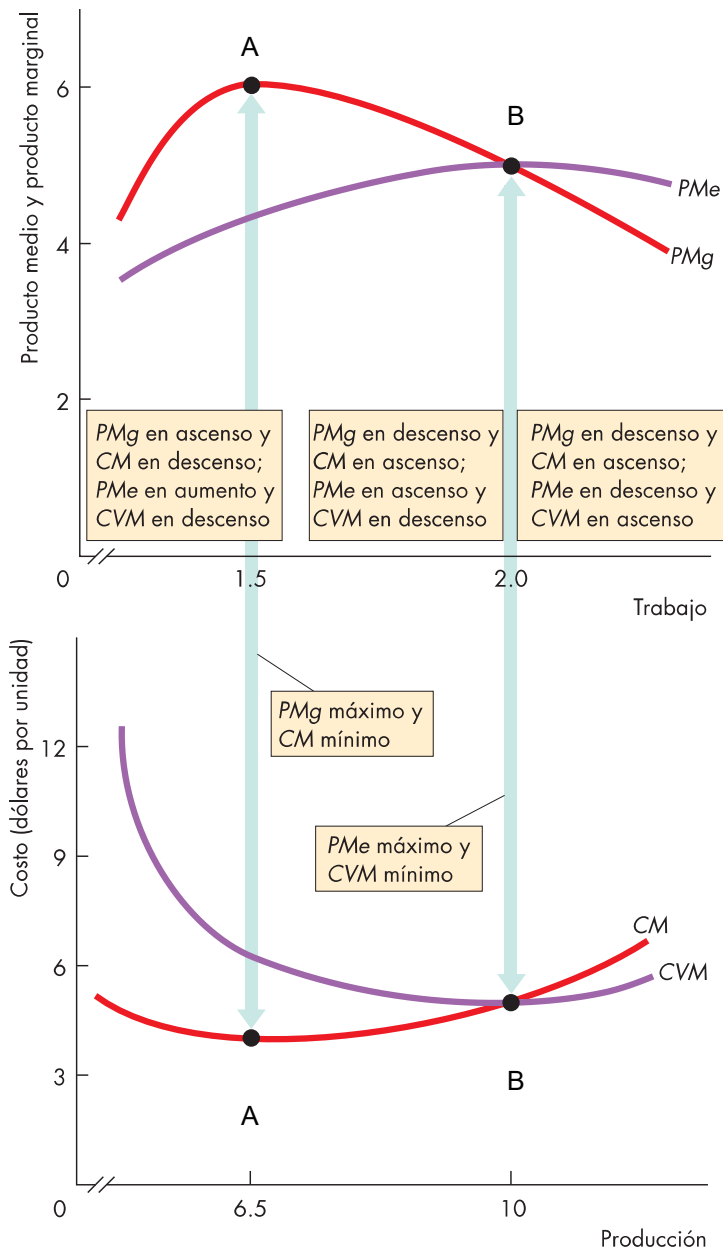
solución:

Se puede notar que en el corto plazo (\bar{K}), hay una:

1. Relación entre L (trabajo) y Q (producción): rendimientos decrecientes del trabajo, pues PMgL decreciente después de cierto L^* .
2. Relación entre Q (producción) y costos: dado que cada L es menos productivo, es más costoso aumentar la producción. La única manera de aumentar Q, es aumentar L (factor variable), y los CMeV van subiendo.
3. Por lo tanto, el CMg creciente deriva del PMgL decreciente porque se requieren cada vez más factores/insumos para producir una unidad adicional, lo que hace más cara la unidad adicional.

A continuación, se quiere notar la relación inversa entre las curvas de costo y curvas de productividad, ambas en el corto plazo:

Recordar que la tecnología (“manera de hacer las cosas”) determina los costos. Así, la limitación tecnológica determina la relación entre productividades y costos.



- Al principio, antes del punto "A", a medida que $\Delta+L$ el PMeL y PMgL $\Delta+$, lo que hace que $\Delta-$ CMeV (y, por lo tanto, el CMeT)

- En el punto "A", el PMgL es máximo y el CMg es mínimo.

- Entre el punto "A" y "B", el PMgL comienza a $\Delta-$ a medida que $\Delta+L$, derivando en que el CMg comience a $\Delta+$, pero el PMeL continúa $\Delta+$ (porque el PMg es mayor) y el CMeV continúa $\Delta-$ (porque el CMg es menor).

- En el punto "B", el PMeL es máximo y el CMeV es mínimo.

- Finalmente, desde el punto "B", a medida que $\Delta+L$, el PMeL $\Delta-$ (porque el PMg es menor) y el CMeV $\Delta+$ (porque el CMg es mayor)