

Productor

Microeconomía

Camilo Vargas Walteros

1. Supuestos

Supuestos de comportamiento

Racionalidad

- Hago lo que quiero sujeto a lo que puedo hacer. Las empresas quieren **minimizar costos** sujeto a un nivel de **ganancias**.

Perfecta información y costos de transacción

- Los productores conocen todos los componentes de los bienes y no hay costos extras de producción.

Supuestos de comportamiento

No hay cantidad negativa de bienes

- Las empresas no destruyen bienes.

No hay saciabilidad

- Las firmas siempre quieren más beneficios que menos.

No hay poder de mercado

- Las empresas no pueden cambiar el precio.

Supuestos de comportamiento

Homogeneidad de producto

- Las empresas venden bienes que son iguales en calidad y características.
- Son bienes **substitutos perfectos**.
- Productos de competencia perfecta como productos agrícolas y recursos minerales.
- Al vender todos lo mismo, ningún productor puede cambiar el precio por eso:

No hay poder de mercado

Supuestos de comportamiento

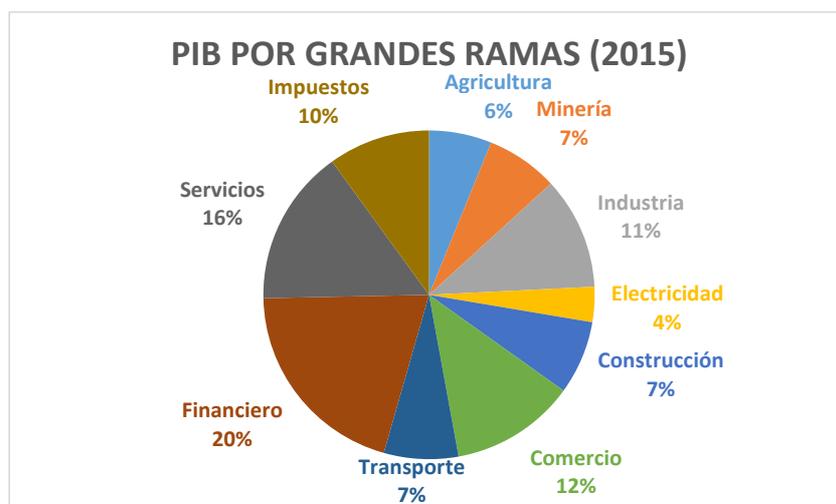
Libre entrada y salida

- Las empresas venden bienes que son iguales en calidad y características.
- No existe un costo que dificulte la entrada ó salida de una firma a la industria.
- Las industrias con altos grados de inversión en **Investigación y Desarrollo** como las empresas farmacéuticas y las líneas aéreas no son competitivas porque tienen el **conocimiento y las licencias** para producir sus bienes.

2. La producción



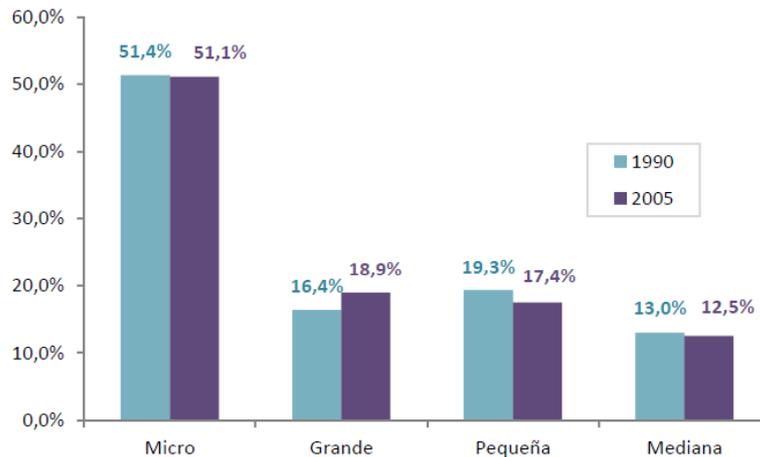
La producción



• FUENTE: Elaboración propia. Datos Banco de la República y DANE.

La producción

Personal ocupado por tamaño de empresa (1990 y 2005)



• FUENTE: DNP Información mipymes (DANE Censo General 1990 - 2005)

La producción

- Para producir las empresas utilizan “factores de producción” como:

Trabajo (L):

- Todos los trabajadores son iguales a la población (todos trabajan) y suman L.
- El trabajo puede tener capital humano (con educación) o no tenerlo (sin educación).

Materias primas (M):

- Se transforman en bienes finales (la fruta se vuelve jugo). Por ejemplo los recursos naturales.

Capital (K):

- “No” se transforma en el producto final, pero ayuda en la producción (las neveras).
- Son todas los equipos, máquinas e infraestructura.

2. La producción

2.1 Planes de producción

Planes de producción

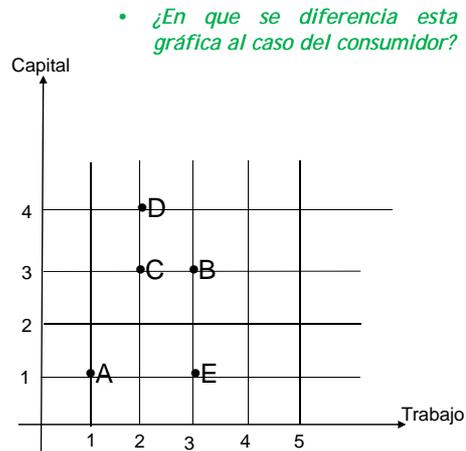
- Un productor escoge entre diferentes factores de producción, los cuales se agrupan en “planes de producción”.
- Cada plan de producción es un conjunto de factores de producción que nos dice cuanta cantidad se tiene de cada factor:
 - 1 trabajador (1 pastelero).
 - 4 materias primas (4 huevos).
 - 2 unidades de capital (2 batidoras).



Planes de producción

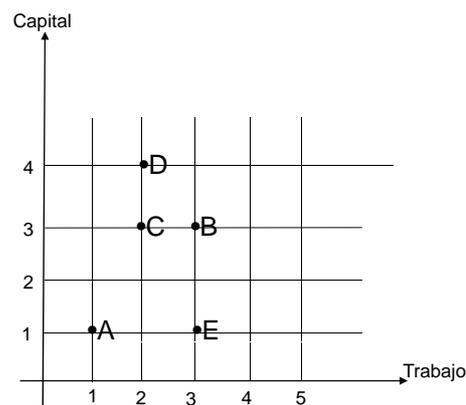
- Supongamos que un productor contrata únicamente trabajo y capital.
- ¿Cuáles planes de producción prefiere un productor entre las siguientes?

Plan de producción	Cantidad de Trabajo	Cantidad de Capital
A	1	1
B	3	3
C	2	3
D	2	4
E	3	1



Planes de producción

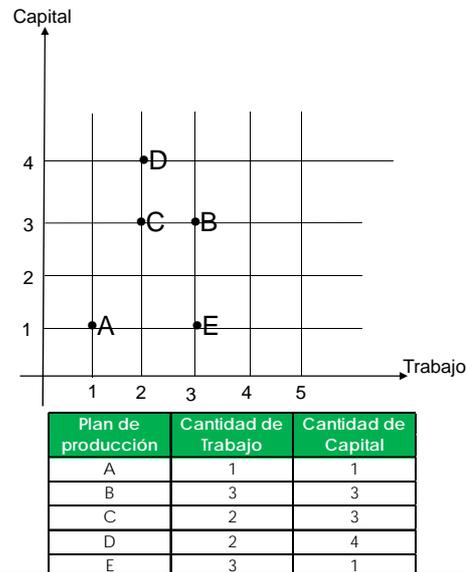
- Son "monótonos" porque siempre se quiere más factores a menos factores:
- El plan "E" es preferido al plan "A", ¿Por qué?
- El plan "B" es preferido al plan "A", ¿Por qué?
- El plan "D" es preferido al plan "C", ¿Por qué?



Plan de producción	Cantidad de Trabajo	Cantidad de Capital
A	1	1
B	3	3
C	2	3
D	2	4
E	3	1

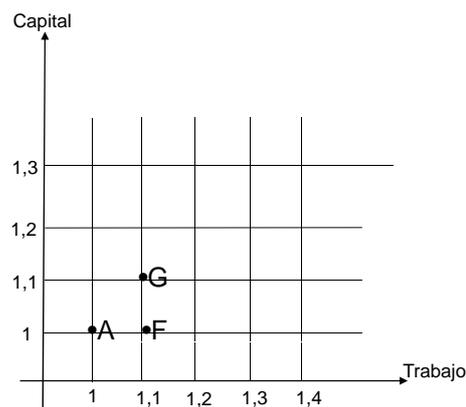
Planes de producción

- Son "completos" porque siempre se pueden comparar:
- Se puede decir si un plan es más preferido, menos preferido o igualmente preferido en relación a otro plan.
- ¿Cómo es el plan "C" en comparación al plan "A"?
- ¿Cómo es el plan "C" en comparación al plan "B"?



Planes de producción

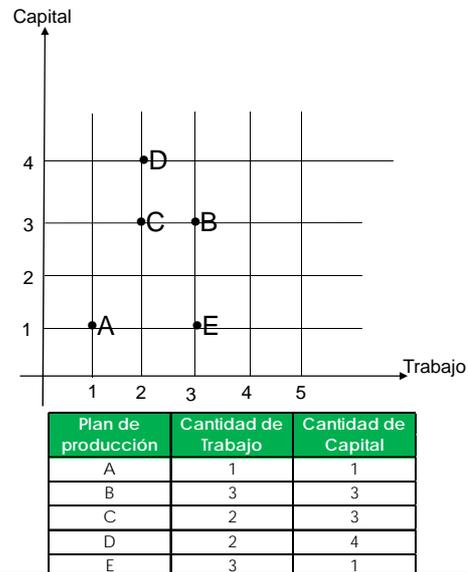
- Son "continuos" porque ante pequeños cambios en un plan de producción se puede decidir si es más o menos preferido.
- El plan "F" es preferido al plan "A", ¿Por qué?
- El plan "G" es preferido al plan "F", ¿Por qué?



• FUENTE:
<http://es.dreamstime.com/magen-de-archivo-libre-de-regal%C3%ADas-hombre-divertido-con-el-microscopio-image19218546>

Planes de producción

- Son "transitivos" porque se pueden organizar bajo un orden lógico:
- El plan "B" es preferido al plan "E".
- El plan "E" es preferido al plan "A".
- ¿Qué podemos concluir entre el plan "B" y el plan "A"?



2. La producción

2.2 Función de producción

Función de producción

- Cuando analizamos los planes de producción mencionamos si un plan era más preferido o menos preferido que otro plan, pero no nos referimos a “cuantas veces más” o “cuantas veces menos”.
- Por ejemplo, decir que un plan “B” nos gusta más que otro plan “C”.
- Por ejemplo, decir que un plan “B” nos gusta “3 veces más” que otro plan “C”.
- El primer ejemplo muestra una relación “ordinal” mientras que el segundo ejemplo señala una relación “cardinal”.

Función de producción

- Ejemplo de una relación “ordinal” se da en la clasificación de los países en los juegos olímpicos.

Posición	País	M. Oro	M. Plata	M. Bronce	M. Total
1	Brasil	10	5	1	16
2	Alemania	9	22	2	33
3	Colombia	0	1	3	4
4	Nigeria	0	1	2	3

- *¿Una medalla de oro equivale a cuantas medallas de plata?*

- Ejemplo de una relación “cardinal” se da en la clasificación de los países en la Copa del Mundo:

Posición	País	P.ganados	P.empatados	P.perdidos	Puntos
1	Brasil	2	2	0	8
2	Alemania	2	1	1	7
3	Colombia	0	4	0	4
4	Nigeria	1	0	3	3

- *¿Un partido ganado equivale a cuantos partidos empatados?*

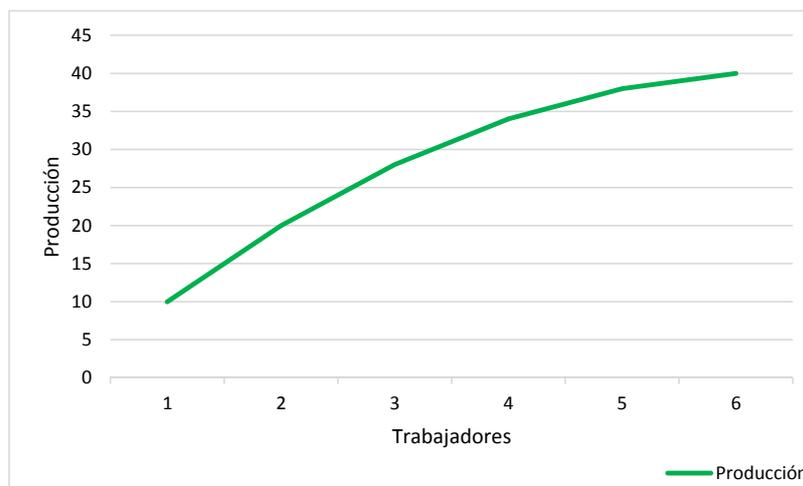
Función de producción

- Cuando a un plan de producción le asignamos un puntaje, las relaciones ordinales que vimos anteriormente se vuelven relaciones cardinales.
- Supongamos un plan de producción que únicamente tiene trabajadores y le asignamos un nivel de producción específico:

Trabajadores	Producción
1	10
2	20
3	28
4	34
5	38
6	40

- *¿Cómo es la grafica de estas dos variables si colocamos a los trabajadores en el eje horizontal y la producción en el eje vertical?*

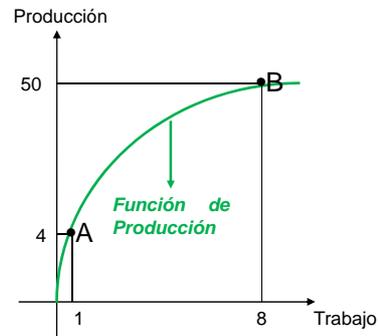
Función de producción



- *¿Cuándo aumenta la contratación de trabajadores que le ocurre a la producción?*
- *La función de producción muestra el máximo rendimiento para cada trabajador.*

Función de producción

- Muestra la máxima producción alcanzable dadas diferentes combinaciones de factores de producción o "planes de producción".
- La función de producción muestra "la forma" en que la empresa emplea sus factores de producción.
- La función de producción es la tecnología, es la receta para producir.



2. La producción

2.2.1 La tecnología

La tecnología



- Los factores de producción son el trabajo (L), el capital humano (H), el capital físico (K) y los recursos naturales.
- La tecnología muestra la forma en que una empresa utiliza sus factores de producción.
- En la pastelería la receta para hacer tortas es la tecnología de producción, por ejemplo utilizar 2 huevos, 1 Kg de harina y revolverlos por 15 minutos para después colocarlos en el horno durante 1 hora.
- La tecnología son las ideas y el conocimiento.

La tecnología

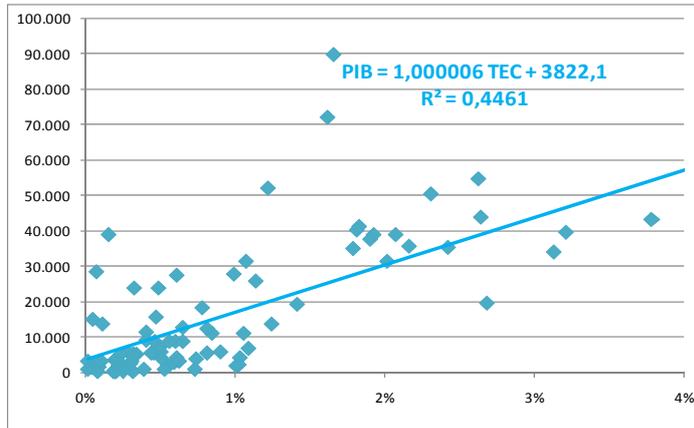
- La tecnología es no rival, lo que quiere decir que puede utilizarse por mucha gente al mismo tiempo (ej. Programa de computación).
- Las ideas se generan una sola vez, pero cuesta trabajo producirlas (gobierno protege inventor).
- El capital humano y la tecnología son factores complementarios.

	Rival	No Rival (tecnología)
Muy excluible	Galletas, papas fritas, carro	Transmisión de televisión
Exclusion intermedia	Libro de Microeconomía	Windows 7
Poco excluible	Animales y peces	Defensa Nacional y formula cuadrática

- FUENTE: *Elaboración propia. Datos Sala-i-Martin (2000), Apuntes de Crecimiento Económico, P 169*

El PIB y la tecnología

% promedio 5 años en investigación y desarrollo como % PIB



Sabias que Kremer defendió el crecimiento poblacional y la población total como determinante del crecimiento económico porque a mayor número de personas hay más ideas, inventos y progreso tecnológico.

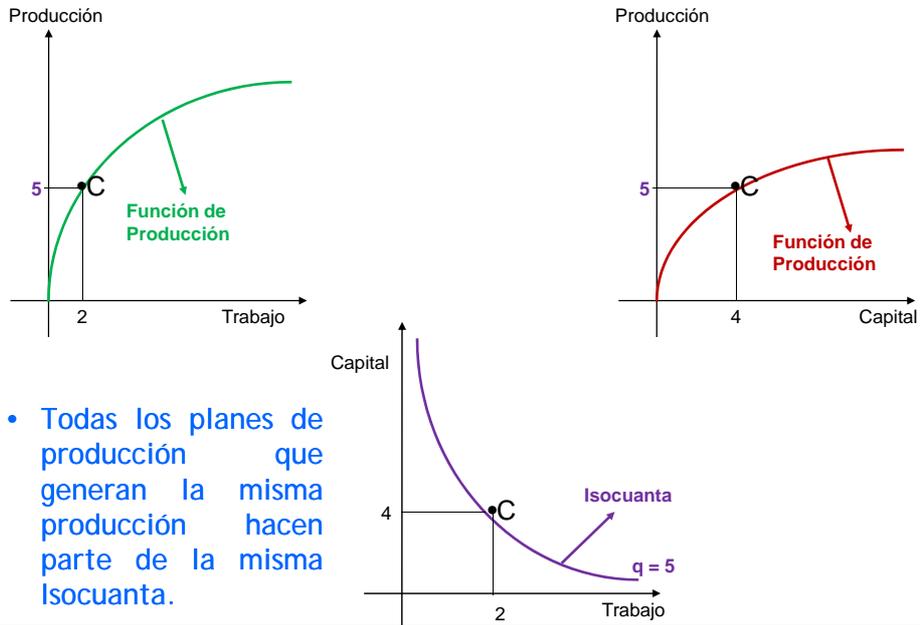
• FUENTE:

Elaboración propia. Datos Banco Mundial (PIB es PIB per cápita en dólares 2006 en el eje vertical)

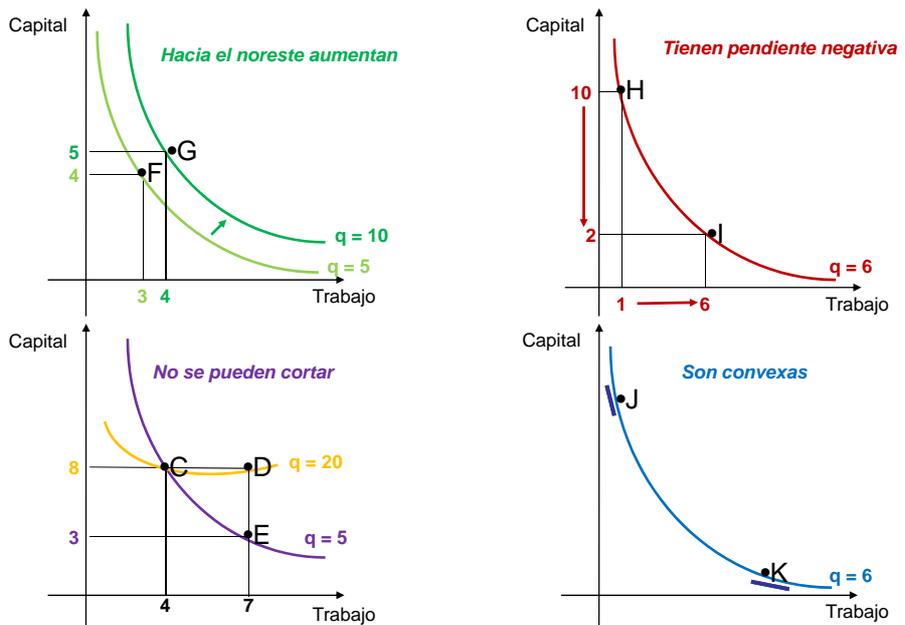
2. La producción

2.3 Isocuantas

Isocuantas



Isocuantas



2. La producción

2.4 Corto plazo

Corto plazo

En contabilidad:

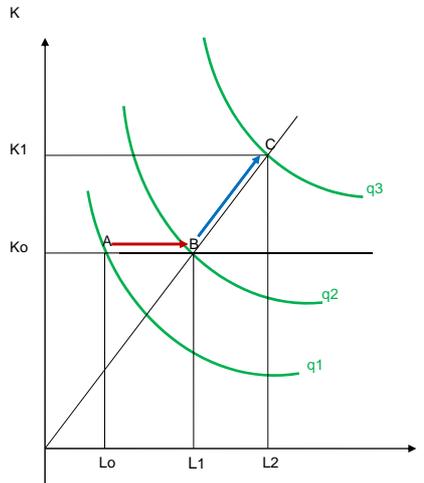
- El corto plazo es inferior a 1 año
Por ejemplo los activos corrientes.
- El mediano es entre 1 año y 5 años.
- El largo plazo es mayor a 5 años.

En finanzas:

- El corto plazo es menor a 30 días.
Por ejemplo las cuentas de ahorro.
- El mediano es entre 30 y 90 días.
- El largo es más de 90 días.

Corto plazo

- En el corto plazo el capital esta fijo en K_0 .
- La producción puede aumentar de q_1 a q_2 incrementando la utilización de trabajo de L_0 a L_1 (A a B).
- q_3 es alcanzable únicamente cuando el capital se vuelve variable (K_1), pero esto sucede únicamente en el largo plazo (B a C).



Corto plazo

- Las empresas a diferencia de los consumidores se ven afectadas por el tiempo de producción debido a que hay factores que solo pueden utilizarse en un periodo de tiempo determinado.
- En el corto plazo las firmas no pueden aumentar la utilización de capital, pero pueden contratar más trabajadores.
- En el largo plazo por el contrario se pueden alterar todos los factores de producción.
- El corto y largo plazo se definen en términos relativos (construcción de carretera).

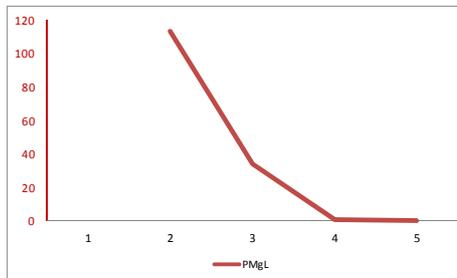
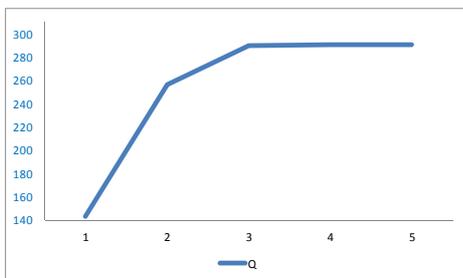
2. La producción

2.4.1 Contribución del trabajo

Contribución del trabajo

- Las firmas a diferencia de los consumidores no escogen factores de producción.
- En el corto plazo como solo pueden alterar el trabajo entonces quieren conocer la productividad del empleador y de esta forma definir el número de trabajadores.
- Las medidas utilizadas para medir la productividad es el “producto medio” y “producto marginal”.

Contribución del trabajo



Trabajadores (L)	Producción (q)
1	143
2	256
3	290
4	291
5	291

Trabajadores (L)	Producción (q)	Productividad Marginal (PMg)
1	143	
2	256	113
3	290	34
4	291	1
5	291	0

- ¿Por qué crece siempre la línea azul?
- ¿Por qué decrece siempre la línea roja?

Contribución del trabajo

Producción	Trabajo	Producto Marginal	Producto Medio
0	0	NA	NA
50	1		
110	2		
180	3		
280	4		
400	5		
480	6		
520	7		
530	8		
530	9		
520	10		
500	11		

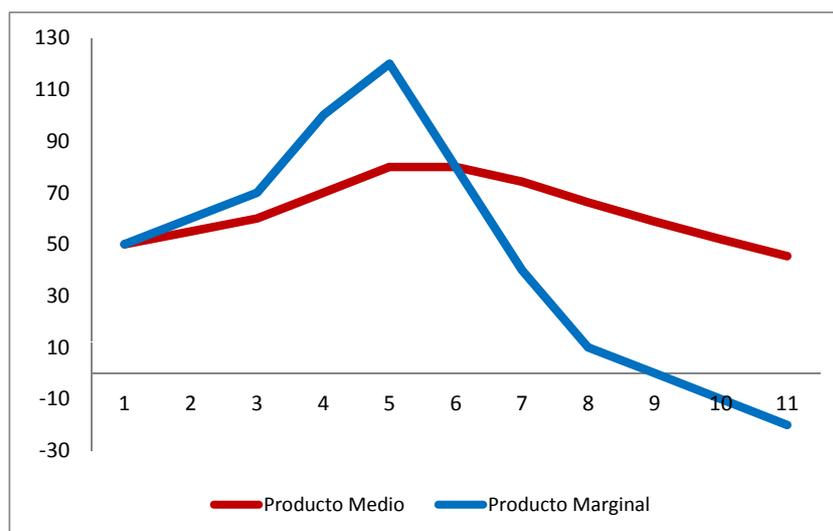
- Completa la tabla.

Contribución del trabajo

Producción	Trabajo	Producto Marginal	Producto Marginal	Producto Medio
0	0			
50	1	50	Creciente	50
110	2	60	Creciente	55
180	3	70	Creciente	60
280	4	100	Creciente	70
400	5	120	Creciente	80
480	6	80	Decreciente	80
520	7	40	Decreciente	74
530	8	10	Decreciente	66
530	9	0	Cero	59
520	10	-10	Negativo	52
500	11	-20	Negativo	45

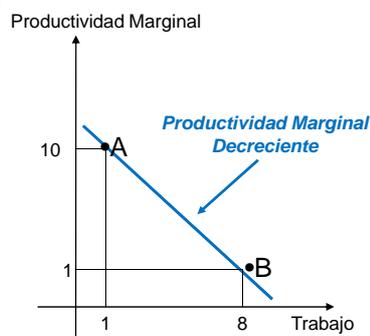
- ¿Cómo ses la grafica si colocamos a los trabajadores en el eje horizontal y el producto marginal y el producto medio en el eje vertical?

Contribución del trabajo



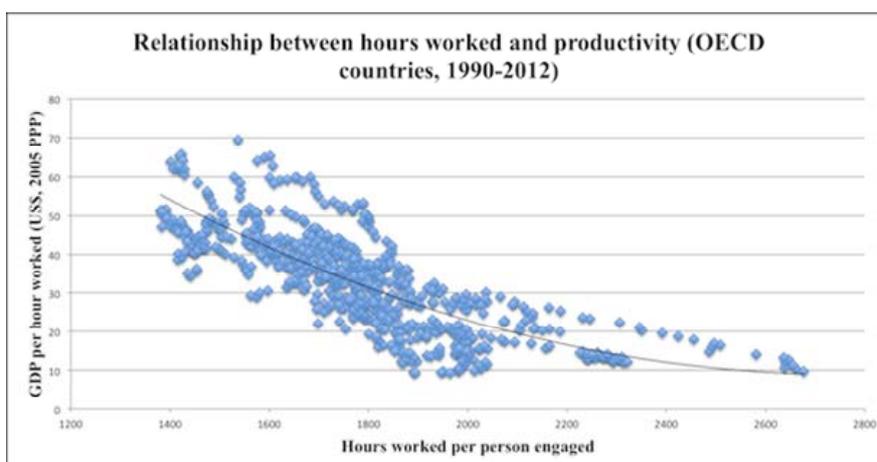
Contribución del trabajo

- El producto marginal nos indica la producción adicional que se genera por contratar un trabajador adicional (llantas de un automóvil).
- En la etapa relevante de producción el producto marginal es decreciente, a medida que se contrata un trabajador adicional la producción aumenta, pero este aumento cada vez es menor.



$$PMg_L = \frac{q_2 - q_1}{L_2 - L_1} = \frac{\partial q}{\partial L}$$

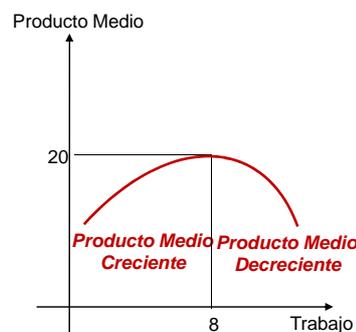
La productividad y el trabajo



- FUENTE: www.economist.com/blogs/freeexchange/2013/09/working-hours

Contribución del trabajo

- El producto medio muestra cuanto produce cada trabajador en promedio.
- El producto medio inicialmente crece debido al producto marginal creciente.
- El producto medio posteriormente decrece debido al producto marginal decreciente.
- El producto medio mide la productividad relativa al tamaño de la empresa.



$$PMe_L = \frac{q}{L}$$

La productividad agrícola

Producción, área y rendimientos de algunos productos (2002)

Cultivo	Mundo			Europa	América del Norte	América del Sur	Colombia
	Producción	Área	Rendimiento	Rendimiento	Rendimiento	Rendimiento	Rendimiento
Caña de azúcar	1.288.403.240	19.579.929	658,02	192	580,63	718,67	947,63
Maiz	602.589.189	138.755.400	54,43	56,64	67,41	34,08	22,48
Trigo	572.878.902	210.598.797	27,20	36,53	22,42	20,15	18,87
Arroz Paddy	576.280.153	147.144.157	39,16	54,87	62,29	38,74	49,07
Soya	54.501.076	42.566.329	12,80	38,86	30,77	32,98	32,03
Cebada	132.215.617	52.157.286	25,35	33,44	23,68	17,54	17,56
Bananos	69.832.378	4.475.831	156,02	428,81	228	174,29	392,86
Frijoles secos	18.334.318	26.836.860	6,83	14,85	10,73	7,65	11,30
Tabaco en bruto	6.351.941	3.997.817	15,89	20,65	19,65	19,43	20,27
Cacao en grano	2.809.463	7.081.085	3,97	ND	4,28	2,83	4,76

- FUENTE: Arango (2005), Estructura Económica Colombiana, P 79, Cuadro 4.5
- Producción en toneladas métricas.
- Área en hectáreas.
- Rendimiento en hectogramos/hectárea.

2. La producción

2.2 El largo plazo

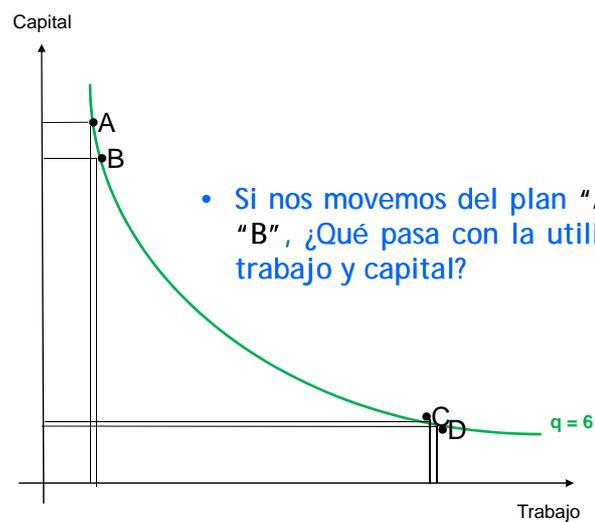
Largo plazo

- En el **largo plazo** se puede cambiar la cantidad de trabajo y capital.
- Se quiere conocer cuanto aportan estos factores a la producción.
- Se puede emplear el “**producto medio**” y “**producto marginal**” del trabajo y capital, pero se deben considerar indicadores alternativos como:
- La “**Tasa Marginal de Sustitución Técnica**” y los “**Rendimientos a Escala**”.

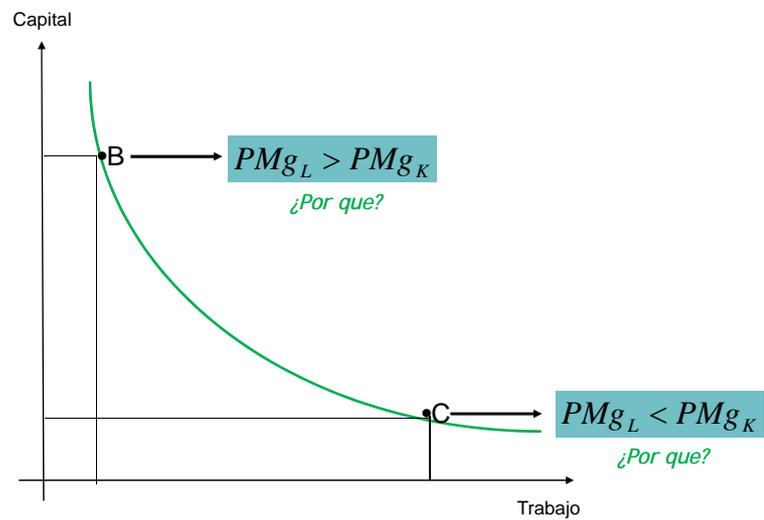
2. La producción

2.2.1 Tasa Marginal de Sustitución Técnica

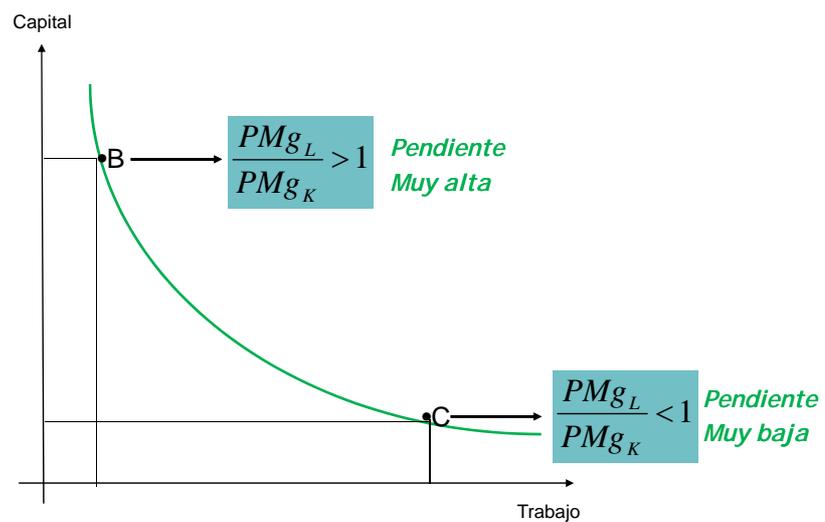
Tasa Marginal de Sustitución Técnica



Tasa Marginal de Sustitución Técnica



Tasa Marginal de Sustitución Técnica



Tasa Marginal de Sustitución Técnica

- La pendiente de la Isocuanta se puede escribir de la siguiente forma:

$$\text{Pendiente} = -\frac{PMg_L}{PMg_K} \quad \bullet \text{ ¿Pendiente negativa?}$$

- La pendiente de la Isocuanta es la Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST):

$$TMST = -\frac{PMg_L}{PMg_K} = -\frac{\partial q / \partial L}{\partial q / \partial K}$$

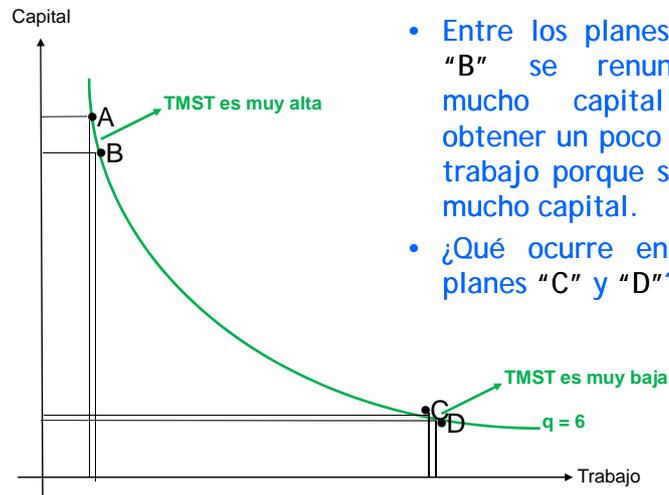
Tasa Marginal de Sustitución Técnica

- Al aumentar la utilización de trabajo se renuncia a la utilización de más capital:

$$TMST = \frac{dK}{dL} = -\frac{PMg_L}{PMg_K} = -\frac{\partial q / \partial L}{\partial q / \partial K}$$

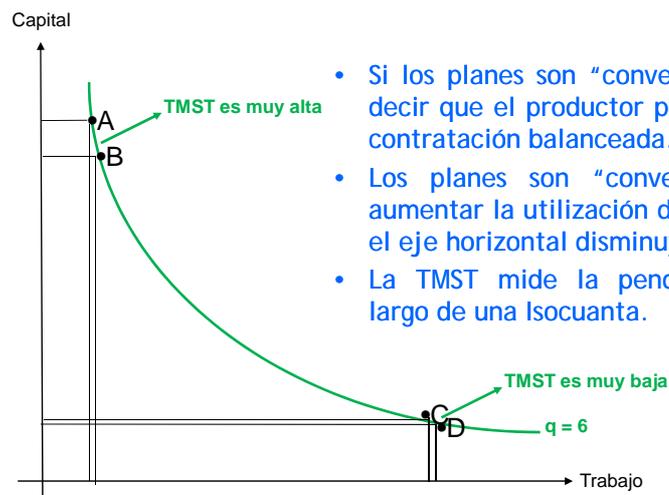
- ¿A que tasa un productor intercambia factores? Esto lo responde la tasa marginal de sustitución técnica (TMST), la cuál dice "a cuanto de una unidad de un factor tiene que renunciar un productor para obtener una unidad adicional de otro factor y mantener constante el nivel de producción".

Tasa Marginal de Sustitución Técnica



- Entre los planes "A" y "B" se renuncia a mucho capital para obtener un poco más de trabajo porque se tiene mucho capital.
- ¿Qué ocurre entre los planes "C" y "D"?

Tasa Marginal de Sustitución Técnica



- Si los planes son "convexos" quiere decir que el productor preferirá una contratación balanceada.
- Los planes son "convexos" si al aumentar la utilización del factor en el eje horizontal disminuye la TMST.
- La TMST mide la pendiente a lo largo de una Isocuanta.

2. La producción

2.2.2 Rendimientos a escala

Rendimientos a escala

- Queremos saber como cambia la producción al aumentar la utilización de capital y trabajo en la “misma proporción” .
- ¿Si utilizamos 1% adicional de capital y trabajo en cuanto aumenta la producción?
- No confundir productividad marginal decreciente con rendimientos a escala, los primeros son para un solo factor mientras que los segundos son para todos los factores.
- Por ejemplo, colocar aire a todas las llantas de un automóvil en la misma proporción.

Rendimientos a escala

	Producción	Trabajo	Capital
	1.000	6	120
	2.000	10	200
Incremento (%)			
	2.000	10	200
	3.000	15	300
Incremento (%)			
	3.000	15	300
	4.000	20	400
Incremento (%)			
	4.000	20	400
	5.000	25	500
Incremento (%)			
	5.000	25	500
	6.000	35	700
Incremento (%)			

- *Completa la tabla.*

Rendimientos a escala

	Producción	Trabajo	Capital
	1.000	6	120
	2.000	10	200
Incremento (%)	100%	67%	67%
	2.000	10	200
	3.000	15	300
Incremento (%)	50%	50%	50%
	3.000	15	300
	4.000	20	400
Incremento (%)	33%	33%	33%
	4.000	20	400
	5.000	25	500
Incremento (%)	25%	25%	25%
	5.000	25	500
	6.000	35	700
Incremento (%)	20%	40%	40%

- *Clasifica los rendimientos a escala de acuerdo a los colores.*

Rendimientos a escala

Pueden ser:

- Crecientes:

$$q(mL, mK) > m^b q(L, K) \quad (b \text{ es mayor a } 1)$$

$$F(K=1, L=3) = 4 \quad F(K=2, L=6) = 10$$

- Constantes:

$$q(mL, mK) = m^b q(L, K) \quad (b \text{ es igual a } 1)$$

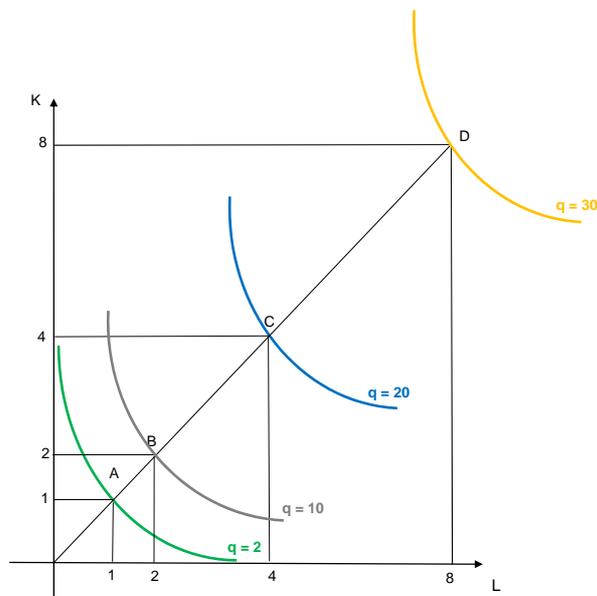
$$F(K=1, L=3) = 4 \quad F(K=2, L=6) = 8$$

- Decrecientes:

$$q(mL, mK) < m^b q(L, K) \quad (b \text{ es menor a } 1)$$

$$F(K=1, L=3) = 4 \quad F(K=2, L=6) = 6$$

• Sabias que Pindyck y Rubinfeld (2001) encontraron que en la industria de alfombras de USA hay rendimientos constantes a escala para las fábricas pequeñas, pero crecientes a escala en las fábricas grandes.



Rendimientos a escala

Rendimientos Decrecientes a Escala	
Productos de tabaco	0,51
Comida y productos similares	0,91
Equipos de transporte	0,92
Rendimientos Constantes a Escala	
Ropa y otros productos textiles	1,01
Muebles y accesorios	1,02
Equipos eléctricos y electrónicos	1,01
Rendimientos Crecientes a Escala	
Papel y productos relacionados	1,09
Petróleo y productos derivados del carbón	1,18
Metales primarios	1,24

- FUENTE: Perloff (2012), *Microeconomics*, P 173 (1995 - Hsieh)

2. La producción

2.3 Clases de funciones de producción

Clases de funciones de producción

Complementos perfectos

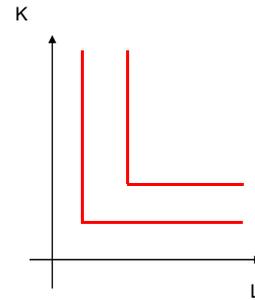
- Producción en parejas.
- Avión y piloto, bombero y manguera, médico y fonendoscopio.

- Forma funcional:

$$q = \text{Min}(aL, bK)$$

- Pendiente:

$$TMST = 0$$



Complementos Perfectos (ejemplo)

$$q = \text{Min}(L, K)$$

L = cantidad de bomberos.

K = cantidad de mangueras.

Isocuanta: $q = 1$

$$q = \text{Min}(0,0) \rightarrow q = 0$$

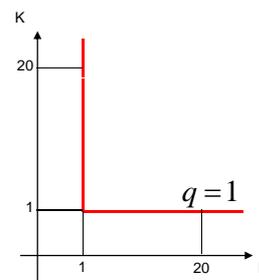
$$q = \text{Min}(1,0) \rightarrow q = 0$$

$$q = \text{Min}(1,1) \rightarrow q = 1$$

$$q = \text{Min}(1,20) \rightarrow q = 1$$

$$q = \text{Min}(20,1) \rightarrow q = 1$$

$$q = \text{Min}(20,2) \rightarrow q = 2$$



Clases de funciones de producción

Substitutos perfectos

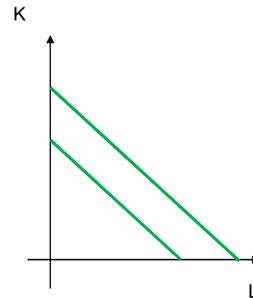
- Factores opuestos.
- Máquinas que venden gaseosas y personas que venden gaseosas.

- Forma funcional:

$$q = aL + bK$$

- Pendiente (constante):

$$TMST = -a/b$$



Sustitutos Perfectos (ejemplo)

$$q = L + K$$

L = cantidad de cajeros manuales.

K = cantidad de cajeros automáticos.

Isocuanta: $q = 2$

$$q = (0) + (0) \rightarrow q = 0$$

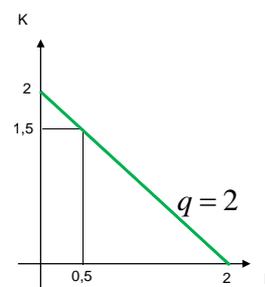
$$q = (0) + (1) \rightarrow q = 1$$

$$q = (2) + (0) \rightarrow q = 2$$

$$q = (0) + (2) \rightarrow q = 2$$

$$q = (0,5) + (1,5) \rightarrow q = 2$$

$$q = (1) + (2) \rightarrow q = 3$$



Clases de funciones de producción

Cobb Douglas

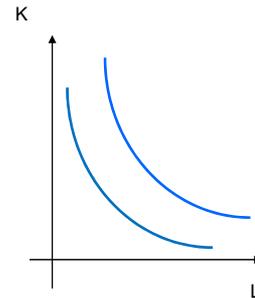
- Factores intermedios.
- Capital y trabajo, materias primas y trabajo.

- Forma funcional:

$$q = AL^\alpha K^\beta$$

- Pendiente (cambiante):

$$TMST = -\frac{\alpha K}{\beta L}$$



Cobb Douglas (ejemplo)

$$q = \sqrt{LK} = L^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{2}}$$

L = cantidad de trabajadores.

K = cantidad de máquinas.

Isocuanta: $q = 4$

$$q = \sqrt{(3)(3)} \rightarrow q = 3$$

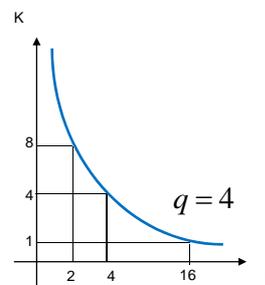
$$q = \sqrt{(1)(16)} \rightarrow q = 4$$

$$q = \sqrt{(16)(1)} \rightarrow q = 4$$

$$q = \sqrt{(4)(4)} \rightarrow q = 4$$

$$q = \sqrt{(2)(8)} \rightarrow q = 4$$

$$q = \sqrt{(4)(5)} \rightarrow q = 4,47$$



Cobb Douglas (ejemplo)

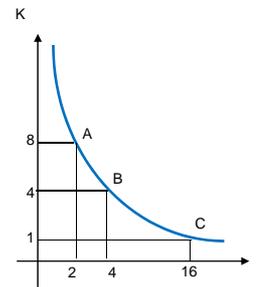
$$TMST = -\frac{\frac{\partial q}{\partial L}}{\frac{\partial q}{\partial K}} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)L^{-1/2}K^{1/2}}{L^{1/2}\left(\frac{1}{2}\right)K^{-1/2}} = -\frac{L^{-1/2}K^{1/2}}{L^{1/2}K^{-1/2}} = -\frac{K^{1/2}K^{1/2}}{L^{1/2}L^{1/2}} = -\frac{K}{L}$$

- En el "punto A" para obtener un trabajador se debe renunciar a cuatro unidades de capital.

$$TMST_A = -\frac{8}{2} = -4$$

$$TMST_B = -\frac{4}{4} = -1$$

$$TMST_C = -\frac{1}{16}$$



3. Costos de producción

Costos de producción

Las empresas al igual que los consumidores enfrentan una serie de restricciones:

- Conocer el proceso productivo de la competencia o proyectar las ventas de un nuevo producto (restricción de información).
- Tramitar y pagar permisos fitosanitarios, ambientales y certificaciones de calidad (restricción legal).
- El tiempo que tarda una empresa en ampliar o reemplazar su capacidad productiva (restricción de tiempo o tecnológica).
- El pago que se debe realizar a los factores de producción (restricción económica).

Costos de producción

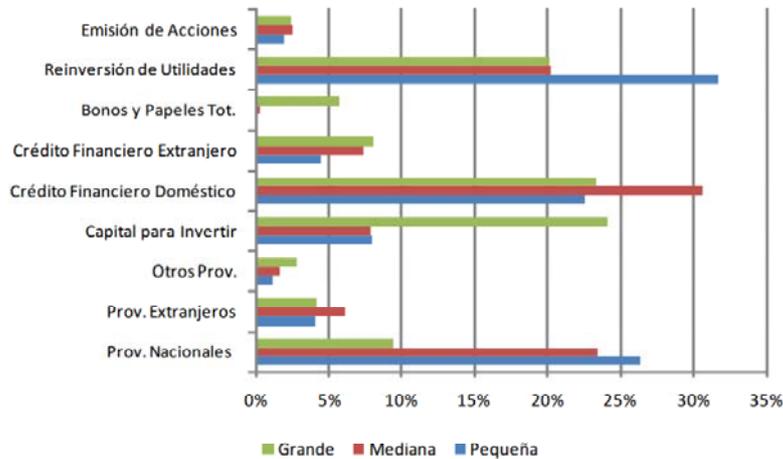
Salario básico por cargo y sector económico en Colombia (2009)

	Nivel del salario (\$)	
	Promedio	Desviación estándar
Directivos		
Agricultura, silvicultura, pesca	4.498.397	3.415.406
Comercio	5.129.170	4.037.716
Construcción	5.832.499	3.765.181
Electricidad, gas, agua, minería	8.681.447	6.942.606
Manufacturas	7.122.331	5.637.216
Servicios financieros	9.749.291	5.650.184
Transporte, almacenamiento, comunicaciones	5.029.145	3.330.895
Educación, salud	5.937.362	4.012.406
Otros servicios	6.413.726	5.517.379
Profesionales		
Agricultura, silvicultura, pesca	2.017.067	1.118.554
Comercio	2.135.550	1.316.858
Construcción	2.511.533	1.238.954
Electricidad, gas, agua, minería	3.698.251	2.363.729
Manufacturas	2.687.345	1.568.558
Servicios financieros	3.207.576	1.662.733
Transporte, almacenamiento, comunicaciones	2.352.492	1.382.199
Educación, salud	2.266.203	1.182.919
Otros servicios	2.603.631	1.479.933

• FUENTE: Iregui (2011), *Diferenciales salariales en el Mercado de trabajo formal en Colombia*, P 27, Cuadro 4

Costos de producción

Estructura de financiamiento según tamaño (1996 - 2008)



Fuente: Superintendencia de Sociedades y cálculos propios

- FUENTE: Perry (2010), *Estructura de financiamiento y restricciones financieras de las empresas en Colombia*, Grafico 2, P 11

Costos de producción

- Los costos directos de producción son los costos que cambian cuando se altera la producción (las materias primas y los trabajadores).
- Estos costos se conocen como "costos variables".
- Los costos indirectos de producción son los costos que no cambian cuando se altera la producción (el arrendamiento y leasing).
- Estos costos se conocen como "costos fijos".
- El costo contable incluye los costos explícitos (registrables) como los costos directos e indirectos.

- ¿Los servicios públicos son costos fijos o costos variables?

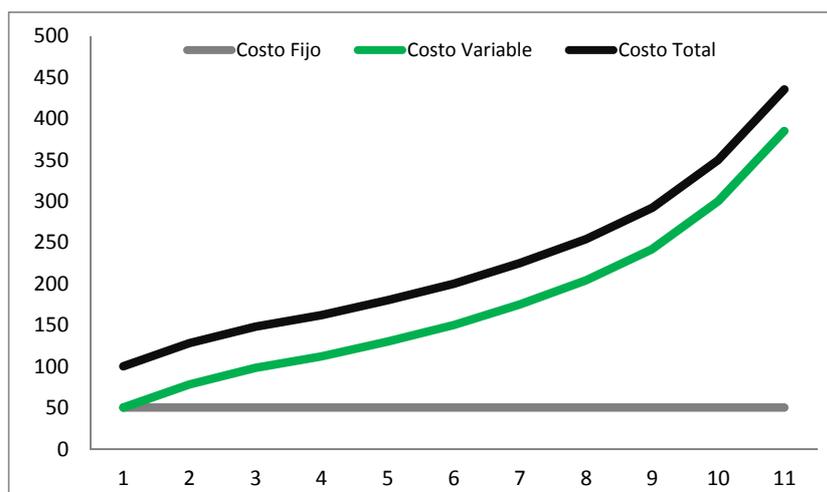
Costos de producción

Producción	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total
0	50	0	50
1	50	50	100
2	50	78	128
3	50	98	148
4	50	112	162
5	50	130	180
6	50	150	200
7	50	175	225
8	50	204	254
9	50	242	292
10	50	300	350
11	50	385	435

• FUENTE: Pindyck y Rubinfeld (2009), *Microeconomía*, P 255, Cuadro 7.1

- Dibuja el costo fijo, el costo variable y el costo total en el eje vertical y la producción en el eje horizontal.

Costos de producción



Costos de producción

Resumen de su cuenta						
Descripción	Cantidad	Costo		(-)Subsidio (+) Aporte	Tarifa Valor Unitario	Valor a Pagar
		Valor Unitario	Valor Total			
Acueducto						
Cargo fijo residencial	1	\$16.427,65	\$16.428	\$0	\$16.427,65	\$16.428
Consumo residencial básico	7	\$2.790,08	\$19.531	\$0	\$2.790,08	\$19.531
Consumo residencial superior a básico						
Cargo fijo no residencial						
Consumo no residencial (m3)						
Subtotal Acueducto ①			\$35.959	\$0		\$35.959

- ¿Cuánto es el costo fijo?
- ¿Cuánto es el costo variable?
- ¿Cuanto es el costo total?
- Por encima de 18 m3 se considera consumo complementario y la tarifa por m3 se incrementa. ¿Cómo es la grafica de los costos totales en este caso?

• FUENTE: (2016) Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (foto propia).

Costos de producción

- El "costo económico" incluye el costo contable y el "costo de oportunidad".
- El costo de oportunidad incorpora la actividad más importante que se deja de realizar por estar produciendo.
- Por ejemplo, el costo de oportunidad de retirarse de la Universidad es el conocimiento del futuro y un mayor salario.
- Los "costos irrecuperables" tienen costo de oportunidad cero (por ejemplo los semestres cursados) y también se conocen como "costos hundidos".

Costos de producción

- El costo de oportunidad incorpora la actividad más importante que se deja de realizar por estar produciendo.
- Por ejemplo, en el costo de oportunidad se registra el salario más alto que se le podría pagar a un pastelero mientras que el costo contable registra el pago actual.
- Si actualmente el pastelero recibe una remuneración de \$2 MM, pero en otra empresa le pueden pagar \$3 MM, el costo contable es \$2 MM mientras que el costo de oportunidad es \$1 MM y el costo económico es \$3 MM.

3. Costos de producción

3.1 Corto plazo

Costos en el corto plazo

Producción	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total	Costo Marginal	Costo Fijo Medio	Costo Variable Medio	Costo Total Medio
0	50	0	50	NA	NA	NA	NA
1	50	50	100				
2	50	78	128				
3	50	98	148				
4	50	112	162				
5	50	130	180				
6	50	150	200				
7	50	175	225				
8	50	204	254				
9	50	242	292				
10	50	300	350				
11	50	385	435				

• FUENTE: Pindyck y Rubinfeld (2009), *Microeconomía*, P 255, Cuadro 7.1

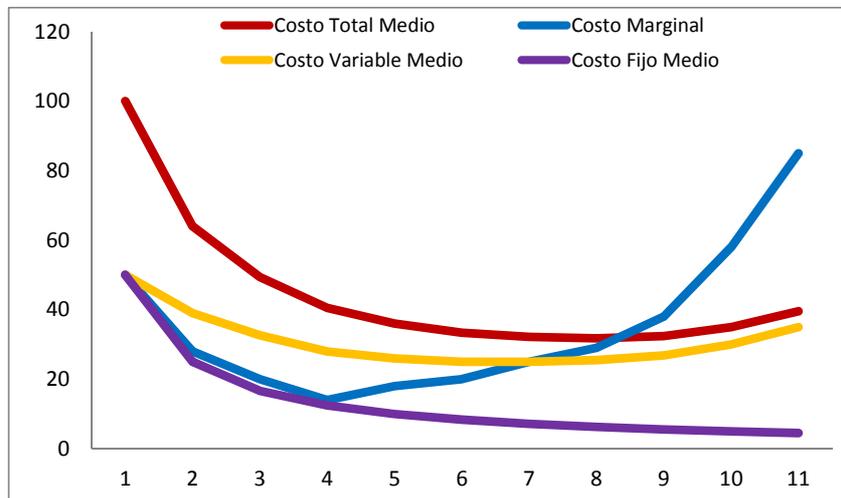
- *Completa la tabla.*

Costos en el corto plazo

Producción	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total	Costo Marginal	Costo Fijo Medio	Costo Variable Medio	Costo Total Medio
0	50	0	50	NA	NA	NA	NA
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

- *Dibuja el costo marginal, el costo fijo medio, el costo variable medio y el costo total medio en el eje vertical y la producción en el eje horizontal.*

Costos en el corto plazo



- ¿Para cual nivel de producción el costo marginal es igual al costo variable medio?
- ¿Para cual nivel de producción el costo marginal es igual al costo total medio?

Costos en el corto plazo

- Como el trabajo se puede alterar en el corto plazo se dice que es un costo variable (wL).
- En cambio el capital esta fijo por eso se considera como un costo fijo (rK).
- El "costo total medio" muestra cuanto cuesta una unidad de producción en promedio:

$$CMe = \frac{\text{CostosTotales}}{q}$$

- Con el "costo fijo medio" refleja cuanto cuesta el capital en promedio:

$$CFMe = \frac{\text{CostosFijos}}{q}$$

- ¿Qué componentes se incluyen en "w" y cuales en "r"?

Costos en el corto plazo

- El “costo variable medio” muestra cuanto cuesta el trabajo en promedio.

$$CVM_e = \frac{\text{Costos Variables}}{q}$$

- El “costo marginal” muestra el aumento en los costos por producir una unidad adicional.

$$CMg = \frac{\partial \text{Costo Variable}}{\partial q} = \frac{CV_2 - CV_1}{q_2 - q_1} = \frac{\partial \text{Costo Total}}{\partial q} = \frac{CT_2 - CT_1}{q_2 - q_1}$$

- Los costos de corto plazo se pueden representar como: $CT = wL + r\bar{K}$

- *Sabías que “w” incorpora la remuneración del trabajado en su mejor empleo (el mejor salario posible que se le puede pagar a un pastelero).*

Costos en el corto plazo

Costos de producción de la fundición de aluminio (dólares x ton)

Costes por tonelada que son constantes en todos los niveles de producción	Producción ≤ 600 toneladas al día	Producción > 600 toneladas al día
Electricidad	316 \$	316 \$
Alúmina	369	369
Otras materias primas	125	125
Energía y combustible de la planta	10	10
Subtotal	820 \$	820 \$
Costes por tonelada que aumentan cuando la producción es superior a 600 toneladas diarias		
Trabajo	150 \$	225 \$
Mantenimiento	120	180
Transporte	50	75
Subtotal	320 \$	480 \$
Costes totales de producción por tonelada	1.140 \$	1.300 \$

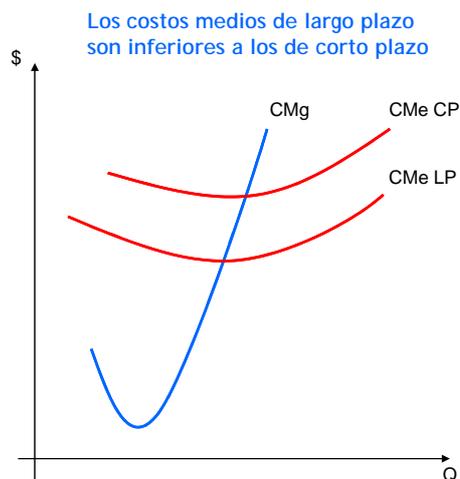
- FUENTE: Pindyck y Rubinfeld (2009), *Microeconomía*, P 260, Cuadro 7.2

3. Costos de producción

3.2 Largo plazo

Costos en el largo plazo

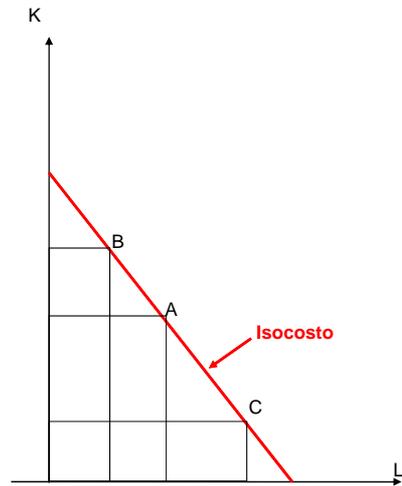
- En el largo plazo la firma puede reducir sus costos aun más que en el corto plazo.
- En el largo plazo puede decidir sobre más factores de producción.
- Este es el resultado de:
Le Chartelier
- Ganancias LP > Ganancias CP
- Costos LP < Costos CP



Costos en el largo plazo

- En el largo plazo el capital se vuelve un factor variable por esta razón la empresa puede tomar decisiones sobre este factor.
- La recta Isocosto muestra las combinaciones de trabajo y capital que pueden emplearse a un mismo costo total.

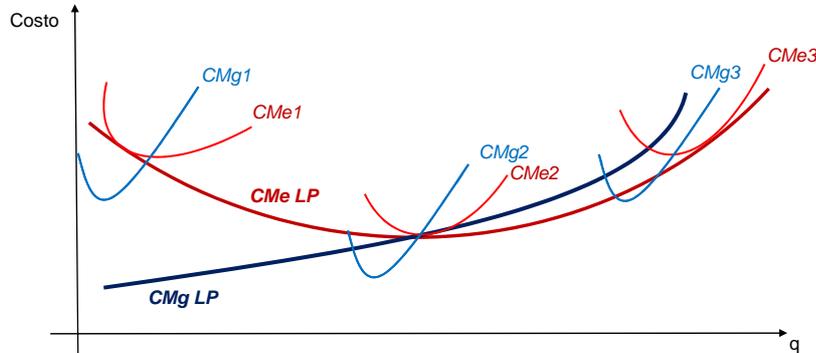
$$c = wL + rK$$



3. Costos de producción

3.2.1 Economías a escala

Economías a escala

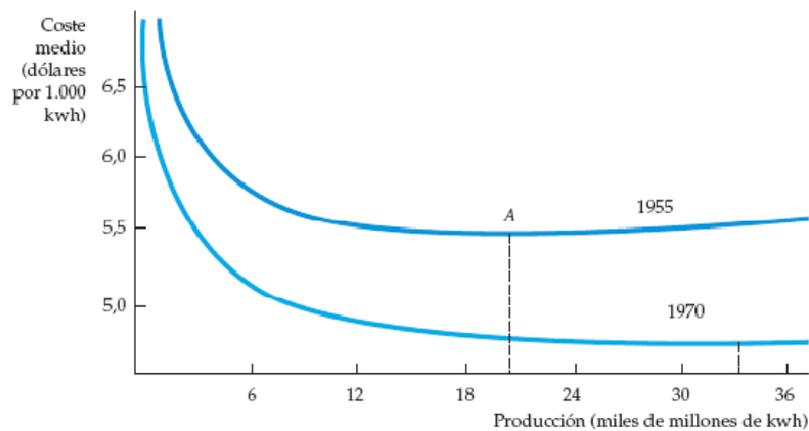


- Las economías a escala muestran como se incrementan los costos ante aumentos en la producción (los factores pudieron cambiar en proporciones diferentes).
- $E_c < 1$ implica economías de escala.
- $E_c > 1$ implica deseconomías de escala.

$$E_c = \frac{\Delta\%(CT)}{\Delta\%(q)} = \frac{CMg}{CMe}$$

Economías da escala

Costo medio de producción en la industria de energética eléctrica



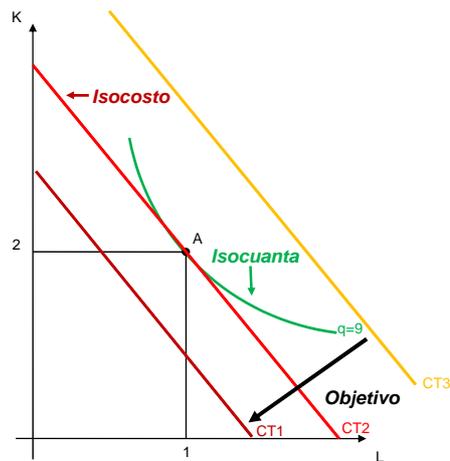
• FUENTE: Pindyck y Rubinfeld (2009), Microeconomía, P 291, Figura 7.16

- ¿Los costos muestran economías a escala o deseconomías a escala?

4. El problema de la empresa

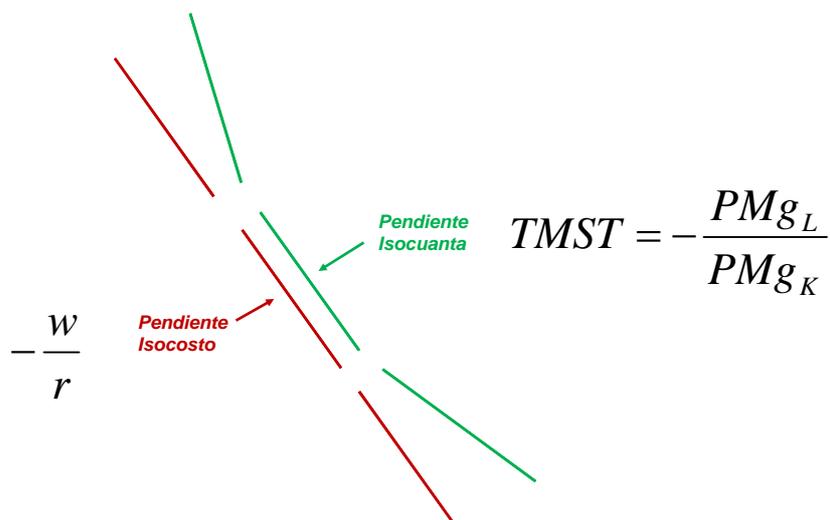
El problema de la empresa

- El productor quiere escoger CT1, pero no puede (la Isocuanta no lo permite).
- El productor puede alcanzar CT3, pero no la escoge.
- CT2 es la Isocosto más baja que puede alcanzar dada la Isocuanta $q = 9$.
- El objetivo principal del productor es "minimizar los costos".



El problema de la empresa

- Al ver el punto "A" con un microscopio:



El problema de la empresa

En el punto A se cumple lo siguiente:

$$\left[\frac{w}{r} \right] = \frac{PMg_L}{PMg_K} \quad q = q(L, K)$$

Si una empresa quiere optimizar su producción debe:

- Remunerar más a los factores más productivos.
- Pensar en términos relativos, es decir en la diferencia entre los costos y no en los costos en sí.
- Estar sobre una Isocuanta determinada.

El problema de la empresa

- En el óptimo debe cumplirse:

$$PMg_L = w$$

- Si por algún motivo: $PMg_L > w$

La empresa debería contratar "más" trabajadores dado que su productividad compensa su costo.

- Si por algún motivo: $PMg_L < w$

La empresa debería contratar "menos" trabajadores dado que su productividad "no" compensa su costo.

Complementos Perfectos (ejemplo)

$$q = \text{Min}(L, K)$$

$$(q = 16, w = 4, r = 2)$$

- Para obtener cualquier nivel de producción, el número de trabajadores debe ser igual a las unidades de capital:

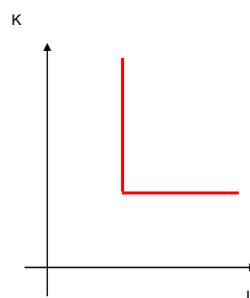
$$q = L = K$$

$$q = L$$

$$16 = L$$

$$q = K$$

$$16 = K$$



- **Dados** ($q = 16, w = 4, r = 2$) los **costos totales son:**

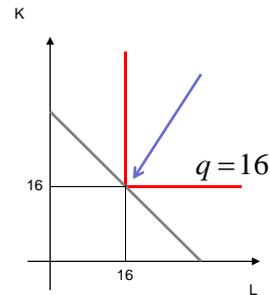
$$CT = wL + rK$$

$$CT = 4L + 2K$$

$$CT = 4(2) + 2(2)$$

$$CT = 12$$

- **Considerando una producción (16), los costos totales mínimos (12) se obtienen contratando $L = 16, K = 16$.**



Sustitutos Perfectos (ejemplo)

$$q = L + K$$

- Entre dos factores de producción el productor compara dos escenarios extremos. ($q = 16, w = 4, r = 2$)

Solo utiliza L

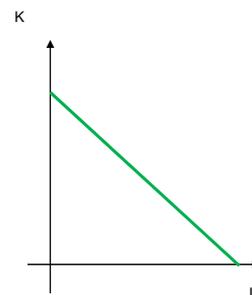
- **No emplea capital:**

$$K = 0$$

- **La contratación de trabajo:**

$$q = L + K \qquad q = L$$

$$q = L \qquad L = 16$$



Solo utiliza L

- Los costos totales:

$$CT = wL + rK \quad CT = 4(16) + 2(0)$$

$$CT = 4L + 2K \quad CT = 64$$

Solo utiliza K

- No emplea trabajo:

$$L = 0$$

- Las compras de capital:

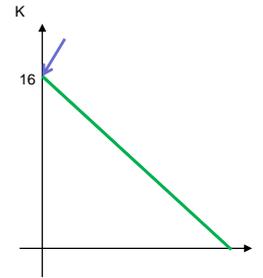
$$q = L + K \quad q = K$$

$$q = K \quad K = 16$$

- Los costos totales:

$$CT = wL + rK \quad CT = 4(0) + 2(16)$$

$$CT = 4L + 2K \quad CT = 32$$



- Considerando una producción (16), los costos totales mínimos (32) se obtienen contratando $L = 0$, $K = 16$.

Cobb Douglas (ejemplo)

$$q = K^{1/2} L^{1/2}$$

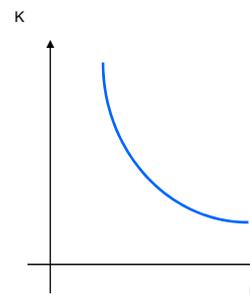
$$(q = 16, w = 4, r = 2)$$

- En el punto de optimización las pendientes son iguales:

$$TMST = \frac{w}{r}$$

- De un ejemplo anterior:

$$TMST = -\frac{K}{L}$$



$$(q = 16, w = 4, r = 2)$$

$$TMST = \frac{w}{r}$$

$$-\frac{K}{L} = -\frac{4}{2}$$

$$K = 2L$$

$$K = 2L$$

$$K = 2(11,35)$$

$$K = 22,7$$

$$q = K^{1/2} L^{1/2}$$

$$16 = (2L)^{1/2} L^{1/2}$$

$$16 = 2^{1/2} L^{1/2} L^{1/2}$$

$$16 = 1,41L$$

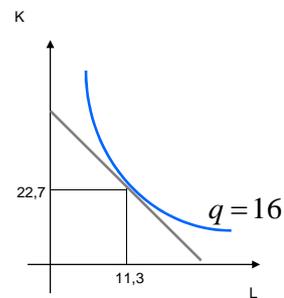
$$L = 11,35$$

$$CT = wL + rK$$

$$CT = 4L + 2K$$

$$CT = 4(11,35) + 2(22,7)$$

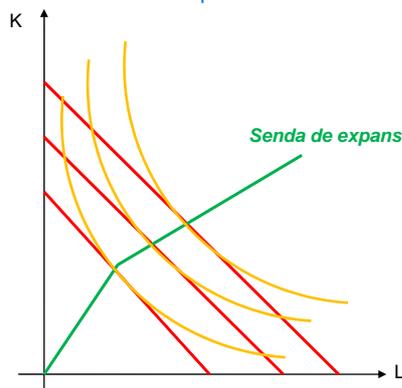
$$CT = 90,8$$



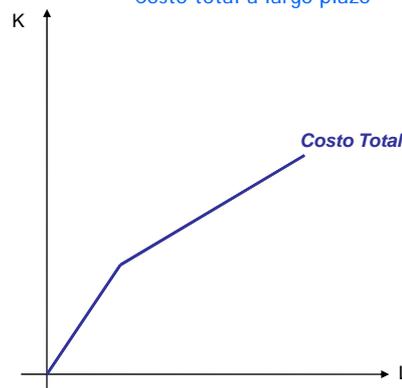
• Considerando una producción (16), los costos totales mínimos (91) se obtienen contratando $L = 11,3$ y $K = 22,7$.

La senda de expansión

La senda de expansión de una firma



Costo total a largo plazo



- La senda de expansión muestra las combinaciones de trabajo y capital que escoge la firma para minimizar los costos para cada nivel de producción (análogo a incrementar el ingreso en el caso del consumidor).

5. Maximización de beneficios

Maximización de beneficios

- Un consumidor escoge la cantidad de bienes (X y Y) con el fin de “maximizar su utilidad” o “minimizar gastos” .
- Una firma contrata factores productivos (L y K) con el fin de “maximizar su producción” o “minimizar sus costos” .
- Las empresas después de contratar trabajadores y arrendar capital deciden cuanto van a vender.
- Esta decisión depende del mercado en que se encuentre, pero también de sus beneficios.

Maximización de beneficios

- ¿Qué son los beneficios desde una perspectiva práctica?

Desde el punto de vista contable:

Ventas - Costo de Ventas = Utilidad Bruta

Utilidad bruta - Gastos = Utilidad Operativa

Ventas - costos de ventas - gastos =
Utilidad Operativa

Maximización de beneficios

- Si las ventas se toman como los ingresos totales (precio * cantidad), los costos de ventas como los costos variables, los gastos como los costos fijos y la utilidad operativa como los beneficios:

Ventas - Costos de Ventas - Gastos =

Ingresos Totales - Costos Fijos - Costos Variables =

Ingresos Totales - Costos Totales

Beneficios = Ingresos Totales - Costos Totales

Maximización de beneficios

- Los beneficios dependen del comportamiento de los "Ingresos Totales" (IT) y los "Costos Totales" (CT).
- Los IT están dados por la estructura de mercado a la que se enfrenta la firma y se representan como las ventas totales (precio * cantidad).
- Los CT están dados por la tecnología de producción y se representan como los costos fijos y costos variables.

Maximización de beneficios

Precio	Cantidad	Ingreso Total	Costo Total	Beneficio	Ingreso Marginal	Costo Marginal
40	0		50			
40	1		100			
40	2		128			
40	3		148			
40	4		162			
40	5		180			
40	6		200			
40	7		222			
40	8		260			
40	9		305			
40	10		360			
40	11		425			

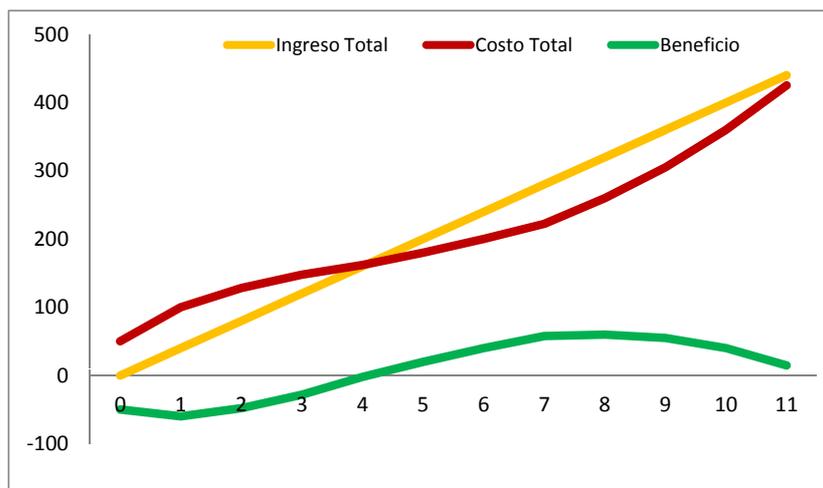
- *Completa la tabla.*

Maximización de beneficios

Precio	Cantidad	Ingreso Total	Costo Total	Beneficio	Ingreso Marginal	Costo Marginal
40	0	0	50	-50	NA	NA
40	1	40	100	-60	40	50
40	2	80	128	-48	40	28
40	3	120	148	-28	40	20
40	4	160	162	-2	40	14
40	5	200	180	20	40	18
40	6	240	200	40	40	20
40	7	280	222	58	40	22
40	8	320	260	60	40	38
40	9	360	305	55	40	45
40	10	400	360	40	40	55
40	11	440	425	15	40	65

- ¿Cómo es la grafica si colocamos el ingreso total, el costo total y los beneficios en el eje vertical y la cantidad en el eje horizontal?

Maximización de beneficios



- ¿Para cual nivel de producción los beneficios alcanzan su punto más alto?
- Para ese nivel de producción, ¿Como es la pendiente de los Ingresos Totales en comparación a la pendiente de los Costos Totales?

Maximización de beneficios

- El Ingreso Marginal nos indica el ingreso adicional que se genera por cada venta adicional.
- Es la pendiente de los Ingresos Totales.

$$IMg = \frac{\partial IT}{\partial q} = \frac{IT_2 - IT_1}{q_2 - q_1}$$

- El Costo Marginal nos indica el costo adicional que se genera por cada venta adicional.
- Es la pendiente de los Costos Totales.

$$CMg = \frac{\partial CT}{\partial q} = \frac{CT_2 - CT_1}{q_2 - q_1}$$

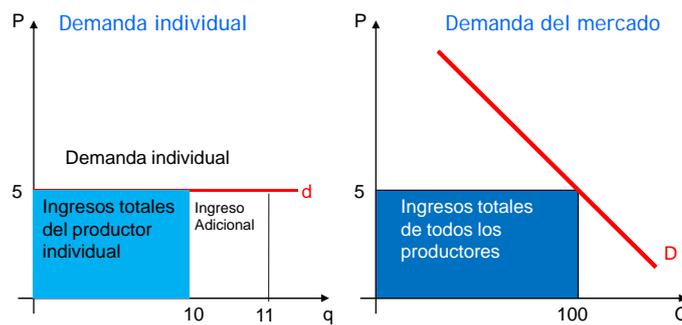
5. Maximización de beneficios

5.1 Competencia perfecta

Competencia Perfecta

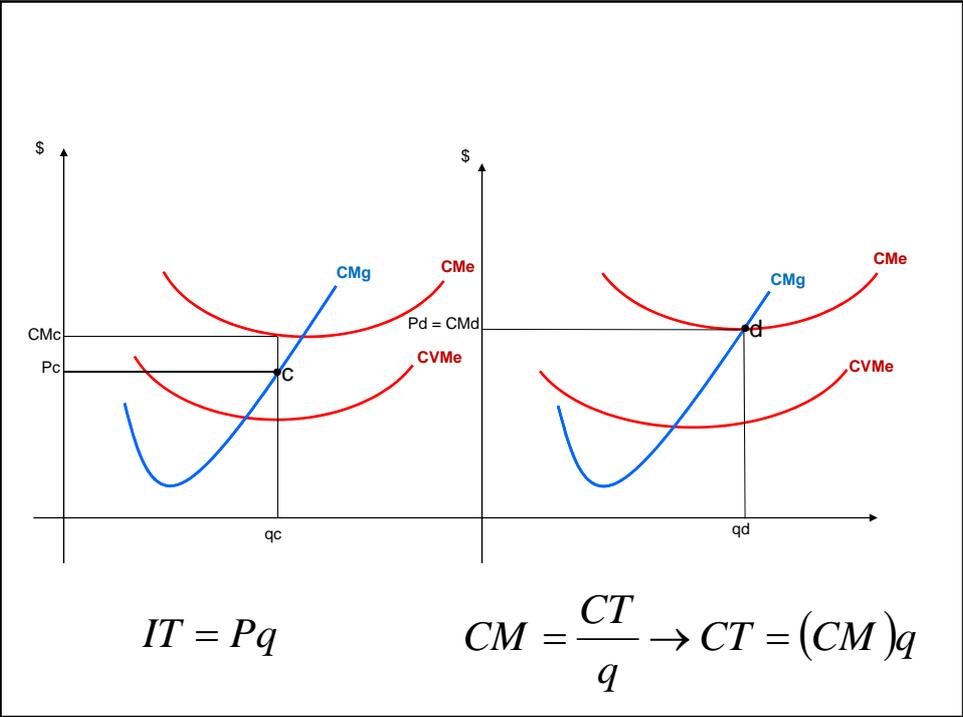
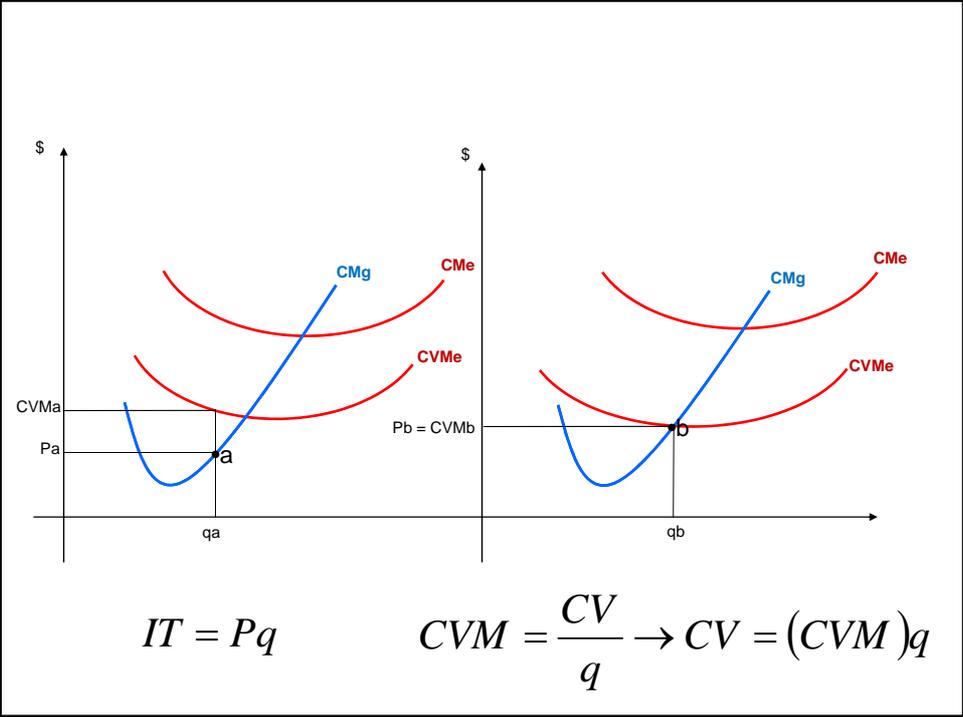
- Los beneficios dependen del comportamiento de los Ingresos Totales y los Costos Totales.
- Los IT están dados por la estructura de mercado a la que se enfrenta la firma y se representan como las ventas totales (precio * cantidad).
- En competencia perfecta como ningún oferente puede cambiar el precio entonces el precio de mercado esta fijo.
- Por tal razón un productor competitivo podrá vender cuanto quiera sin afectar su precio.

Competencia Perfecta

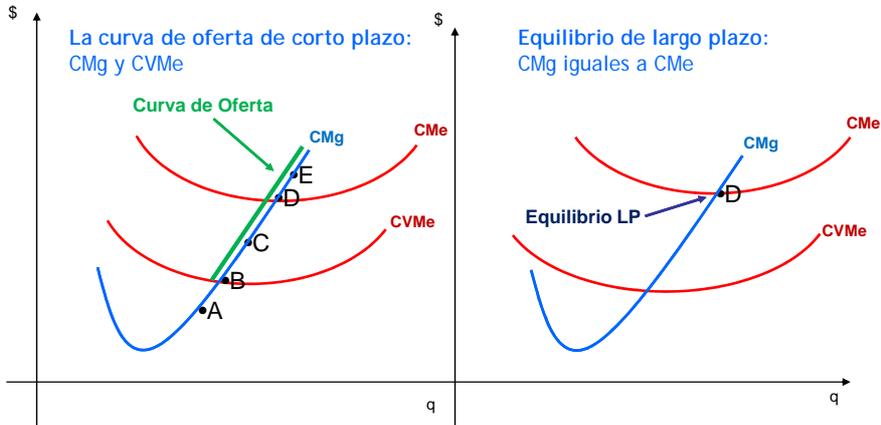


Precio	Cantidad	Ingreso Total	Ingreso Marginal	Ingreso Medio
5	10	50	ND	5
5	11	55	5	5
5	12	60	5	5

Precio = Ingreso medio = Ingreso marginal = Costo marginal



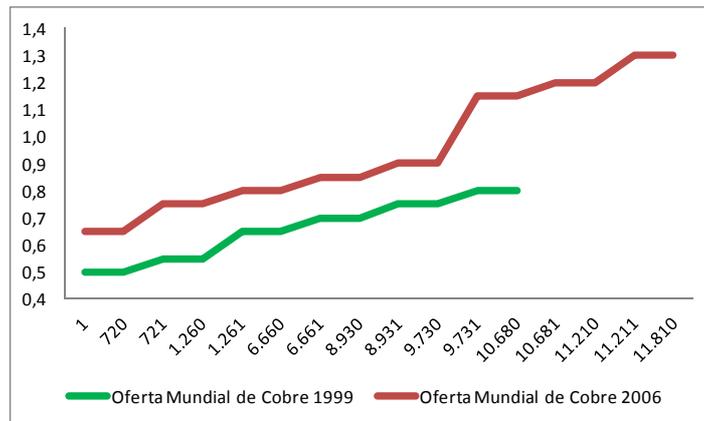
Competencia perfecta



- ¿En cuales puntos los costos variables son mayores a los ingresos totales?, ¿Hay pérdidas?
- ¿En cuales puntos los costos variables son iguales a los ingresos totales?, ¿Hay pérdidas?
- ¿En cuales puntos los costos variables son menores a los ingresos totales?, ¿Hay pérdidas?
- ¿En cuales puntos los costos totales son iguales a los ingresos totales?, ¿Hay pérdidas?
- ¿En cuales puntos los costos totales son menores a los ingresos totales?, ¿Hay pérdidas?

Competencia perfecta

Oferta mundial de cobre a corto plazo (1999 - 2006)



- FUENTE:
Elaboración propia. Datos Pindyck y Rubinfeld (2001-2009), *Microeconomía*, P 275 y P 362, Cuadro 8.1
- Producción anual en miles de toneladas métricas y Costo Marginal en dólares por libra.

Competencia perfecta (ejemplo)

- | | | |
|--|------------------------------|-------------------------|
| • Costos totales: | Número de empresas: | Demanda: |
| $CT = 4q^2 + 2q$ | $N = 100$ | $Q^d = 110 - 2P$ |
| • Beneficios: | • Oferta de una empresa: | • Precio de equilibrio: |
| $\Pi = IT - CT$ | $P = 8q + 2$ | $Q^d = Q^o$ |
| $\Pi = Pq - CT$ | $8q = P - 2$ | $110 - 2P = 13P - 25$ |
| $\Pi = Pq - (4q^2 + 2q)$ | $q = 0,13P - 0,25$ | $110 + 25 = 13P + 2P$ |
| $\Pi = Pq - 4q^2 - 2q$ | | $135 = 15P$ |
| • Maximización: | • Oferta de la industria: | $P = 9$ |
| $\frac{\partial \Pi}{\partial q} = P - 8q - 2 = 0$ | $Q = Nq = 100(0,13P - 0,25)$ | |
| $P = 8q + 2$ | $Q = 13P - 25$ | |

Competencia perfecta (ejemplo)

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|--|
| • Costos totales: | Número de empresas: | Demanda: |
| $CT = 4q^2 + 2q$ | $N = 100$ | $Q^d = 110 - 2P$ |
| • Cantidad de equilibrio: | • Producción de una empresa: | • Beneficios: |
| $Q^o = 13P - 25$ | $q = 0,13P - 0,25$ | $\Pi = Pq - 4q^2 - 2q$ |
| $Q^o = 13(9) - 25$ | $q = 0,13(9) - 0,25$ | $\Pi = (9)(0,92) - 4(0,92)^2 - 2(0,92)$ |
| $Q^o = 92$ | $q = 0,92$ | $\Pi = 3,05$ |
| $Q^d = 110 - 2P$ | | • Los beneficios son positivos por lo que en el largo plazo entran empresas. |
| $Q^d = 110 - 2(9)$ | | |
| $Q^d = 92$ | | |

Competencia perfecta

- En el corto plazo una firma decide si cierra su negocio o continua produciendo.
- Una empresa cierra si sus ventas no alcanzan a cubrir el pago de sus costos variables (los costos fijos no se toman en cuenta porque se asumen sin importar si la empresa esta abierta o cerrada).
- En el largo plazo una firma decide si sale del mercado o continua produciendo.
- Una empresa sale si sus ventas no alcanza a cubrir tanto el pago de sus costos variables como el pago de sus costos fijos.
- Cerrar es una decisión temporal mientras que salir es una decisión permanente.

Competencia perfecta

- Una empresa cierra si sus ventas no alcanzan a cubrir el pago de sus costos variables:

$$IT < CV \rightarrow \frac{IT}{q} < \frac{CV}{q} \rightarrow P < CVMe$$

- Una empresa sale si sus ventas no alcanza a cubrir tanto el pago de sus costos variables como el pago de sus costos fijos:

$$IT < CT \rightarrow \frac{IT}{q} < \frac{CT}{q} \rightarrow P < CMe$$

- Por ejemplo, si no se alcanza a pagar los meseros en un restaurante lo mejor es colocar el aviso de cerrado mientras que si no se cubre el arriendo y el pago a los meseros lo mejor es liquidar el negocio.

Competencia perfecta

En diferentes industrias estadounidenses (1972 - 1982)

Industria	Tasa de entrada (%)	Tasa de salida (%)
Alimentos procesados	24	31
Tabaco	21	22
Textiles	37	37
Herramientas	40	45
Madera	50	44
Imprenta	49	43
Petróleo y carbón	34	30
Caucho y plástico	43	30
Cuero	29	39
Metales primarios	32	28
Metales transformados	43	36
Equipos de transporte	47	33
Instrumentos	60	47

- FUENTE: Perloff (2004), *Microeconomía*, P 261, Tabla 8.1 (1988 - Dune y Samuelson)

Referencias

- Arango, G (2005). *Estructura Económica Colombiana*. Bogotá, Colombia: McGraw Hill.
- Iregui, A., Melo, L., y Ramírez, M (2011). "Diferenciales salariales en el Mercado de trabajo formal en Colombia", *Banco de la República*.
- Perloff, J (2004). *Microeconomía*. Pearson Educación.
- Perry, G., Arbeláez, M., y Becerra, A (2010). "Estructura de financiamiento y restricciones financieras de las empresas en Colombia". *CAF Documento de Trabajo No 2010/07*.
- Pindyck, R., y Rubinfeld, D (2009). *Microeconomía*. Madrid, España: Pearson Educación.