



Universidad de los Andes

Facultad de Economía

Apuntes de Microeconomía II



*Teoría del Consumidor, Teoría del
Productor, Teoría de Juegos y
Competencia Imperfecta*

Por:

Juan Carlos Mendieta López

jmendiet@uniandes.edu.co

Bogotá, Colombia. Noviembre de 2005

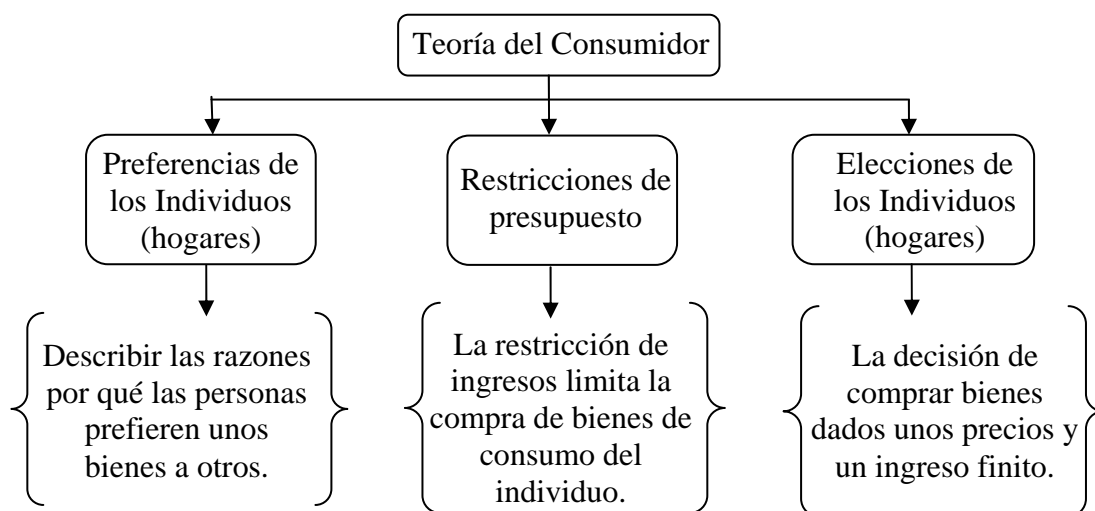
Índice de Contenido	
Capítulo 1: Elementos Básicos de la Teoría del Consumidor	1
Introducción.....	1
Propiedades de las Curvas de Indiferencia de Utilidad	5
Tipos de Curvas de Indiferencia.....	9
El Consumo y los Tipos de Bienes en la Economía.....	10
Capítulo 2: Teoría del Consumidor – Estudio del Comportamiento del Consumidor ...	13
Introducción.....	13
El Problema Primal y el Problema Dual del Consumidor	13
Identidades y Lemas	14
Tipos de Funciones de Demandas	15
Efecto Sustitución y Efecto Ingreso – Definiciones	16
Ecuación de Slutsky	16
Tipos de Índices de Precios	18
La Compensación de Hicks	19
Medición de los Beneficios del Consumidor ante cambios en precios	23
Capítulo 3: Modelo Asignación del Tiempo – El Caso del Hogar Dueño del Factor	33
Introducción.....	33
El Modelo de Asignación de Tiempo	33
El Efecto Sustitución y el Efecto Ingreso en el Modelo de Asignación de Tiempo ..	39
El Modelo de Asignación de Tiempo Incluyendo el Ingreso No Salarial	41
Capítulo 4: Elementos Básicos de Teoría de la Firma.....	43
Introducción.....	43
La Función de Producción.....	44
Producto Total, Marginal y Medio	46
El Concepto de Isocuanta	47
Tasa Marginal de Sustitución Técnica.....	49
Las Etapas de Producción.....	51
Ley de Rendimientos Decrecientes	53
Rendimientos de Escala.....	54
Elasticidad de Sustitución.....	57
Capítulo 5: Los Costos de Producción de la Firma	60
Introducción.....	60
Tipos de Costos	60
Los Costos de Producción de la Firma	61
Costos Totales, Medios y Marginales	64
Relación entre el Producto Marginal, Producto Medio, Costo Marginal y Costo Medio.....	66
Los Costos de Producción en el Largo Plazo	67
La Elección Óptima de los Factores y los Costos a Largo Plazo	69
Variación de los Costos de Producción de la Firma en el Largo Plazo.....	75
Las Curvas de Costo Total, Medio y Marginal a Largo Plazo.	75
Las Curvas de Costos de Largo y de Corto Plazo	79
Capítulo 6: Maximización de Beneficios y Oferta de la Firma.....	80
Introducción.....	80
La Maximización de Beneficios	80
Medición de los Beneficios de la Firma	83
Cambios en el Excedente del Productor en el Mercado del Producto y Cambios en el Excedente del Consumidor en el Mercado de Factores, de la Firma:	85
La Oferta y los Costos Marginales de Producción y las Ganancias	85

Los Costos Totales, Los Ingresos Totales y Las Ganancias de la Firma	89
La Curva de Ingreso Marginal:.....	91
Capítulo 7: Competencia Perfecta y Análisis de Equilibrio Parcial	94
Introducción.....	94
Modelo de Determinación de Precios de Alfred Marshall	95
Cambios en la oferta y la demanda.....	98
El Modelo de Oferta y Demanda.....	99
Interpretación de la Elasticidad	100
Análisis de Largo Plazo.....	100
Condiciones necesarias para alcanzar el equilibrio en el largo plazo.....	101
Equilibrio en el Largo Plazo con Costos Constantes.....	102
Elasticidad Oferta de Largo Plazo	104
Cambios en los Costos de los Insumos.....	105
Excedente del Productor de Largo Plazo.....	106
La Oferta de Insumos y el Excedente del Productor en el Largo Plazo	107
Introducción.....	109
Monopolio	112
Por qué Existen los Monopolios.....	114
La Maximización de Beneficios del Monopolista.....	116
Pérdidas en Bienestar y Elasticidad.....	121
Las Ganancias de la Firma bajo Monopolio.....	122
El Monopolio y la Calidad del Producto	123
Capítulo 9: Discriminación de Precios	126
Introducción.....	126
Discriminación de Precios de Primer Grado	127
Discriminación de Precios de Segundo Grado	130
Discriminación de Precios de Tercer Grado.....	131
Otros tipos de discriminación de Precios	134
Capítulo 10: Teoría de Juegos.	139
Introducción.....	139
Las Estrategias Dominantes.....	145
Estrategias Maximin	146
El Dilema del Prisionero.....	148
La Tragedia de los Comunes	149
Juegos Repetidos	150
Juegos Secuenciales.....	151
Las Subastas	154
Capítulo 11: La Competencia Monopolística y el Oligopolio.....	156
Introducción.....	156
La Competencia Monopolística.....	157
El Oligopolio	159
El Modelo de Cournot	159
Modelo de Stackelberg	163
Modelo de Bertrand	164
La Rigidez de Precios	168
El Modelo de la Curva de Demanda Quebrada	169
El Modelo de la Firma Dominante	170
Los Cárteles	171
Referencias	174

Capítulo 1: Elementos Básicos de la Teoría del Consumidor

Introducción

La teoría del consumidor describe la forma en que los consumidores (hogares) asignan su ingreso al gasto en bienes y servicios para maximizar su satisfacción (utilidad). Todos los modelos propuestos bajo la teoría del consumidor parten del supuesto de que la función de utilidad con que trabajamos corresponde a la de un *individuo representativo* que actúa de manera *racional tomando las mejores decisiones*, tanto como pueda hacerlo.



Referente a las preferencias de los individuos lo que importa es:

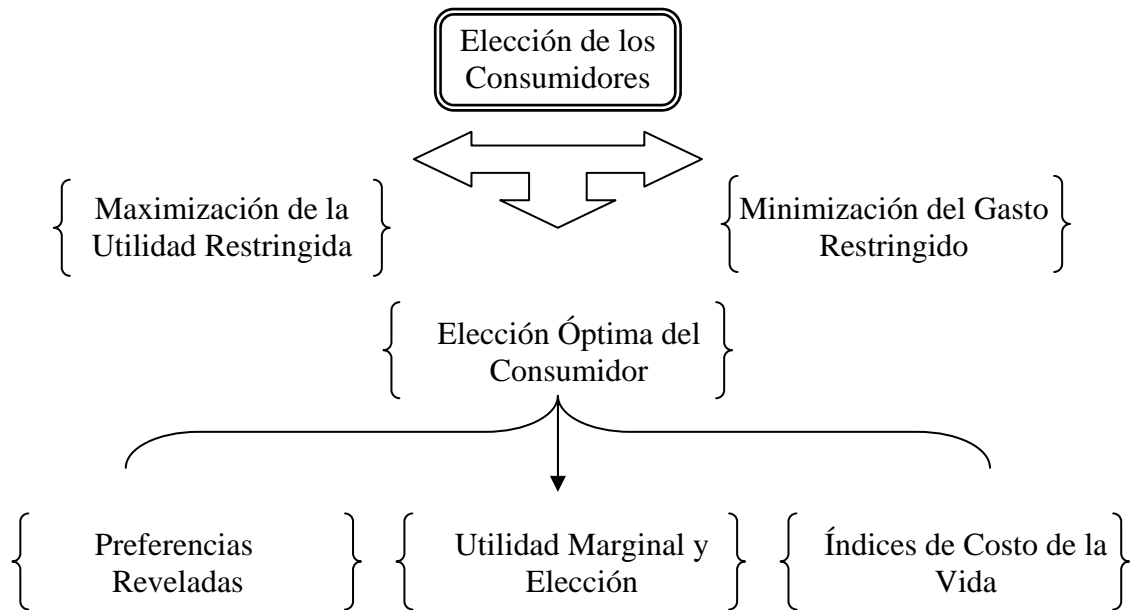
- *Los supuestos sobre las preferencias:* Las preferencias deben ser completas, deben ser transitivas, los consumidores son insaciables, las preferencias son continuas.
- *Las cestas de bienes:* Una cesta esta compuesta de un conjunto bienes con determinadas cantidades de cada uno de ellos.
- *Las relaciones de sustitución y complementariedad entre los bienes:* Dos bienes son sustitutos si al subir el precio de uno de los bienes, la demanda por el otro bien también sube. Dos bienes son sustitutos perfectos si el consumidor esta dispuesto a sustituir un bien por otro a una tasa constante. Dos bienes son complementos si al subir el precio de uno de los bienes la cantidad demandada del otro bien disminuye. Dos bienes son complementos perfectos si ambos bienes siempre se consumen en proporciones fijas.
- *Las curvas de indiferencia de utilidad:* Representan diferentes combinaciones entre par de bienes que generan el mismo nivel de utilidad.
- *La tasa marginal de sustitución:* Mide la relación en que el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro.

Los hogares compran bienes que satisfacen sus necesidades, la unidad que agrupa el conjunto de bienes demandados recibe el nombre de *cesta de bienes*. Una cesta de

bienes representa las cantidades de uno o más bienes de consumo. Una cesta de bienes se puede representar como:

$$q = q_1, q_2, \dots, q_n$$

Los consumidores (hogares) eligen las cestas de bienes en los mercados. Con esta información sobre cantidades demandadas a diferentes precios se puede estimar una *función de demanda* que permita estimar una medida de *beneficios* que represente el *bienestar del consumidor*.



Retornando al tema de las *preferencias*, para que estas sean consistentes con el comportamiento del consumidor se deben establecer una serie de *supuestos* que se describen a continuación:

1. *Las preferencias son completas*: Los consumidores pueden comparar y ordenar todas las canastas de bienes posibles.

2. *Las preferencias son transitivas*: Si tenemos tres canastas de bienes A, B y C; y si:

La canasta A es preferida a la canasta B.
Y luego, la canasta B es preferida a la canasta C,
Entonces, la canasta A es preferida a la canasta C.

3. *Los consumidores son insaciables*: Los consumidores siempre prefieren una cantidad mayor de cualquier bien a una menor.

4. *Las preferencias son continuas*: Si el individuo revela que la canasta A es preferida a la canasta B, luego en caso de sustitución el individuo elegiría o preferiría la canasta A en vez de la canasta B.

Estos supuestos hacen posible que se pueda proponer el término técnico *utilidad* para llamar a la *satisfacción que deriva un individuo del consumo de bienes y servicios*. No

obstante, la utilidad como tal es un concepto no observable e imposible de medir directamente. Una representación formal de la *función de utilidad* de un individuo es:

$$U(q) = U(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

Donde, los bienes q_1, q_2, \dots, q_n son argumentos directos de la función de utilidad del individuo representativo. Como se mencionó anteriormente, a *mayor consumo de un bien, mayor utilidad*, es decir:

$$\frac{\partial U(q)}{\partial q} > 0$$

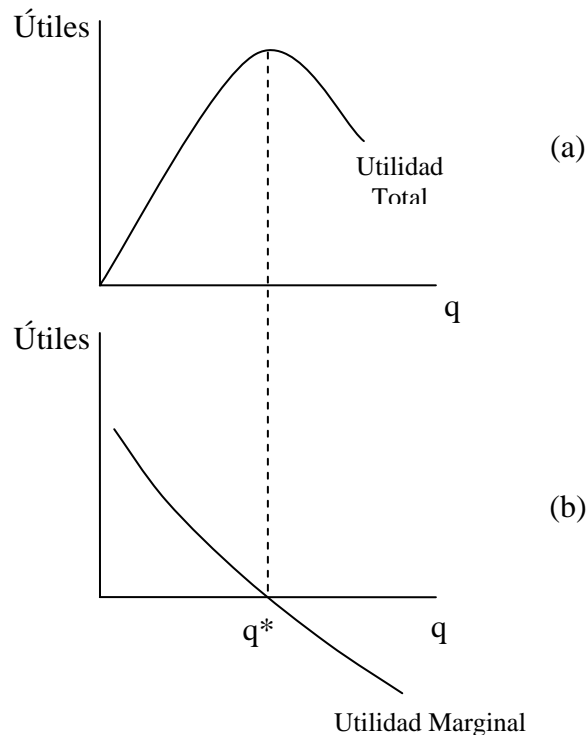
También la utilidad marginal crece a una tasa decreciente, es decir:

$$\frac{\partial^2 U(q)}{\partial q^2} < 0$$

¿Qué es la utilidad total?: *Son los útiles acumulados al ir consumiendo un bien.*

¿Qué es la utilidad marginal?: *Son los útiles adicionales obtenidos de consumir una unidad adicional de un bien.*

Veamos la siguiente figura:



Cuando se alcanza la máxima utilidad (parte a de la anterior figura) se obtiene una utilidad marginal del consumo de q igual a cero. La anterior figura se generaría con datos como los que aparecen en la siguiente tabla:

Número (unidades del bien)	Utilidad Total	Utilidad Marginal
1	30	30
2	40	10
3	45	5
4	48	3
5	48	0
6	45	-3

Es decir, q^* sería igual a cinco. Aquí es donde se obtiene una utilidad marginal igual a cero. Como se aprecia en la tabla cualquier consumo de una unidad adicional después de la quinta genera una utilidad marginal negativa. ¿Cómo obtenemos una curva de utilidad?: Ahora suponga el caso específico de una función de utilidad que sólo se encuentra dependiendo de dos bienes.

$$U(q) = U(q_1, q_2)$$

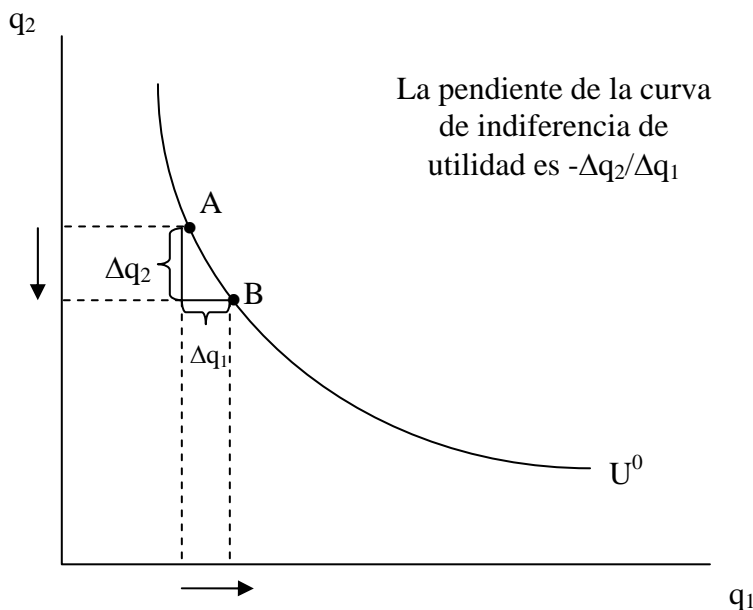
La idea ahora es derivar totalmente la utilidad para encontrar la pendiente de la curva de indiferencia de utilidad. Luego, siguiendo el procedimiento antes descrito, encontramos:

$$\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1} dq_1 + \frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_2} dq_2 = 0$$

Entonces:

$$\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1} dq_1 = -\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_2} dq_2 \rightarrow -\frac{dq_2}{dq_1} = \frac{\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1}}{\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_2}}$$

Gráficamente, tendríamos la siguiente curva de indiferencia:



El término a la izquierda de la anterior expresión es la pendiente de la curva de indiferencia de utilidad que es igual a la relación entre las utilidades marginales entre

los bienes 1 y 2. Es decir, la pendiente de la curva de indiferencia es igual a la tasa marginal de sustitución entre q_1 y q_2 :

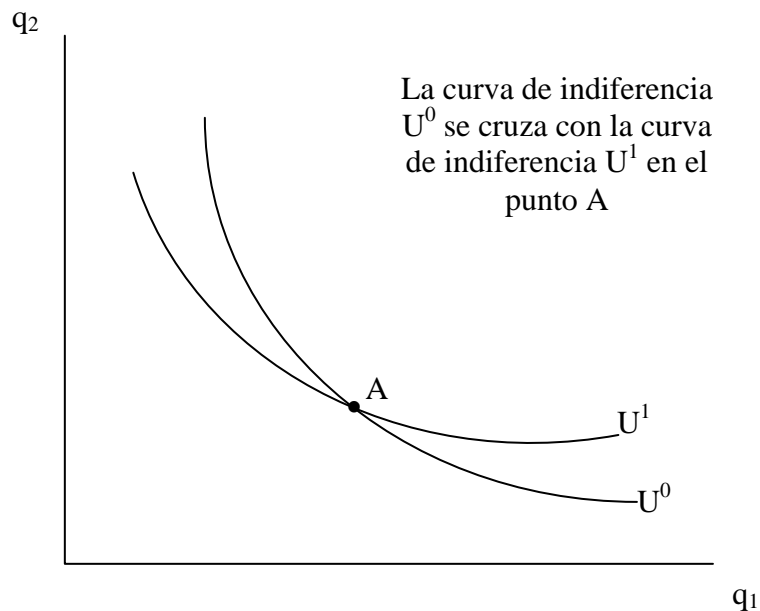
$$-\frac{dq_2}{dq_1} = \frac{UMg_{q_1}}{UMg_{q_2}} \rightarrow -\frac{dq_2}{dq_1} = TMS_{q_1, q_2}$$

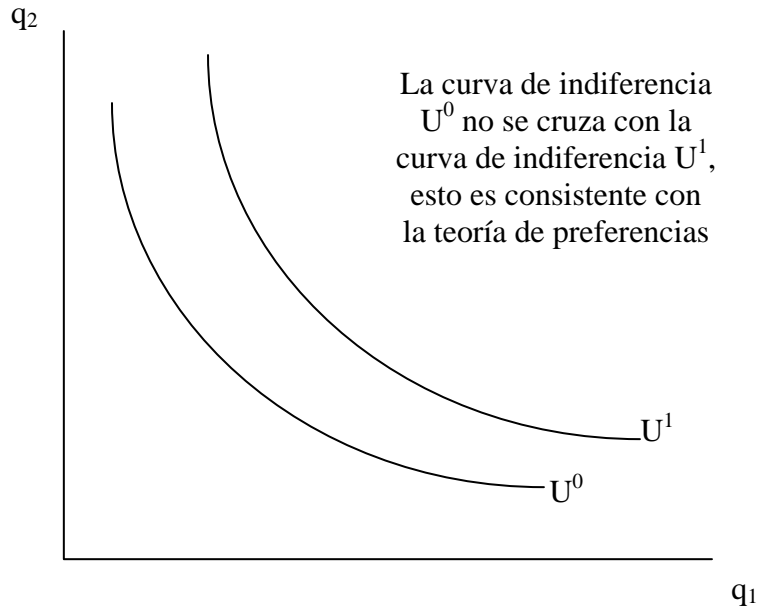
La tasa marginal de sustitución representa la cantidad de un bien a la que un individuo esta dispuesto a renunciar para obtener una unidad adicional de otro bien. Se supone que la TMS es decreciente debido a que a medida que el individuo va obteniendo una mayor dotación del bien que desea esta dispuesto a ceder cada vez menos del bien que posee. La anterior curva de demanda recibe en nombre de curva de indiferencia: Una curva de indiferencia muestra diferentes combinaciones entre pares de bienes para generar un mismo nivel de utilidad.

Propiedades de las Curvas de Indiferencia de Utilidad

Una curva de indiferencia debe tener las siguientes propiedades.

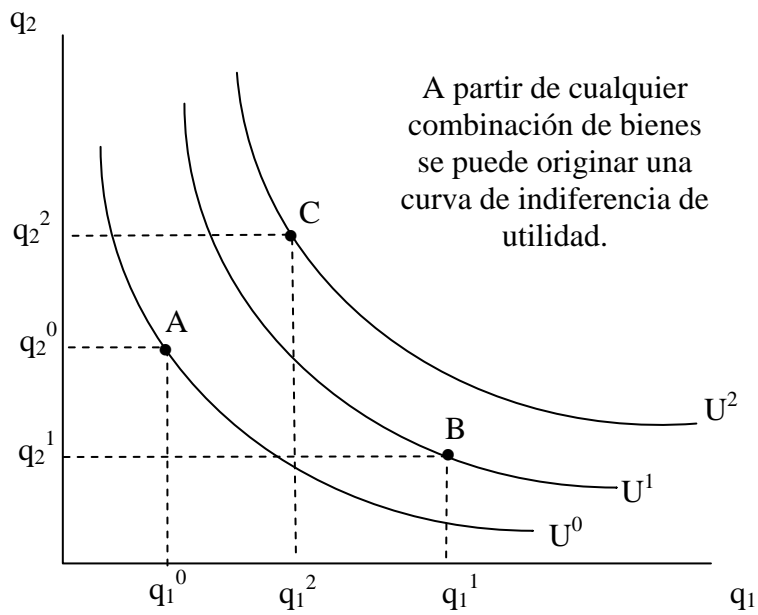
- *Una curva de indiferencia tiene pendiente negativa:* Recuerde que la pendiente de la curva de indiferencia es $-\Delta q_2/\Delta q_1$.
- *Las curvas de indiferencia no se cruzan entre sí:* Si se cruzan dos curvas de indiferencia significa que representan el mismo nivel de utilidad en el punto en que se interceptan. Esto no es consistente con la teoría de preferencias.



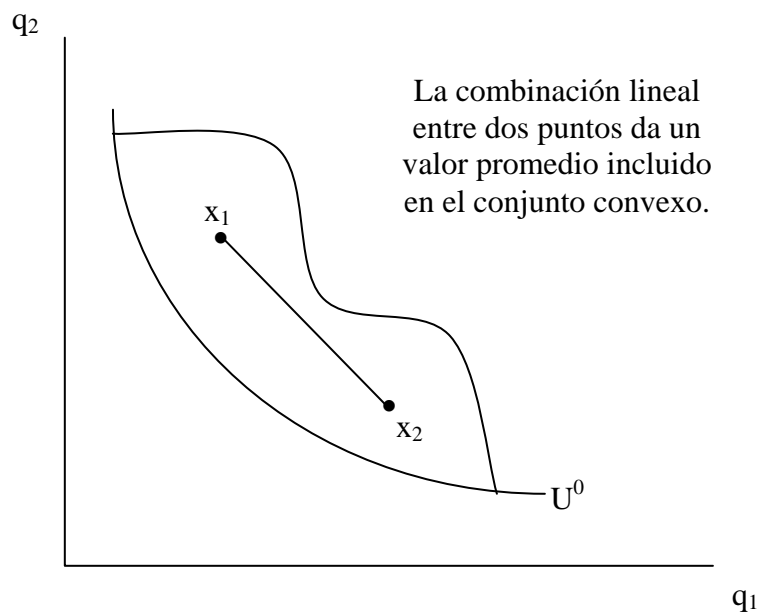


Si U^1 esta totalmente por encima de U^0 , luego, U^1 representa un mayor nivel de utilidad que U^0 .

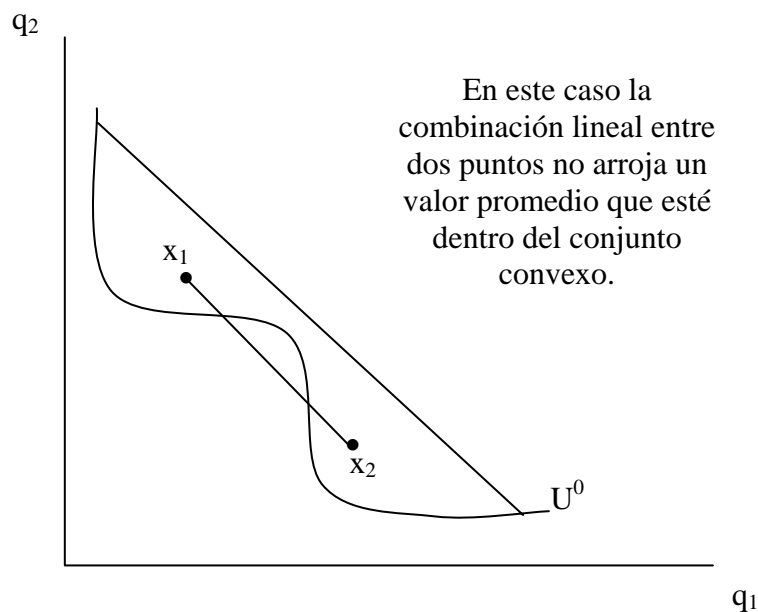
➤ *Las curvas de indiferencia son densas.*



➤ *Las curvas de indiferencia son convexas al origen.*



¿Cuándo no se cumple esto?. Cuando *la curva de indiferencia es cuasi convexa*, es decir, es convexa al origen sólo en algunos tramos de la curva.



Si la curva de indiferencia es convexa al origen se debe cumplir que:

$$\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2 = \bar{x}$$

Cualquier combinación lineal entre dos puntos debe dar un punto promedio que esté incluido dentro del conjunto de puntos convexo. Esto lo vemos en la anterior gráfica.

Antes de iniciar el estudio de las medidas de bienestar del consumidor derivadas a partir de las funciones de demanda, los enfoques disponibles para modelar la satisfacción eran el de utilidad *ordinal* y el de utilidad *cardinal*. Bajo el enfoque de utilidad ordinal

podemos relacionar una canasta de bienes con un nivel de utilidad y así podemos establecer un ordenamiento entre diferentes canastas. *Las canastas más preferidas ocuparán los primeros lugares, las menos preferidas, los últimos lugares.* Por ejemplo: Suponga que estamos comparando dos canastas diferentes cada una compuesta de dos bienes (hamburguesas y gaseosas). La cantidad de ambos bienes en cada canasta se presenta en la siguiente tabla.

Canasta	Hamburguesas	Gaseosas
A	2	2
B	3	3

La canasta B tiene 1 hamburguesa y 1 gaseosa adicional, luego, el individuo debería preferir la canasta B a la canasta A, ya que con la canasta B tiene mayor disponibilidad de bienes para consumir permitiéndole alcanzar un mayor nivel de utilidad. Otro ejemplo puede ser el caso de dos canastas A y B una de ellas con dos bienes y otra con tres bienes.

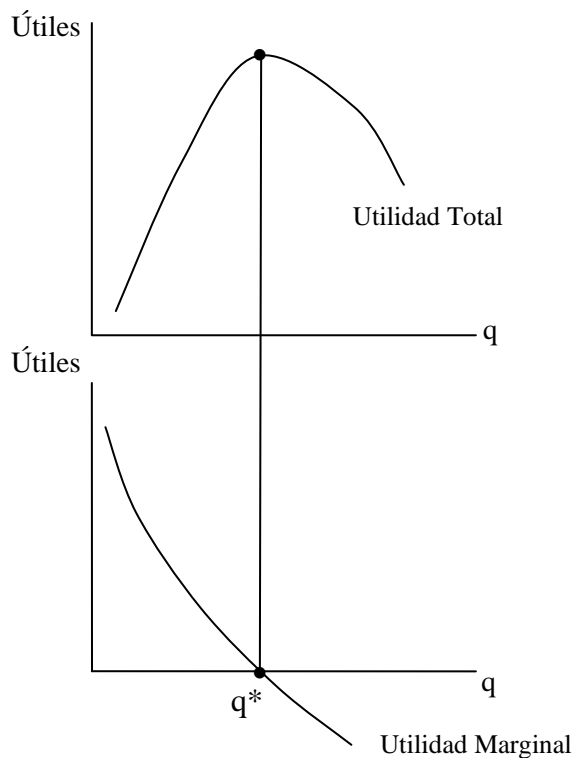
Canasta	Hamburguesas	Gaseosas	Malteadas
A	2	2	0
B	2	2	2

Note en este caso que la canasta A es preferida a la canasta B debido a que contiene dos unidades de un bien adicional (malteadas). Luego, de todo esto podemos concluir que el enfoque ordinal si bien nos ayuda a hacer un ordenamiento o jerarquización de los niveles de utilidad que puede alcanzar el individuo, no alcanza a proveer información sobre la intensidad de las preferencias. En otras palabras, bajo el enfoque ordinal podemos saber que la canasta B es preferida a la canasta A por que genera más utilidad al individuo, pero no sabemos cuánto es esa diferencia (en magnitud) en utilidad a partir de elegir la canasta B en vez de la canasta A.

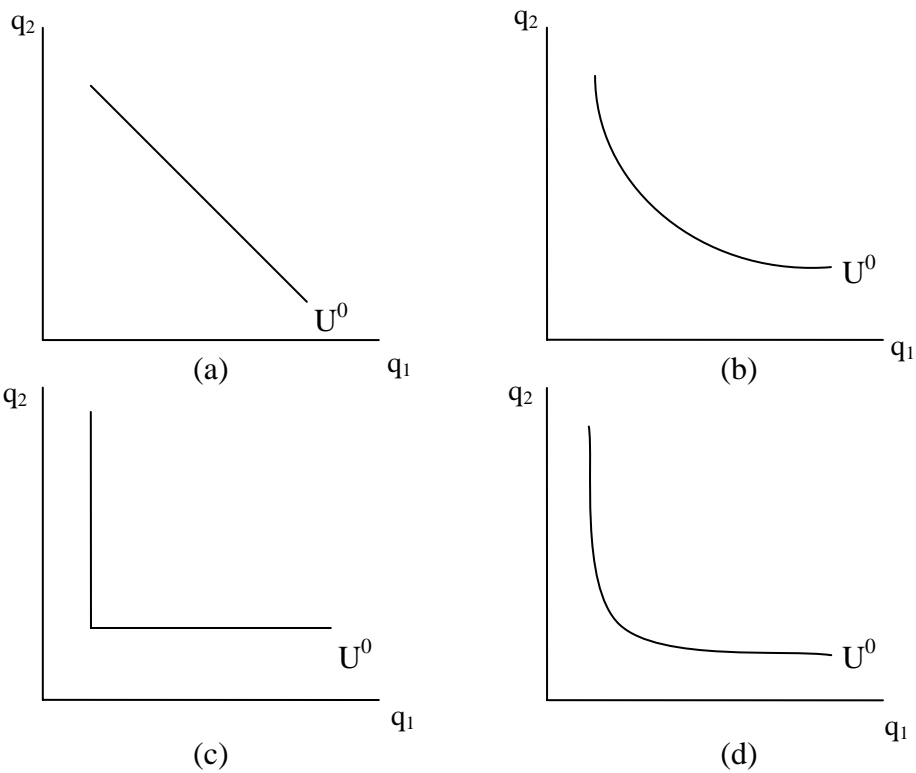
Por otra parte, bajo el *enfoque cardinal se supone que la utilidad se puede medir en útiles*, bajo este enfoque se sabe que la utilidad crece con el consumo de bienes hasta llegar a un máximo y que luego comienza a decrecer. La utilidad total y la utilidad marginal se presentan en la siguiente figura.

En la siguiente figura, la utilidad total (que es la utilidad acumulada) va creciendo a medida que se consume el bien q, luego llega a un máximo y a partir de ahí comienza a decrecer. En términos marginales esto implica que primeramente *la utilidad marginal es positiva*, cuando se alcanza el máximo nivel de utilidad, *la utilidad marginal es igual a cero*, y de ahí en adelante el consumo de una unidad adicional de q, hace que *la utilidad marginal sea negativa*.

Después de hablar de los conceptos de utilidad total y utilidad marginal pasaremos a hablar del concepto de curva de indiferencia de utilidad (CIU). La forma convencional en que se representa la utilidad es a partir del concepto CIU. *Una curva de indiferencia representa todas las posibles combinaciones entre par de bienes que generan un mismo nivel de utilidad.* La forma de la curva de indiferencia depende de la forma funcional que se asigne a la función de utilidad, y a la vez esta forma funcional debe representar las preferencias del individuo que estamos estudiando.



Tipos de Curvas de Indiferencia



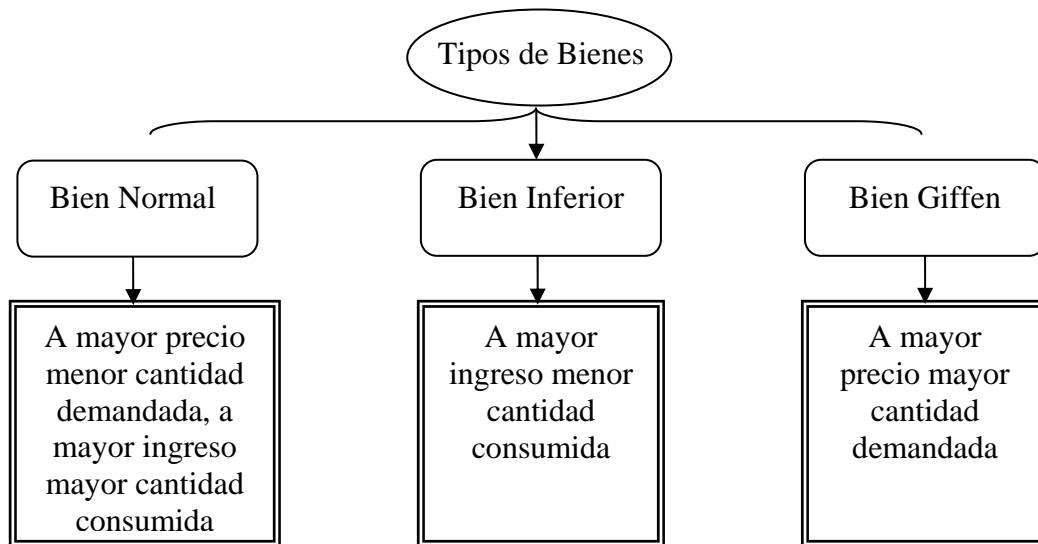
En la anterior figura se presentan diferentes formas funcionales para la utilidad. En la parte (a) se presenta una curva de indiferencia que asume sustitución perfecta entre los

bienes 1 y 2. En la parte (b) se presenta una curva de indiferencia tipo Cobb Douglas en la cual se supone que la tasa marginal de sustitución entre el bien 1 y el bien dos es decreciente. En la parte (c) se presenta la una función de utilidad tipo Leontieff o complementos perfectos. La forma funcional que puede reunir todos los tipos de formas funcionales es el tipo CES, presentada en la parte (d). En la siguiente tabla se presentan las estas formas funcionales con sus respectivos parámetros.

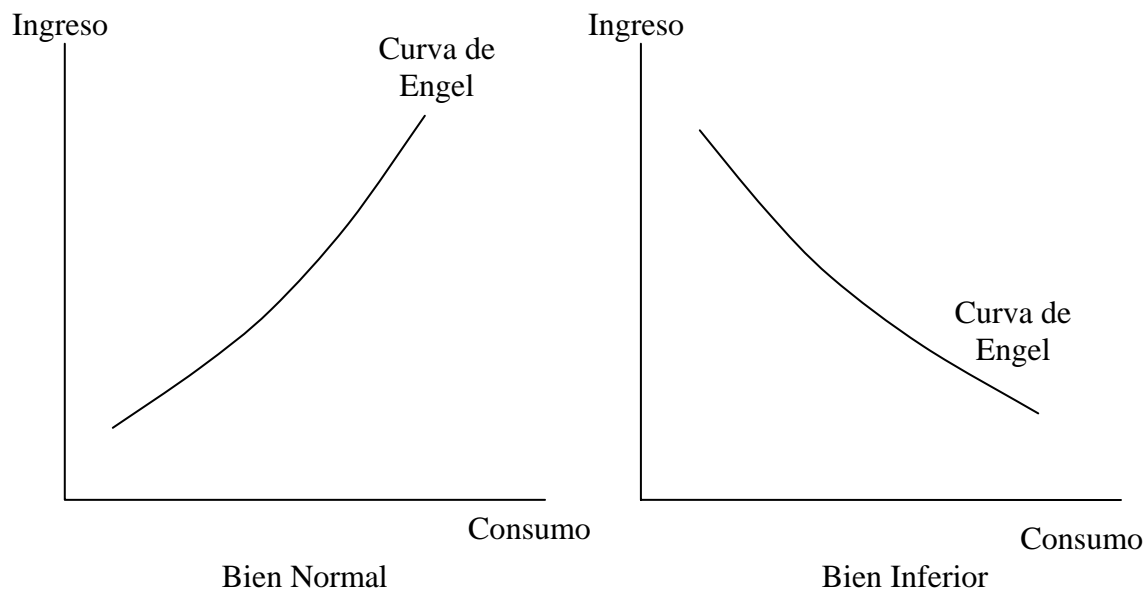
Función de Utilidad para Sustitutos Perfectos	$U(q_1, q_2) = \alpha q_1 + \beta q_2$
Función de Utilidad Cobb Douglas	$U(q_1, q_2) = q_1^\alpha q_2^\beta$
Función de Utilidad Complementos Perfectos	$U(q_1, q_2) = \min(\alpha q_1, \beta q_2)$
Función de Utilidad CES	$U(q_1, q_2) = \frac{q_1^\delta}{\delta} + \frac{q_2^\delta}{\delta} \quad \forall \delta \leq 1, \delta \neq 0$ $U(q_1, q_2) = \ln q_1 + \ln q_2 \quad \forall \delta = 0,$

El Consumo y los Tipos de Bienes en la Economía

El término bien en economía se usa para nombrar cosas, objetos, artículos, etc. que son útiles para las personas que los usan o que los poseen. En el mercado, los bienes pueden ser mercancías que se intercambian y que tienen una demanda por parte de los individuos o las instituciones que se benefician de ellos. A continuación se presenta una clasificación de los tipos de bienes económicos.



Hablamos de *bienes* por que al consumirlos o usarlos el individuo deriva utilidad. Sin embargo, también podemos hablar de males, los individuos prefieren menos que más de un mal y más que menos de un bien. En términos de la curva de Engel, *se tiene un bien normal cuando ante aumentos en el ingreso, el consumo también aumenta*, es decir, la curva de Engel tiene pendiente positiva para un bien normal.



Los bienes normales se caracterizan por tener los siguientes signos de las derivadas:

$$\frac{\partial q}{\partial p} < 0 \text{ y } \frac{\partial q}{\partial m} > 0$$

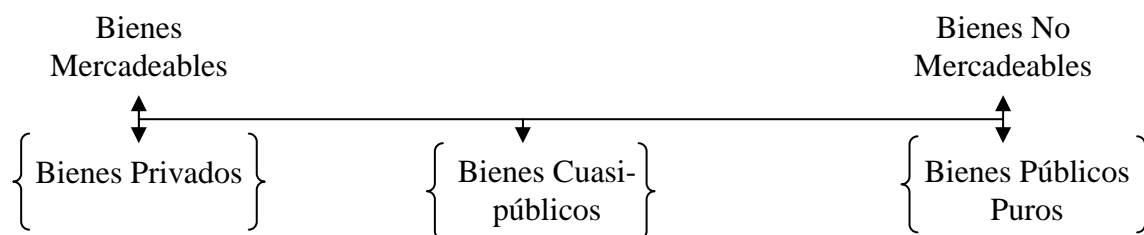
En cambio, si hablamos de un bien inferior, nos referimos a un bien que tiene una curva de Engel con pendiente negativa, indicando que a medida que se incremente el ingreso, la cantidad consumida del bien será menor. Es decir:

$$\frac{\partial q}{\partial m} < 0$$

Por último, cuando nos referimos a un bien Giffen, nos referimos a un bien que tiene una curva de demanda con pendiente positiva, es decir, a mayor precio, mayor cantidad demandada. Este es un caso raro:

$$\frac{\partial q}{\partial p} > 0$$

También podemos clasificar a los bienes dependiendo si se asignan o no en los mercados convencionales.



Los bienes privados son aquellos bienes que le pertenecen a una persona en particular. Un bien público puro es un bien que es no rival y no excluyente.

La *no rivalidad* implica que el consumo del bien por parte de un individuo, no afecta el consumo del mismo bien de otra persona. Un bien es no excluyente si no se puede excluir a ninguna persona del consumo del mismo.

Los *bienes privados* se caracterizan por ser totalmente rivales y totalmente excluyentes. Un bien es rival cuando el consumo del bien por parte de un individuo afecta el consumo del mismo bien de otra persona.

Un *bien es excluyente* cuando se puede excluir al individuo del consumo del bien. Por último, los bienes también se pueden clasificar dependiendo de su relación. A continuación se presenta otra clasificación según la relación entre los bienes.

Bienes complementarios	Son bienes que tienden a usarse en conjunto, suponga dos bienes q_1 y q_2 con precios p_1 y p_2 . Estos son complementos si al subir el precio del bien 2, la cantidad demandada del bien 1 también cae al igual que lo hace la demanda por el bien 2.
Bienes Sustitutos	Son bienes que compiten en los mercados, suponga dos bienes q_1 y q_2 con precios p_1 y p_2 . Estos son sustitutos si al subir el precio del bien 2, la cantidad demandada del bien 1 sube contrario a una caída en la demanda por el bien 2.

Es decir, dos bienes son sustitutos si:

Si al $\uparrow p_2 \Rightarrow$ que $\uparrow q_1$ (la demanda por el bien 1 aumenta)

Si al $\downarrow p_2 \Rightarrow$ que $\downarrow q_1$ (la demanda por el bien 1 disminuye)

En cambio, dos bienes son complementarios si:

Si al $\uparrow p_2 \Rightarrow$ que $\downarrow q_1$ (la demanda por el bien 1 disminuye)

Si al $\downarrow p_2 \Rightarrow$ que $\uparrow q_1$ (la demanda por el bien 1 aumenta)

Capítulo 2: Teoría del Consumidor – Estudio del Comportamiento del Consumidor

Introducción

Dentro de la racionalidad del consumidor, en presencia de información perfecta, el consumidor puede realizar su mejor elección. Esta elección le permitiría al consumidor alcanzar su máximo nivel de utilidad.

Las dos formas de expresar la elección del consumidor son muy sencillas. Una de ellas implica suponer que el consumidor se encuentra inmerso en un problema cuyo objetivo principal es la maximización de su utilidad sujeto a una restricción de presupuesto. La otra, supone que el consumidor puede minimizar su gasto sujeto a alcanzar el máximo nivel de utilidad. Ambos enfoques nos llevan al mismo resultado de elección óptima de cantidades de bienes para consumir.

Otro resultado importante, es que a partir del proceso de maximización de utilidad restringido o de minimización de gasto restricción se obtienen dos tipos de funciones de demandas (Marshallianas y Hicksianas) a partir de las cuales se pueden estimar medidas de bienestar del consumidor ante cambios en precios y en el ingreso.

Las dos formas de modelar el comportamiento del consumidor son a través del problema primal y el problema dual.

El Problema Primal y el Problema Dual del Consumidor

Problema Primal: Maximizar la utilidad de un consumidor representativo sujeto a la restricción de presupuesto.

$$\underset{q}{\text{Max}} U(q) \text{ sa } m = pq$$

La solución de este problema genera las funciones de demanda Marshallianas. Si se reemplaza la demanda Marshalliana en la función de utilidad se obtiene la **función de utilidad indirecta**.

La **función de utilidad indirecta** se define como el máximo nivel de utilidad que puede obtener el individuo dado unos precios y el ingreso.

$$U(\tilde{q}(p, m)) = V(p, m)$$

Las propiedades de la función de utilidad indirecta son:

- $V(p_i, m)$ es no creciente con respecto a p_i y es no decreciente con respecto a m . Es decir, si la utilidad indirecta es diferenciable, tenemos:

$$\frac{\partial \mathcal{N}(p_i, m)}{\partial p_i} \leq 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial \mathcal{N}(p_i, m)}{\partial m} \geq 0 \quad \forall i = 1, 2$$

- $V(p_i, m)$ es homogénea de grado 0 en p_i y m .
- $V(p_i, m)$ es cuasiconvexa con respecto a los precios.
- $V(p_i, m)$ es continua cualquiera que sean los precios y el ingreso.

Problema Dual: Minimizar el gasto de un consumidor representativo sujeto a la restricción de alcanzar un cierto nivel de utilidad.

$$\text{Min } pq \text{ sa } \bar{U} = U(q)$$

La solución de este problema genera las funciones de demanda Hicksianas. Si se reemplaza la demanda Hicksiana en el presupuesto se obtiene la **función de mínimo gasto**.

La **función de mínimo gasto** se define como la mínima cantidad de dinero necesaria para comprar una canasta de bienes y servicios que le permite al consumidor alcanzar el mayor nivel de utilidad.

$$p\bar{q}(p, U) = e(p, U)$$

Las propiedades de la función de mínimo gasto son:

- $e(p_1, p_2, u)$ es no decreciente con respecto a los precios.
- $e(p_1, p_2, u)$ es homogénea de grado 1 con respecto a los precios.
- $e(p_1, p_2, u)$ es cóncava con respecto a los precios.
- $e(p_1, p_2, u)$ es continua en los precios, cuando los precios sean suficientemente mayores a cero.

Identidades y Lemas

Identidad de Roy: Sirve para obtener la función de demanda Marshalliana a partir de la función de utilidad indirecta.

$$\tilde{q}(p, m) = - \frac{\partial V(p, m) / \partial p}{\partial V(p, m) / \partial m}$$

Lema de Sheppard: Sirve para obtener la función de demanda Hicksiana a partir de la función de mínimo gasto.

$$\bar{q}(p, U) = \frac{\partial e(p, U)}{\partial p}$$

Propiedades de inversión: Sirven para obtener la función de gasto o la función de utilidad indirecta, una función a partir de la otra.

$$V(p, m) = e^{-1}(p, U)$$

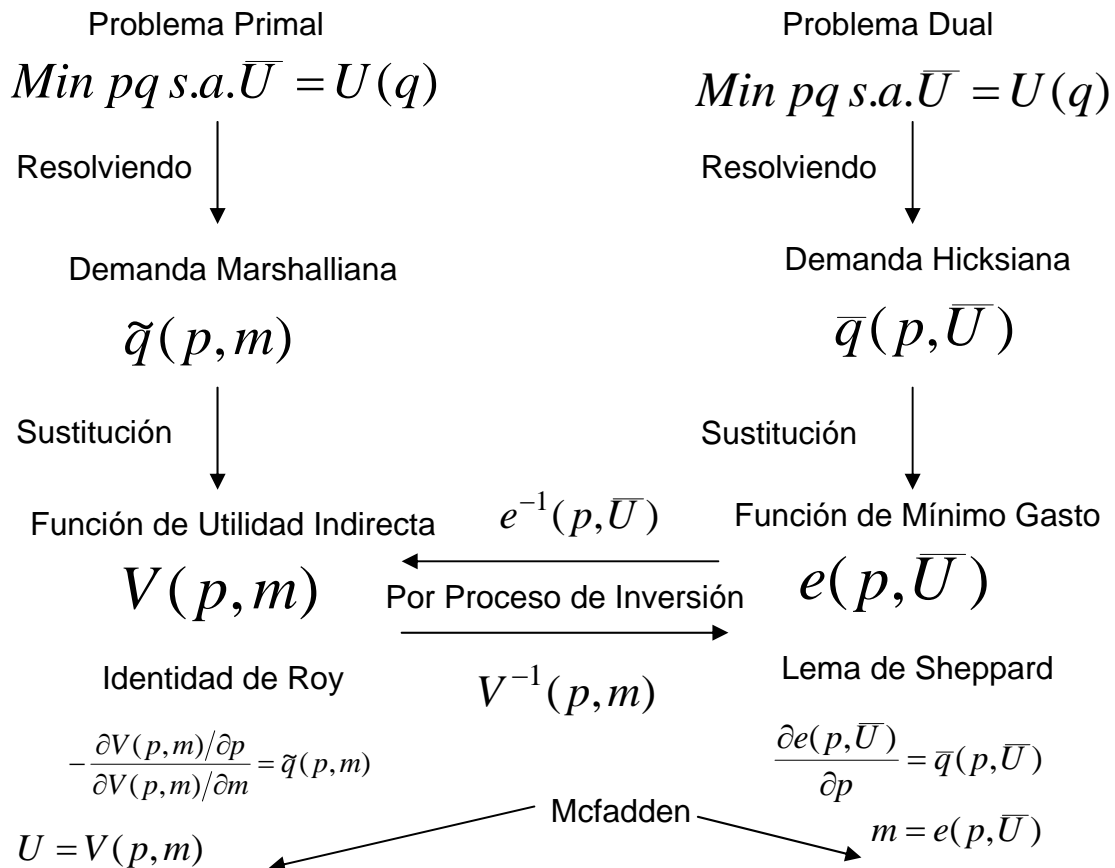
$$e(p, U) = V^{-1}(p, m)$$

Dualidad por el lado del Consumidor: Permiten igualar las Marshalliana y Hicksiana en el óptimo. Si $U = V(p, m)$ y $m = e(p, U)$, en el óptimo tenemos:

$$\tilde{q}(p, e(p, U)) = \bar{q}(p, U)$$

$$\bar{q}(p, V(p, m)) = \tilde{q}(p, m)$$

Al final:



Tipos de Funciones de Demandas

Demanda Marshalliana: También llamada demanda ordinaria, mide la cantidad óptima de bienes que consume un individuo para maximizar su utilidad, dados unos precios y un ingreso. Se representa como:

$$\tilde{q} = \tilde{q}(p, m)$$

Donde, \tilde{q} es la cantidad demandada, p el precio del bien y m el ingreso del individuo. Esta demanda surge del problema primal (maximizar la utilidad del individuo sujeto a una restricción de presupuesto). La demanda Marshalliana se obtiene a partir del problema Primal o problema de maximización de utilidad restringida.

Demanda Hicksiana: También llamada demanda compensada, mide la cantidad óptima de bienes que consume un individuo para alcanzar el máximo nivel de utilidad, dados unos precios.

$$\bar{q} = \bar{q}(p, U)$$

Donde, \bar{q} es la cantidad demandada, p el precio del bien y U el nivel de utilidad de referencia del individuo. Esta demanda surge del problema dual o problema de minimización de gasto restringido.

Efecto Sustitución y Efecto Ingreso – Definiciones

Ante un descenso del precio de un bien se producen dos efectos:

(1) *Los consumidores tienden a comprar una cantidad mayor del bien que se ha abaratado y una menor cantidad de los bienes que son relativamente más caros.* Esta respuesta a la variación de los precios relativos de los bienes se denomina efecto sustitución. El efecto sustitución (ES), es entonces, la variación que experimenta el consumo de un bien cuando varía su precio y se mantiene constante el nivel de utilidad.

(2) *Dado que uno de los bienes ahora es más barato, los consumidores disfrutan de un aumento de su poder adquisitivo real.* Mejora su bienestar ya que pueden comprar la misma cantidad del bien por menos dinero y, por lo tanto, les queda más para realizar otras compras. La variación de la demanda provocada por esta variación del poder adquisitivo real se denomina efecto ingreso. Luego, el efecto ingreso (EI), es entonces, la variación del consumo de un bien provocada por un aumento en el poder adquisitivo, manteniéndose constante el precio relativo. La suma del efecto sustitución y el efecto ingreso es el efecto total (ET) derivado del cambio en el precio.

Existen dos enfoques para obtener estos efectos: (1) El enfoque de Slutsky, (2) El enfoque de Hicks.

Ecuación de Slutsky

El enfoque de Slutsky conocido con el nombre de “ecuación de Slutsky” nos dice que aunque la función de demanda Hicksiana no es directamente observable, sí la podemos derivar con respecto al precio, si la relacionamos con la demanda Marshalliana. La demanda Marshalliana al contar con el precio y el ingreso como variables explicativas, permite derivar el efecto ingreso y el efecto sustitución. Esta relación se conoce con el nombre de ecuación de Slutsky.

Partimos de la demanda Hicksiana para el bien j :

$$\bar{q}_j(p, U^*) = \tilde{q}_j(p, \underbrace{e(p, U^*)}_m)$$

$$m = e(p, U^*) \quad \leftarrow \quad \downarrow$$

Derivando con respecto a p_i (uno de los j):

$$\frac{\partial \bar{q}_j(p^*, U^*)}{\partial p_i} = \frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial p_i} + \frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial m} \frac{\partial e(p^*, U^*)}{\partial p_i}$$

$$\text{Si: } \frac{\partial e(p_i^*, U^*)}{\partial p_i} = \tilde{q}_i^* \rightarrow \frac{\partial \bar{q}_j(p^*, U^*)}{\partial p_i} = \frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial p_i} + \frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial m} \tilde{q}_i^*$$

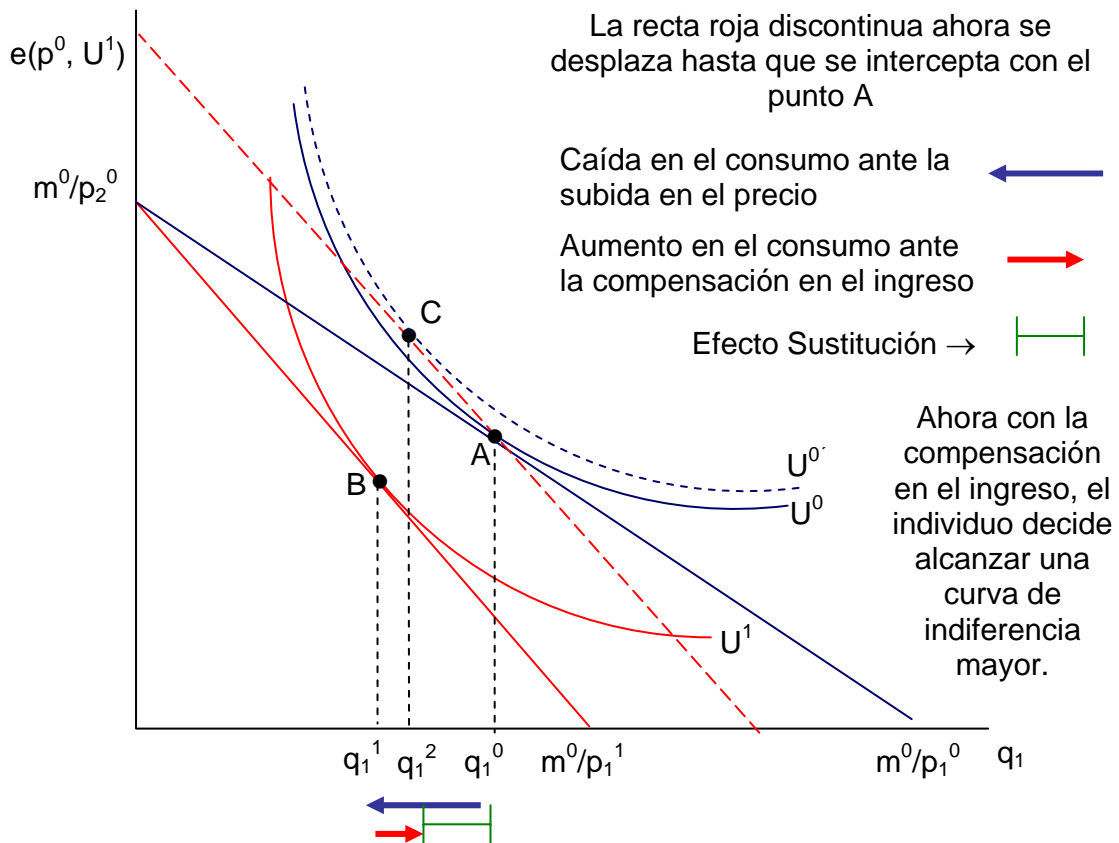
$$\frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial p_i} = \underbrace{\frac{\partial \bar{q}_j(p^*, U^*)}{\partial p_i}}_{\text{Efecto Sustitución}} - \underbrace{\frac{\partial \tilde{q}_j(p^*, m^*)}{\partial m} \tilde{q}_i^*}_{\text{Efecto Ingreso}}$$

El pensamiento de Slutsky va en este sentido:

- (1) En la vida real no contamos con información para estimar directamente las curvas de indiferencia de utilidad empíricamente.
- (2) En cambio, sí contamos con información sobre precios y cantidades consumidas. Entonces, pensemos en una compensación ante el cambio de precio basada en esta información sobre cantidades consumidas y precio en un momento determinado.

Es decir, con los precios nuevos, ¿cuánto sería la cantidad de ingreso que se le debería dar al consumidor para que mantenga las cantidades de bienes que consumía antes del cambio en precio?. Ahora no necesitamos que la nueva recta de presupuesto sea tangente al nivel de utilidad inicial, U^0 , en algún punto. Lo que necesitamos es que la nueva recta de presupuesto pase exactamente por el punto A. Es decir, pase por el punto que determinaba las cantidades iniciales consumidas a los respectivos precios. Es decir:

Es decir, queremos averiguar el cambio en el ingreso para que el individuo con los nuevos precios siga comprando la misma cantidad consumida, y así de esta forma siga manteniendo su nivel de calidad de vida (su nivel de utilidad inicial antes del cambio en el precio). Ahora hablamos de la necesidad de contar con un índice del costo de la vida.



El índice del costo de la vida es el cociente entre el costo actual de una cesta representativa de bienes y servicios de consumo y el costo durante un período base. Veamos esto con un ejemplo, supongamos que usted necesita conocer cuánto es la cantidad de ingreso que hay que compensar al consumidor para que siga manteniendo su consumo de bienes y servicios inicial (y por ende su utilidad inicial), con respecto a un año base. Por ejemplo, año 2005 frente a un año base 1998. Entonces, tendríamos:

$$\frac{\sum_i p_i^{2005} q_i^{1998}}{\sum_i p_i^{1998} q_i^{1998}}$$

Esto nos daría un porcentaje, por ejemplo, 153.24, éste número nos dice que para que el consumidor tenga el nivel de consumo que tenía en 1998 debería tener una compensación en el ingreso de un 53.24%. También podemos hablar del índice ideal del costo de la vida que se define como el costo de alcanzar un determinado nivel de utilidad a los precios actuales en relación con el costo de alcanzarlo a los precios del año base.

Tipos de Índices de Precios

(1) **Índice de Precios de Laspeyres:** ¿Qué cantidad de dinero a precios del año actual necesita una persona para comprar la canasta de bienes y servicios que eligió en el año

base, dividida por el costo de comprar esa misma canasta a precios del año base?. *El IPL es la cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la canasta de bienes y servicios que eligió en el año base dividida por el costo de comprar esa misma cesta a los precios del año base.*

$$IPL = \frac{P_{1t}q_{1b} + P_{2t}q_{2b}}{P_{1b}q_{1b} + P_{2b}q_{2b}}$$

Donde, “t” es actual y “b” es año base. Es la relación entre el gasto necesario para comprar las cantidades consumidas del año base a los nuevos precios y el gasto necesario para comprar las cantidades consumidas en el año base a los precios del año base.

(2) **Índice de Precios de Paasche:** ¿Qué cantidad de dinero a los precios del año actual necesita una persona para comprar la actual canasta de bienes y servicios, dividida por el costo de comprarla en el año base?. *El IPP es la cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la canasta de bienes y servicios que eligió en el año actual dividida por el costo de comprar esa misma cesta a los precios del año base.*

$$IPP = \frac{P_{1t}q_{1t} + P_{2t}q_{2t}}{P_{1b}q_{1t} + P_{2b}q_{2t}}$$

Donde, “t” es actual y “b” es año base. Es la relación entre el gasto necesario para comprar las cantidades consumidas en el año actual a los nuevos precios y el gasto necesario para comprar las cantidades consumidas en el año actual a los precios del año base.

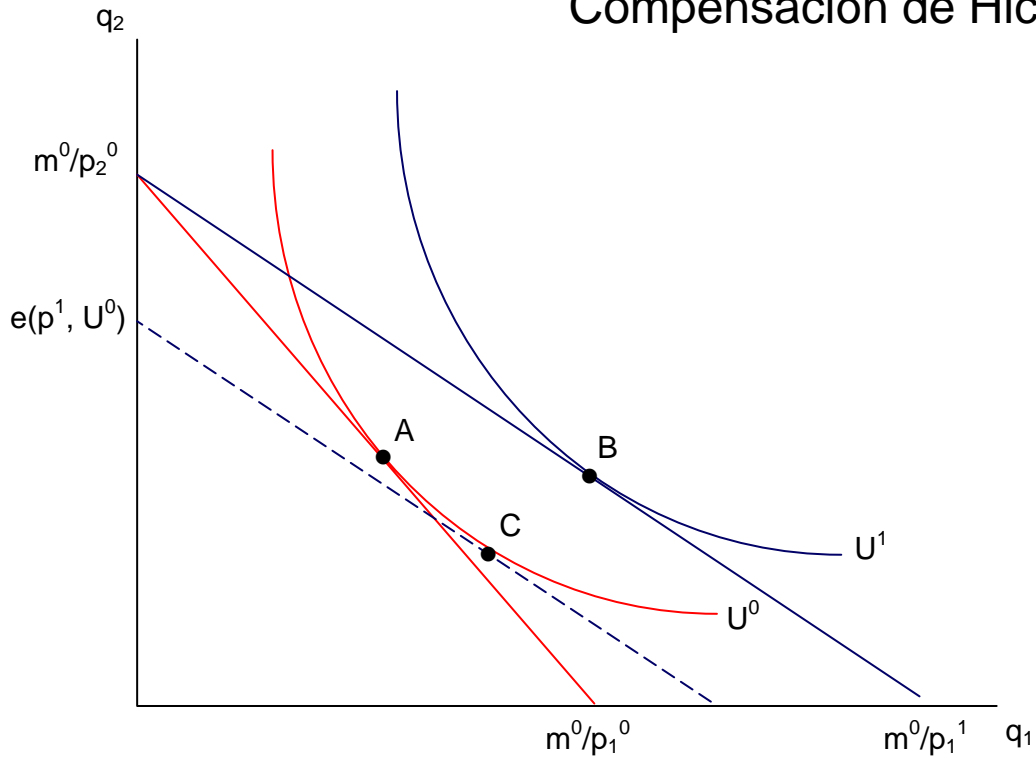
El índice de precios de Laspeyres es usado para estimar el índice de precios al consumidor (IPC). El IPC mide, para un período de tiempo específico, la variación en el nivel general de precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares, tomando como referencia un año base. El IPC es importante para calcular la inflación o el costo de vida para un período específico.

$$Inflación = \frac{IPC_{per\ actual} - IPC_{per\ base}}{IPC_{per\ base}} \times 100$$

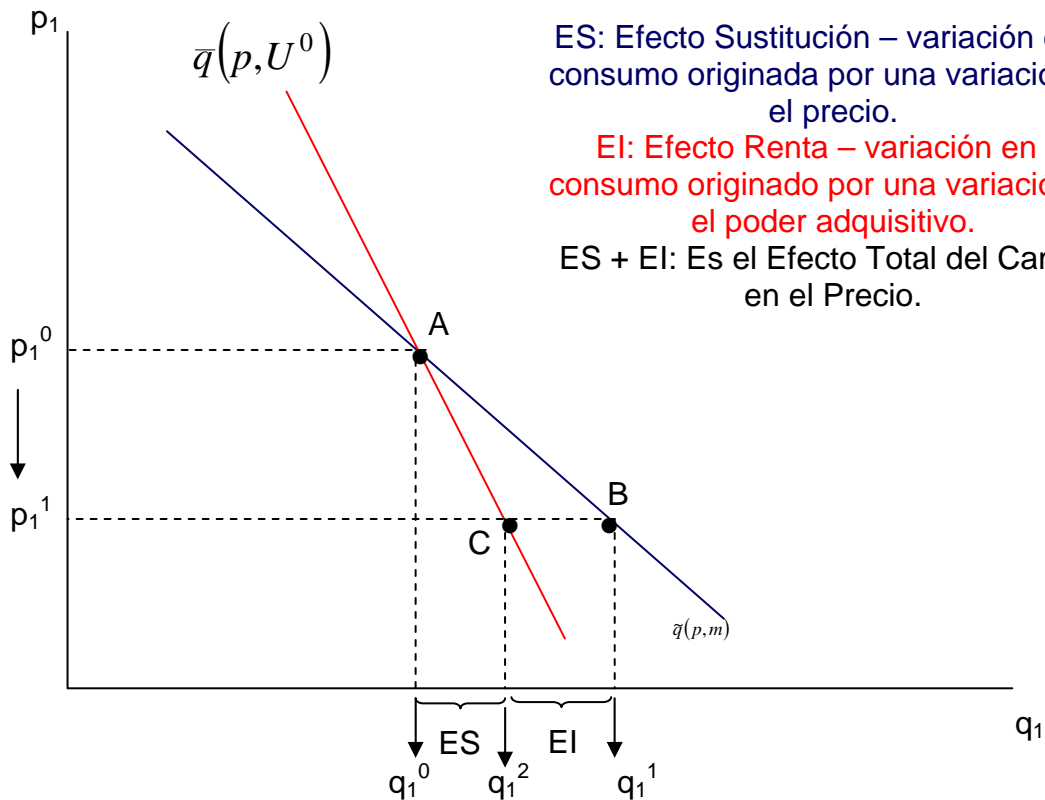
La Compensación de Hicks

Queremos averiguar, después del cambio, cuál es la cantidad de ingreso que se debe dar como compensación al consumidor para regresarlo al nivel de utilidad inicial. Para ver esto, supongamos una subida en el precio del bien 1, que provoca una disminución en el consumo. Esto se observa en la siguiente figura.

Compensación de Hicks



Con la baja en el precio pasamos del punto A al punto B (el consumidor tiene un mayor nivel de utilidad). Desplazamos la nueva recta de presupuesto hacia abajo a la izquierda hasta que es tangente con el nivel de utilidad inicial para averiguar la compensación necesaria para mantener al consumidor en el nivel de utilidad inicial. En este caso, la cantidad de ingreso que se le debería sustraer para regresarlo a U^0 .

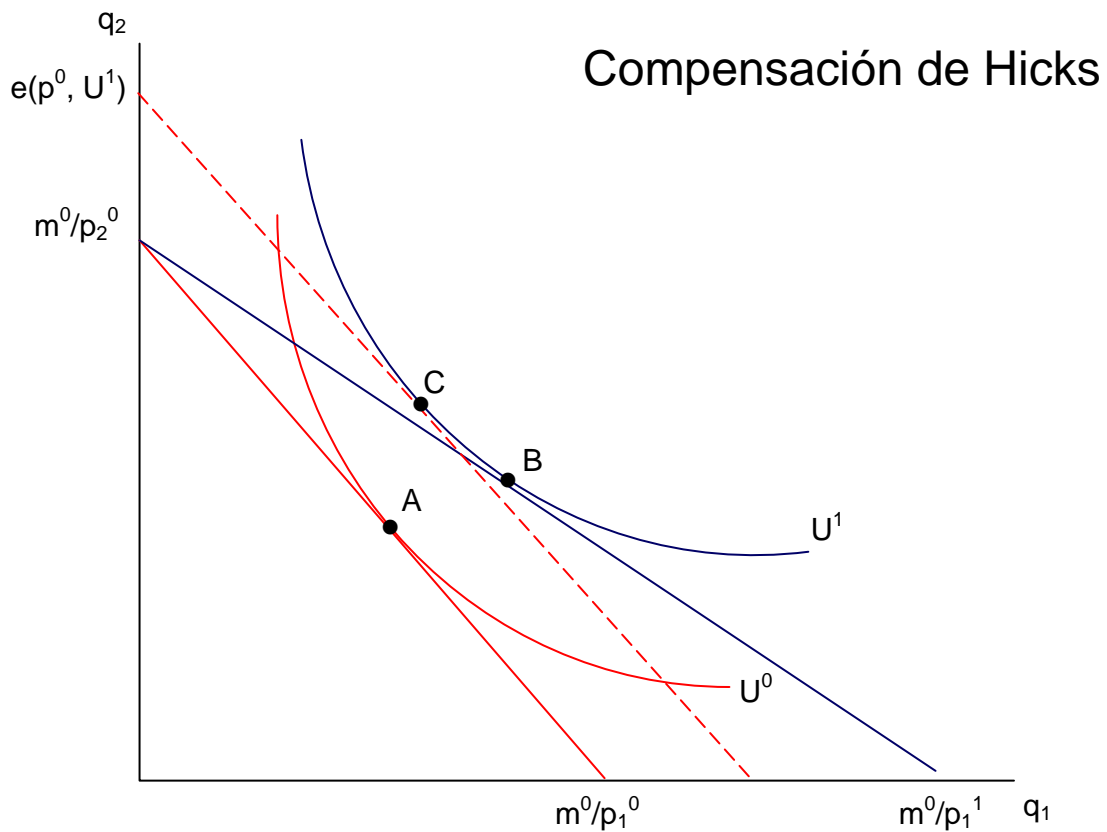


ES: Efecto Sustitución – variación en el consumo originada por una variación en el precio.

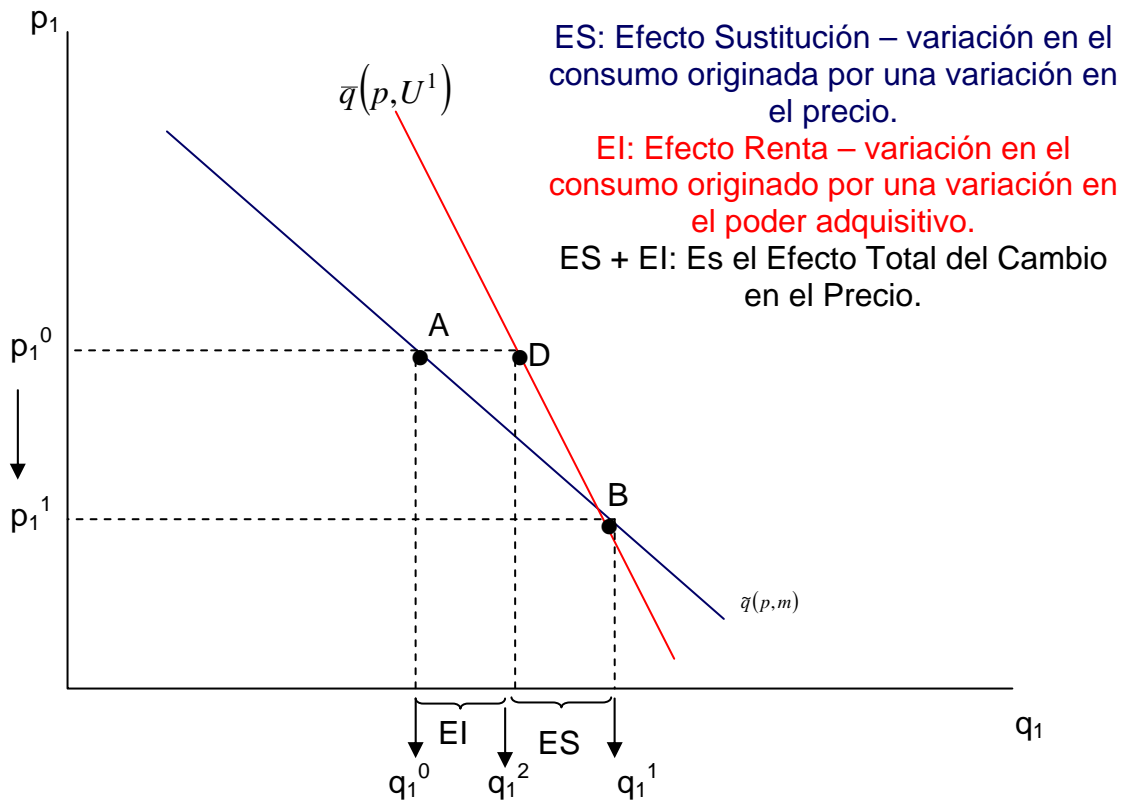
EI: Efecto Renta – variación en el consumo originado por una variación en el poder adquisitivo.

ES + EI: Es el Efecto Total del Cambio en el Precio.

¿Cómo serían ahora los efectos si el nivel de referencia es U^1 ?

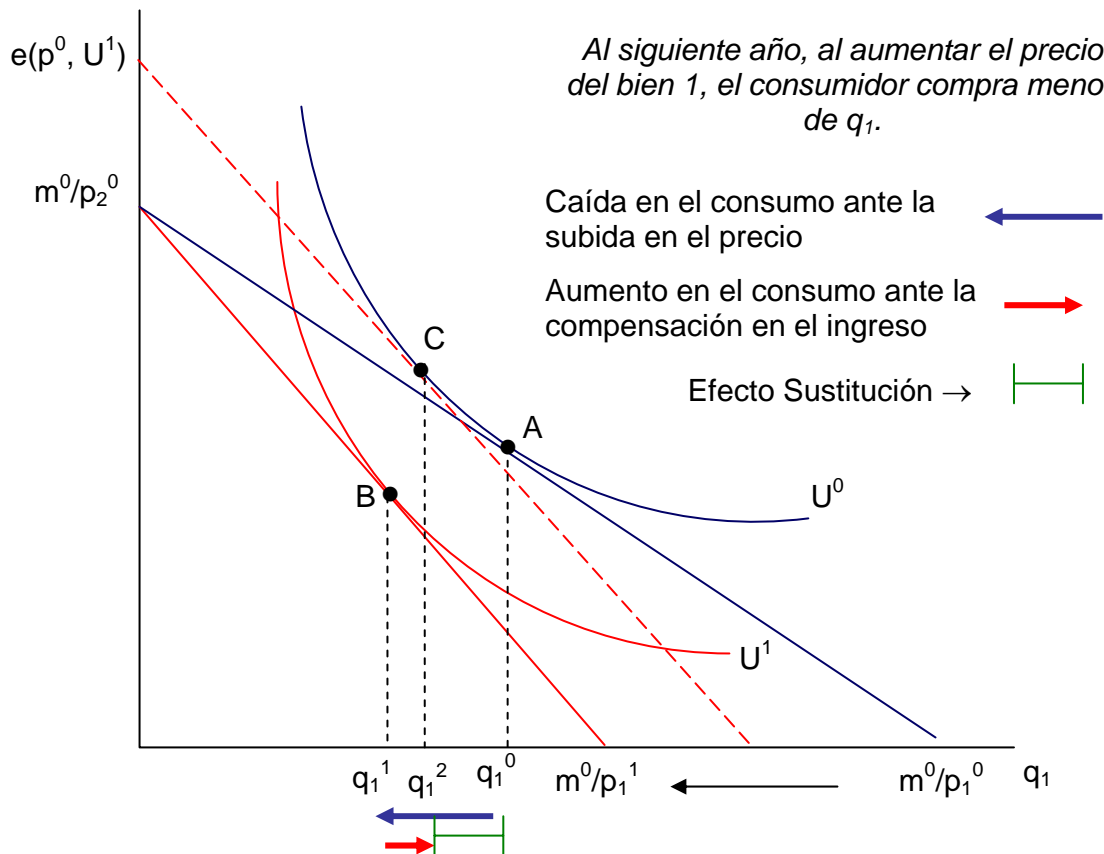


En el espacio de precios y cantidades, tendríamos:



Veamos ahora la compensación de Hicks con un caso muy común “el aumento de precios de los bienes que hace que se pierda poder adquisitivo del consumidor”. Al

subir los precios de los bienes, por ejemplo, de un año a otro, el consumidor pasa a un nivel de utilidad inferior, es decir, experimenta una reducción en su calidad de vida.



En este caso, ¿qué podemos decir referente al efecto ingreso?: Con la compensación en el ingreso del consumidor hasta llevarlo al nivel de utilidad inicial, el consumo aumenta, pero no en la misma proporción que se tenía antes del cambio en el precio. Este incremento en el consumo es el efecto ingreso.

¿Qué podemos decir referente al efecto sustitución?: Ante una subida en el precio del bien 1, aún con la compensación, el individuo compra menos de éste bien cuyo precio subió y compra más de otros bienes. ¿Cómo haríamos para medir esto?. Tome en cuenta de que no contamos con las curvas de indiferencia de utilidad. En cambio si contamos con información de precios y cantidades consumidas. Entonces, podemos usar la solución propuesta por Slutsky presentada anteriormente.

Una vez que ya se han estudiado la teoría relacionada con el efecto ingreso y el efecto sustitución entraremos a estudiar la teoría de medición del bienestar del consumidor ante cambios en precios.

¿Qué debemos tener en cuenta?: Deberíamos responder la pregunta de ¿por qué es tan importante medir los impactos sobre el bienestar del consumidor de los cambios en precios?.

Respuesta: Existen varias razones para tener interés sobre los cambios en precios. Una de estas radica en que los cambios en precios pueden generar efectos en el bienestar de los consumidores y productores, lo cual obviamente origina una serie de cambios en el nivel de satisfacción de la sociedad. Los cambios en precios pueden provenir principalmente de tres fuentes:

Primero, *los cambios en precios pueden provenir de las medidas de política que pueda emprender el Gobierno y que básicamente producen precios diferentes al precio real que refleja con exactitud el costo marginal del bien.* Como ejemplos de estas medidas de política se pueden citar a los famosos esquemas de impuestos o subsidios en determinados sectores de la economía que impiden que los consumidores y productores transen los bienes a su verdadero valor.

Segundo, *los cambios tecnológicos, como el caso de las tecnologías limpias, los cuales básicamente provocan cambios en los niveles de precios iniciales de los bienes que ofrecen las empresas mediante cambios en la producción o por medio de la reducción de la cantidad de insumos utilizados en el proceso de producción.* Por ejemplo, en la industria de producción de papel en donde la adquisición de maquinas con mayor tecnología hace que se produzca una mayor cantidad de papel utilizando la misma cantidad de insumos del proceso de producción original. Bajo el supuesto de que la empresa puede influenciar el precio de mercado, el cambio en el proceso de producción de esta empresa muy seguramente provocará el cambio de precio del bien en el mercado repercutiendo directamente sobre el bienestar de productores y consumidores.

Tercero, *a través de la presencia de eventos exógenos no esperados que causan trastornos en la periodicidad que sigue la producción de ciertos bienes.* Esto es muy común para el caso de los bienes agrícolas donde los eventos climáticos no esperados, como por ejemplo, el fenómeno de niño, o el problema de calentamiento global y variación del clima alrededor del mundo, específicamente los casos de heladas o sequías, traen consigo problemas de disponibilidad de bienes de consumo para la sociedad originando escasez que se manifiesta en los mercados en términos de cambios en los precios de los bienes y, por consiguiente, en cambios en el bienestar de los productores y consumidores.

Al final, todos los cambios de precios independientemente de cual sea su causa pueden traer consigo impactos significativos sobre el bienestar de la sociedad. Es ahí donde radica la importancia de estudiar cuidadosamente las medidas de bienestar con el objetivo de poder estimar tales impactos y así poder obtener evidencia empírica que pueda ayudar a los tomadores de decisiones de política a elegir la mejor alternativa con el objetivo de minimizar los impactos en el bienestar generados a partir de los cambios en precios.

Medición de los Beneficios del Consumidor ante cambios en precios

Volviendo a la discusión sobre los tipos de funciones de demanda, debemos tener en cuenta que la demanda Marshalliana es observable y por consiguiente la podemos estimar a partir de datos sobre precios y cantidades. La medida de beneficios del consumidor obtenida a partir de esta función es el excedente del consumidor que se define como el área bajo la curva de demanda y por encima del precio. En términos económicos el excedente del consumidor mide la diferencia entre la disponibilidad a pagar total (beneficios totales del consumidor) y lo que realmente paga por adquirir cierta cantidad de un bien por consiguiente el esta medida reporta el beneficio neto del consumidor por comprar bienes en el mercado. Ante un cambio de precio estamos

interesados en el cambio en el excedente del consumidor como una medida de cambio en los beneficios del consumidor ante el cambio en precios. Si el cambio en precios es una disminución, el cambio en el excedente del consumidor es positivo, es decir, es una mejora en el bienestar del consumidor. En cambio, si el cambio en precios es un alza, el cambio en el excedente del consumidor es negativo, es decir, es un empeoramiento en el bienestar del consumidor. El cálculo de esta área a través de una integral sería:

$$\Delta EC = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} \bar{q}(p_i, m) dp_i$$

Adicionalmente al excedente del consumidor Marshalliano existen otras medidas de bienestar del consumidor. Estas medidas de bienestar propuestas por Hicks se diferencian de la anterior debido a que la medición se hace sobre las demandas Hicksianas y no sobre la demanda Marshalliana como se hacía en el caso del excedente del consumidor. *La medición de los beneficios del consumidor al tomar como referencia las demandas Hicksianas implica que son mediciones exactas del cambio en el bienestar del consumidor*¹. En la siguiente figura se presenta el cambio en el excedente del consumidor resultante de un cambio de precio (una baja).

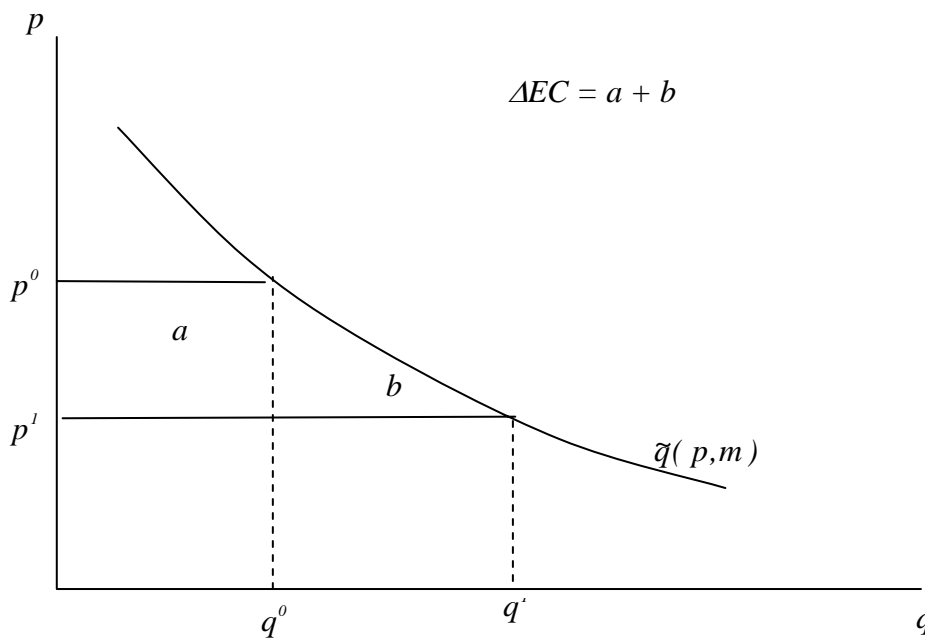


Figura 1

Las medidas propuestas por Hicks son la variación compensatoria (VC), la variación equivalente (VE), el excedente compensatorio (EC) y el excedente equivalente (EE), estas son medidas exactas debido a que ellas se estiman a partir el área por debajo de la curva de demanda Hicksiana y recordemos que la demanda Hicksiana tiene como

¹ Llamadas Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE). La VC toma como referencia el nivel de utilidad inicial y los precios finales, mientras que la VE toma como referencia la utilidad final y los precios iniciales.

variable explicativa a la utilidad, por consiguiente, la medición se puede hacer de manera exacta con respecto a un nivel de utilidad de referencia que puede ser la utilidad inicial (antes del cambio de precio) o la utilidad final (después del cambio de precio). A continuación se define cada una de estas medidas.

VC: es la máxima cantidad de dinero que hay que sustraer del individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad inicial con los precios finales. Hay derecho de recomposición de la canasta de consumo por parte del individuo.

Bajo la *VC*, el individuo tiene derecho a la situación inicial, el nivel de utilidad de referencia es el inicial y el precio de referencia es el final.

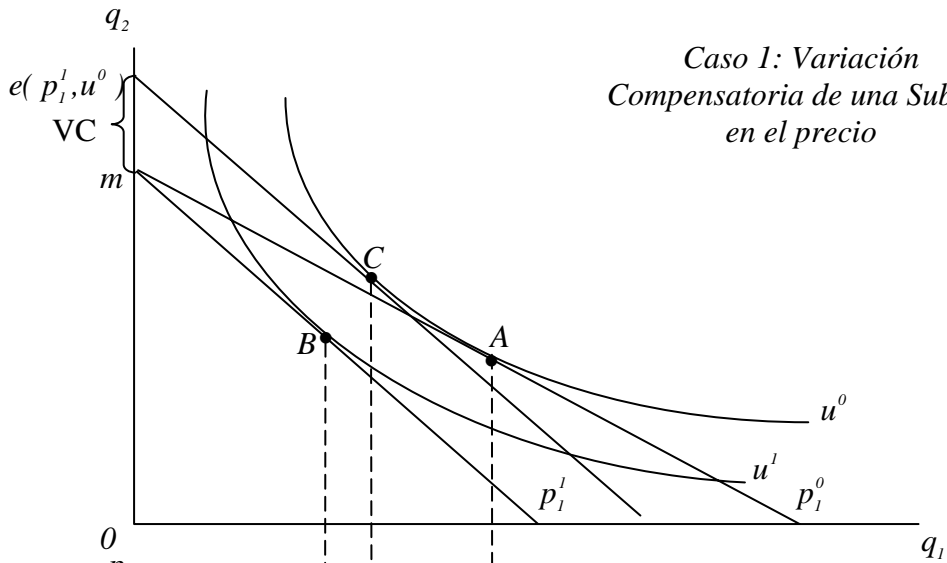
VE: es la mínima cantidad de dinero que hay que dar al individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad final como si los precios hubiesen cambiado. Hay derecho de recomposición de la canasta de consumo por parte del individuo.

Bajo la *VE*, el individuo tiene derecho a la situación final, el nivel de utilidad de referencia es el final y el precio de referencia es el inicial.

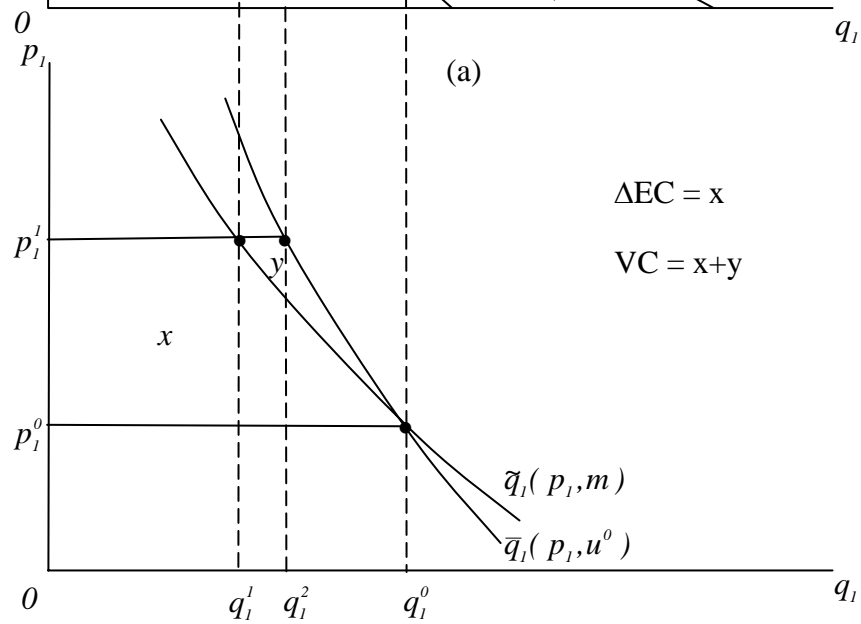
A continuación se presentan gráficamente los cuatro casos, la *VC* para una baja y una subida en el precio y la *VE* para una baja y una subida en el precio. Los dos primeros casos referentes a la *VC* utilizan como utilidad de referencia, el nivel de utilidad inicial, mientras que la *VE*, en sus dos casos, utiliza como referencia el nivel de utilidad final.

Tanto la *VC* como la *VE* se pueden interpretar en términos de la máxima disponibilidad a pagar o la mínima disponibilidad a aceptar según el cambio de precio. Posteriormente se presenta un resumen de estas medidas para una subida y una baja en el precio, se presenta su interpretación en términos de máxima disponibilidad a pagar y mínima disponibilidad a aceptar y el respectivo signo del cambio en el bienestar del consumidor.

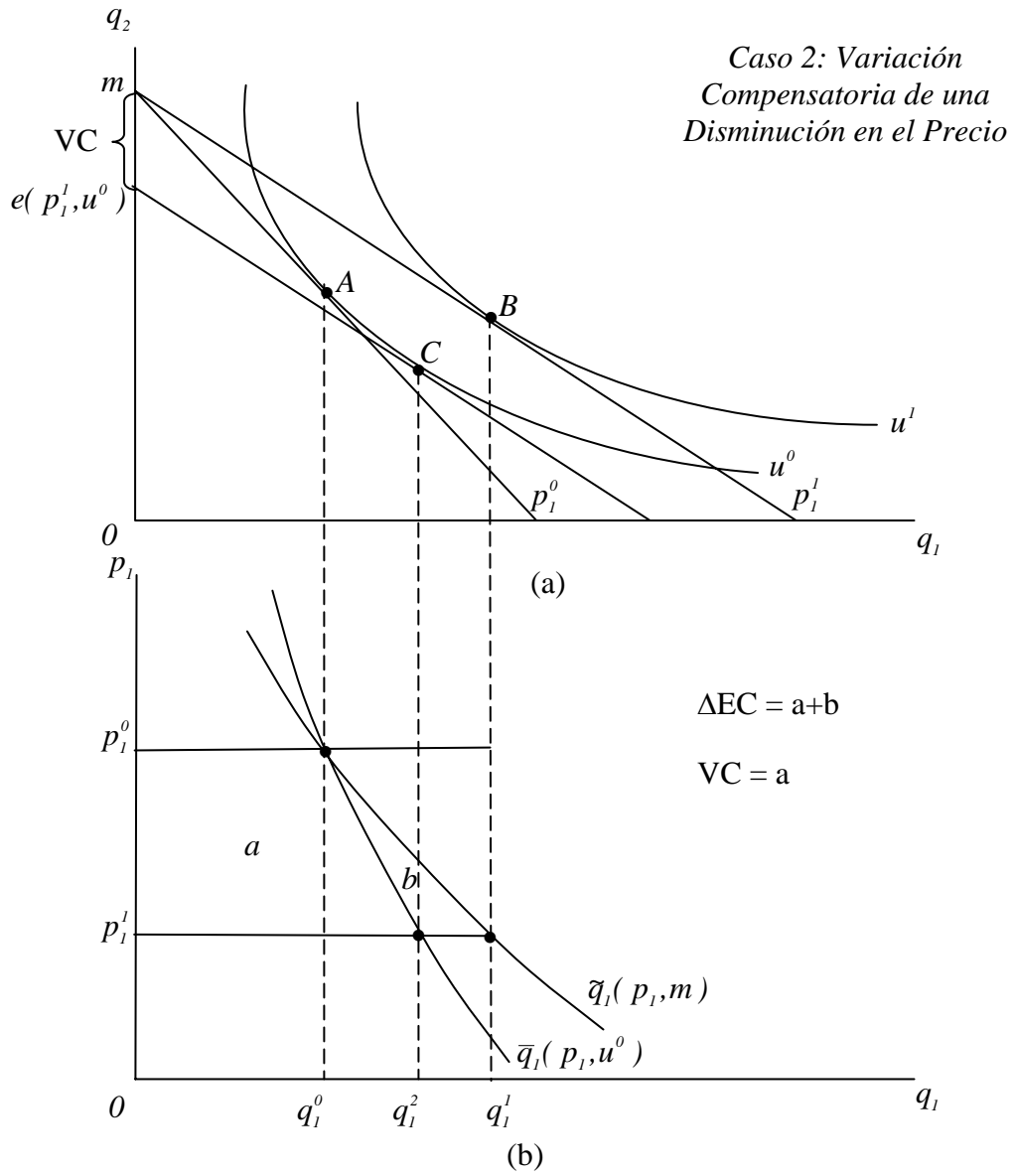
Caso 1: Variación Compensatoria de una Subida en el precio



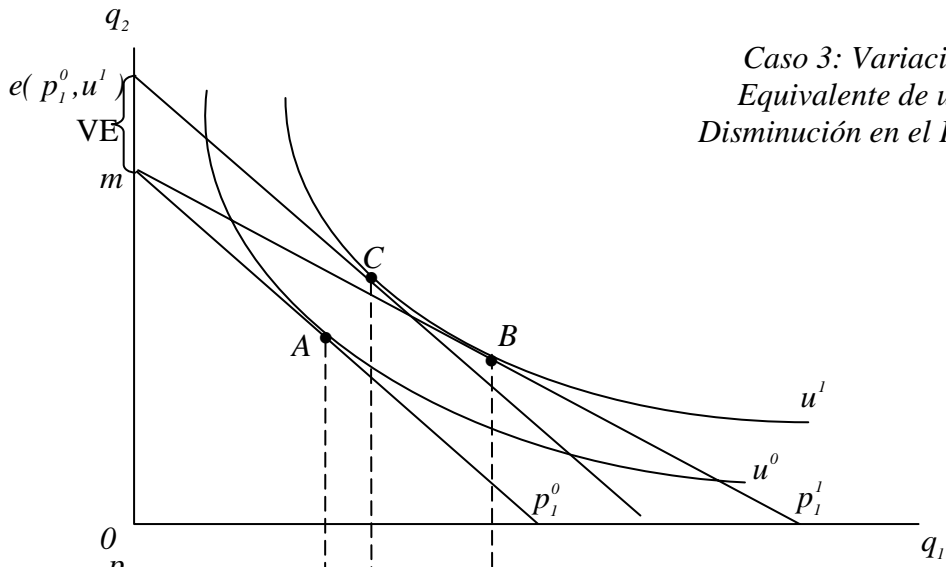
(a)



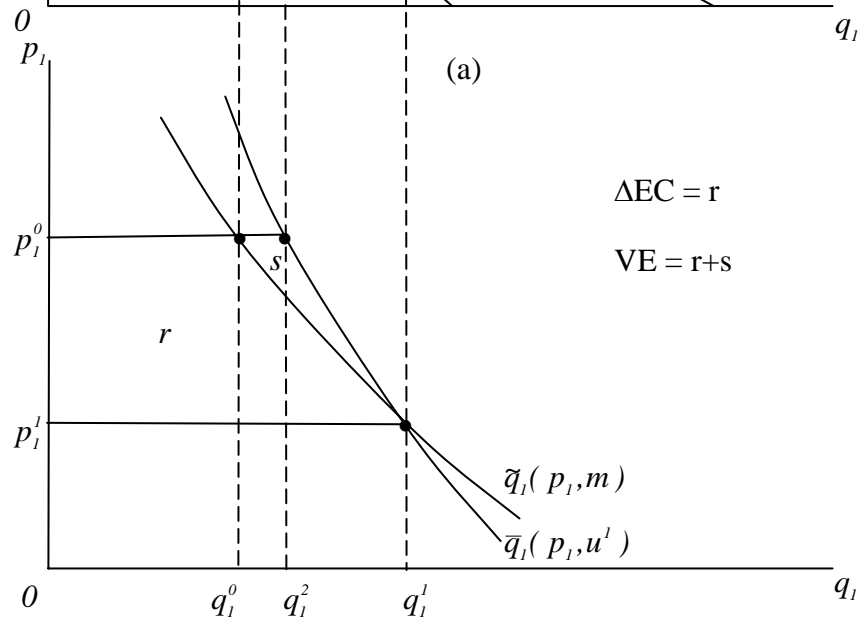
(b)



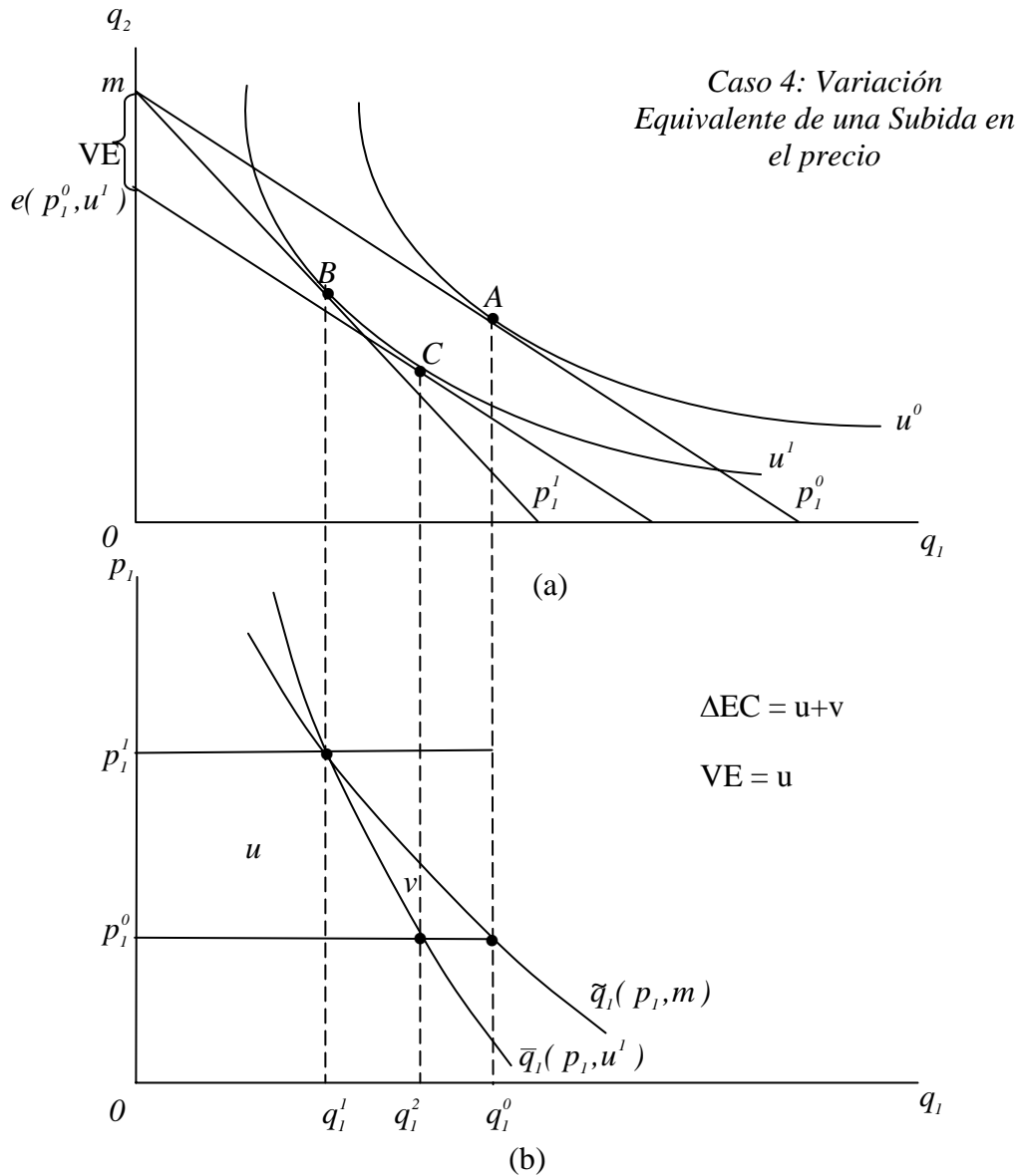
*Caso 3: Variación
Equivalente de una
Disminución en el Precio*



(a)



(b)



Usando la función de utilidad indirecta podemos definir la VC y la VE de la siguiente manera:

$$V(p^1, m^1 - VC) = V(p^0, m^0) = U^0$$

$$V(p^0, m^0 + VE) = V(p^1, m^1) = U^1$$

Si obtenemos los parámetros de la función de utilidad indirecta, podemos usar esta función (reemplazando precios e ingreso iniciales y finales) para obtener directamente la VC o la VE.

Usando la función de mínimo gasto (como se observaba en las figuras) podemos definir la VC y la VE de la siguiente manera:

$$VC = e(p^0, U^0) - e(p^1, U^0)$$

$$VE = e(p^0, U^1) - e(p^1, U^1)$$

Debido a que por el Lema de Sheppard sabemos que el cambio en la función de mínimo gasto con respecto al ingreso resulta siendo igual a la demanda Hicksiana, luego a partir de su obtención podemos estimar el área bajo esta curva de demanda y obtener la VC si el nivel de utilidad de referencia es el inicial y la VE si el nivel de utilidad de referencia es el final. Entonces, en términos de integrales tendríamos:

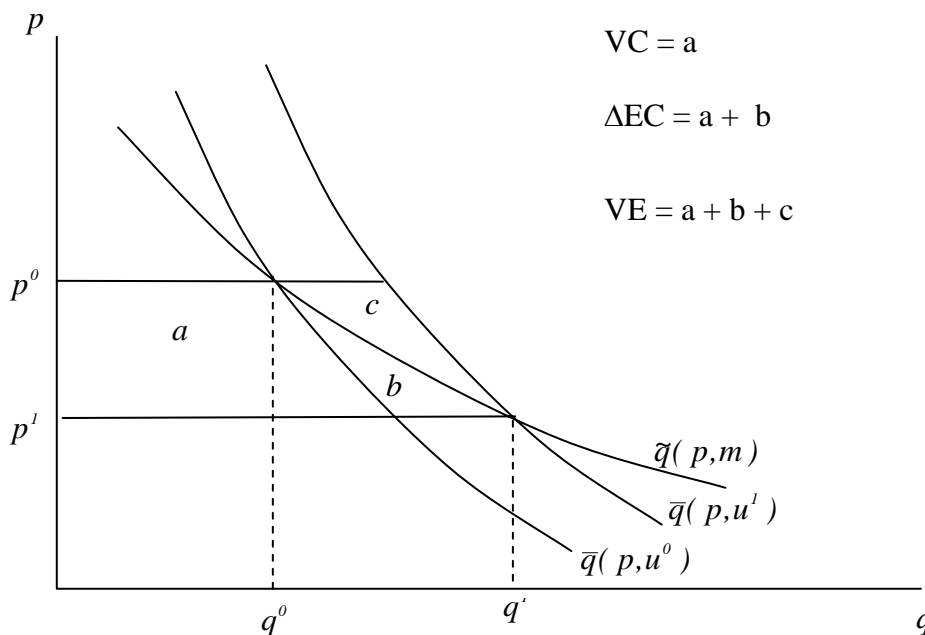
$$VC = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} \bar{q}(p_i, U^0) dp_i$$

$$VE = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} \bar{q}(p_i, U^1) dp_i$$

Para todo $i = 1, \dots, n$. Estas medidas para una subida o una disminución del precio se puede interpretar como:

Relación entre las medidas de disponibilidad a pagar y la VC y VE.

Medida de Bienestar ante el cambio en el precio	Cambio Descendente $p^1 < p^0$		Cambio Ascendente $p^1 > p^0$	
	Pregunta	Signo	Pregunta	Signo
Variación Compensatoria	Máxima DAP	> 0	Mínima DAA	< 0
Variación Equivalente	Mínima DAA	> 0	Máxima DAP	< 0



Para una disminución en el precio de q , la relación entre las medidas de bienestar del consumidor sería:

$$VC \leq \Delta EC \leq VE$$

Nota: Derive esta relación para el caso de una subida en el precio de un bien normal.

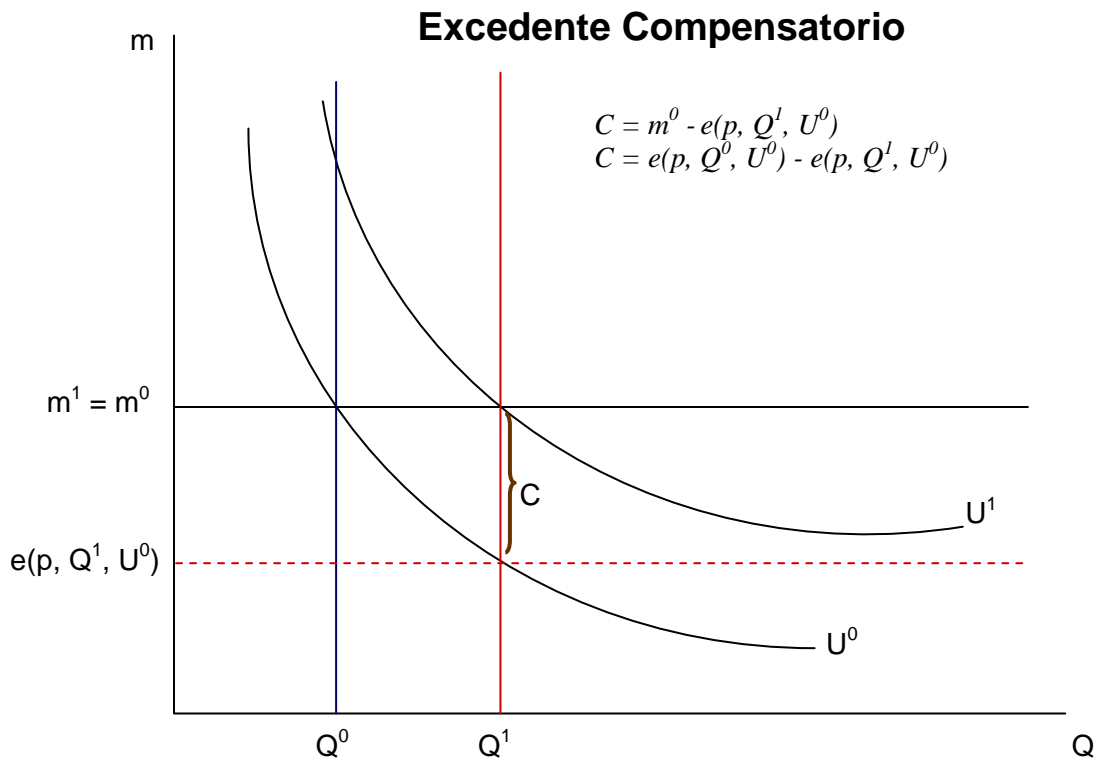
El excedente compensatorio (C) y el excedente equivalente (E) incluyen las mismas definiciones de variación compensatoria y variación equivalente, exceptuando que en el caso de C y E el consumidor no puede recomponer su canasta de bienes en respuesta al cambio en el precio. En éste caso, ahora lo que se produce es un cambio en cantidad y queremos averiguar el efecto de ese cambio sobre el bienestar del consumidor.

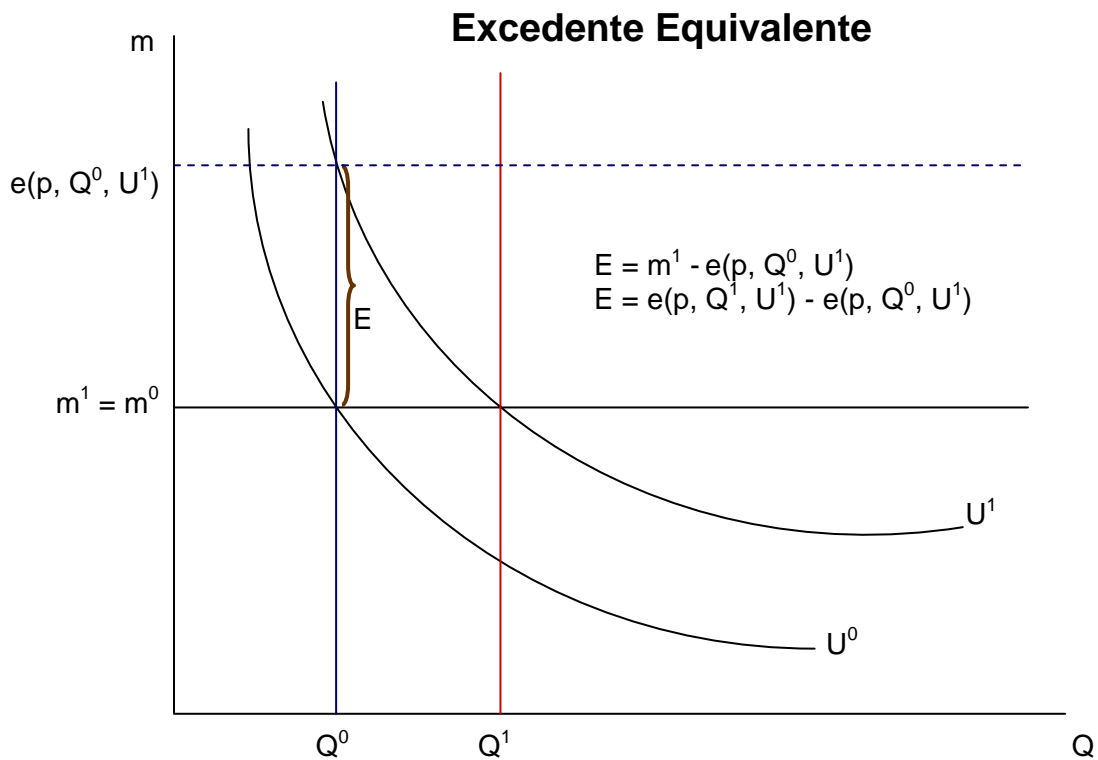
En otras palabras, las definiciones de C y E son parecidas a las definiciones para la VC y VE, respectivamente. Sin tomar en cuenta la última oración de la definición de VC y de VE “hay derecho de recomposición de la canasta de consumo por parte del individuo”. El C y el E sirven para medir cambios en bienestar del consumidor cuando se producen cambios en cantidades, no para cambios en el precio. Las correspondientes definiciones serían:

C: es la máxima cantidad de dinero que hay que sustraer del individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad inicial con el nivel final del bien Q^1 . Bajo el C, el individuo tiene derecho a la situación inicial, el nivel de utilidad de referencia es el inicial y la cantidad de referencia es la final.

E: es la mínima cantidad de dinero que hay que dar al individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad final como si hubiese cambiado la cantidad o calidad del bien. Bajo el E, el individuo tiene derecho a la situación final, el nivel de utilidad de referencia es el final y la cantidad de referencia es la inicial.

A continuación se presentan gráficamente estas dos medidas:





Para un cambio en la cantidad o en la calidad de un bien, como el caso de los bienes públicos puros, la relación entre el excedente compensatorio y el excedente equivalente en términos de disponibilidad a pagar y aceptar se define como:

Relación entre las medidas de disponibilidad a pagar y la C y E.

<i>Medidas de Bienestar</i>	$Q^1 > Q^0$		$Q^1 < Q^0$	
	<i>Signo</i>	<i>Pregunta</i>	<i>Signo</i>	<i>Pregunta</i>
<i>Excedente Compensatorio</i>	+	Max DAP	-	<u>Min DAA</u>
<i>Excedente Equivalente</i>	+	<u>Min DAA</u>	-	Max DAP

Capítulo 3: Modelo Asignación del Tiempo – El Caso del Hogar Dueño del Factor

Introducción

Los consumidores, llamados también hogares, son compradores de productos y al mismo tiempo son vendedores de los factores de producción. Existen varias políticas y/o proyectos que van a afectar el bienestar de los consumidores a través de cambios en las condiciones bajo las cuales los hogares pueden vender sus factores. El gobierno, por ejemplo, puede fijar el salario mínimo o las horas de trabajo. Un proyecto puede aumentar significativamente la demanda por recursos y los precios pueden subir como un resultado posterior.

Supuestos:

- (1) El individuo puede invertir su tiempo en trabajo, ganando un salario por unidad de tiempo en el mercado laboral o simplemente no trabajar y consumir su tiempo en ocio.
- (2) El individuo cuenta con un tiempo total disponible, por ejemplo, por día cuenta con 24 horas.

El Modelo de Asignación de Tiempo

La función de utilidad, entonces, se puede representar como:

$$u(c, h) = u$$

Donde, “ c ” y “ h ” son dos bienes compuestos llamados consumo y ocio. Como se dijo anteriormente, la restricción de tiempo es:

$$l + h = 24$$

Donde, “ l ” es el tiempo que destina a trabajar el individuo y “ h ” es el tiempo que destina a ocio. Note, que ambos “ l ” y “ h ” no deben ser superiores a 24 horas de tiempo disponible del individuo. La segunda restricción tiene que ver con el hecho de que el individuo compra bienes de consumo sólo a partir del ingreso endógeno. Recuerde que el ingreso endógeno es el ingreso proveniente de la remuneración del trabajo del individuo, el otro es el ingreso exógeno (o no salarial), y por el momento no se encuentra incluido en este modelo.

$$c = wL$$

Combinando ambas restricciones, tenemos: De $l + h$ despejamos “ l ” y la sustituimos en la restricción de ingreso endógeno.

$$l = 24 - h \Rightarrow c = w(24 - h) \Rightarrow c = 24w - wh$$

Entonces:

$$c + wh = 24w$$

Donde, $c + wh$ es el gasto en bienes de consumo y en ocio, $24w$ es el valor del tiempo total disponible del individuo. Esta es la restricción de ingreso completo. El problema de maximización del individuo es:

$$\text{Max}_{c,h} u(c, h) \text{ sujeto a } c + wh = 24w$$

$$L = u(c, h) + \lambda(24w - c - wh)$$

Condiciones de primer orden:

$$(1) \frac{\partial L}{\partial c} = 0 \Rightarrow \frac{\partial u}{\partial c} - \lambda = 0$$

$$(2) \frac{\partial L}{\partial h} = 0 \Rightarrow \frac{\partial u}{\partial h} - \lambda w = 0$$

$$(3) \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow 24w - c - wh = 0$$

Dividiendo la condición (2) entre la condición (1):

$$\frac{\partial u / \partial h}{\partial u / \partial c} = \frac{\lambda w}{\lambda}$$

Al final;

$$TMS_{h,c} \Big|_{u^o} = w$$

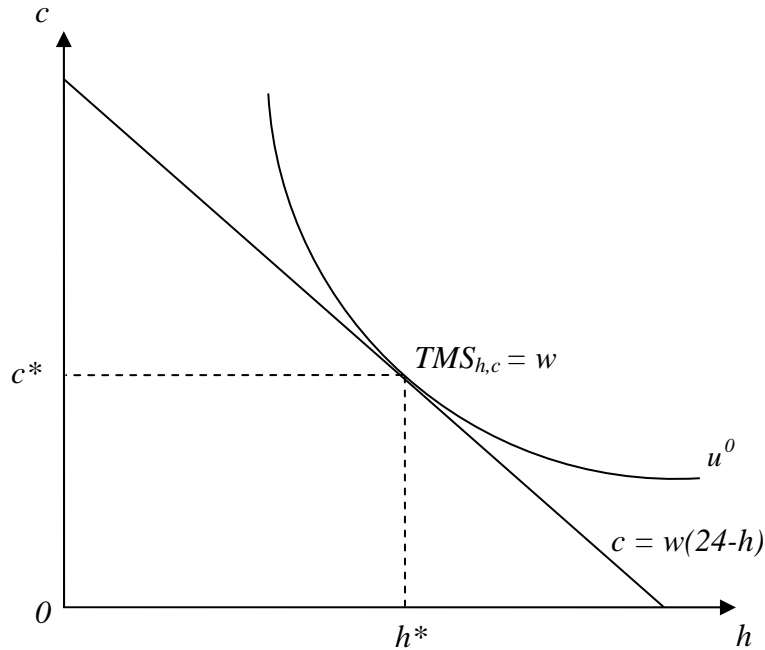
Es decir, para maximizar su utilidad, dado un ingreso real, el individuo elige el número de horas óptimas de trabajo cuando la tasa marginal de sustitución entre ocio por bienes de consumo se iguala con el valor del salario, w . Si asignamos una forma funcional a la función de utilidad podemos resolver el problema primal y encontrar una función para la demanda por ocio. Si tenemos la demanda por ocio (la cantidad óptima de ocio que elige el individuo), luego podemos obtener la cantidad óptima que destina a trabajar. Es decir:

$$\tilde{l} = \tau - \tilde{h}(p, w) \Rightarrow \tilde{l} = 24 - \tilde{h}(p, w)$$

De igual manera obtendríamos la demanda ordinaria por bienes de consumo:

$$\tilde{c} = c(p, w)$$

Recordemos que *bajo condiciones de competencia perfecta en el mercado laboral*, w es el valor de la *productividad marginal del trabajo*. Entonces, ¿qué es el mercado de factores?, bajo condiciones de competencia perfecta se tiene un número elevado de vendedores (hogares) y compradores (firmas) de factores de producción, como por ejemplo, trabajo y materias primas.



Asignación del Tiempo

La demanda de trabajo de una firma, es la oferta de trabajo del hogar. Si l es el factor trabajo y $r(l)$ es el retorno del factor trabajo, y los compradores y vendedores de mano de obra son tomadores de precios, tenemos el siguiente problema de una firma que produce un producto y que es tomadora de precios:

$$\text{Max}_l \pi = r(l) - wl - c_0$$

Donde, π son las ganancias de la firma, r es el retorno o ingreso del factor trabajo y c_0 son los costos fijos, entonces:

$$\frac{\partial \pi}{\partial l} = 0 \Rightarrow \frac{\partial r(l)}{\partial l} - w = 0 \Rightarrow \frac{\partial r(l)}{\partial l} = w$$

El óptimo de la firma es comprar mano de obrar hasta que el retorno (o ingreso marginal) del factor trabajo se iguale con la tasa de salario bajo el mercado competitivo. Otra forma de ver el mismo problema:

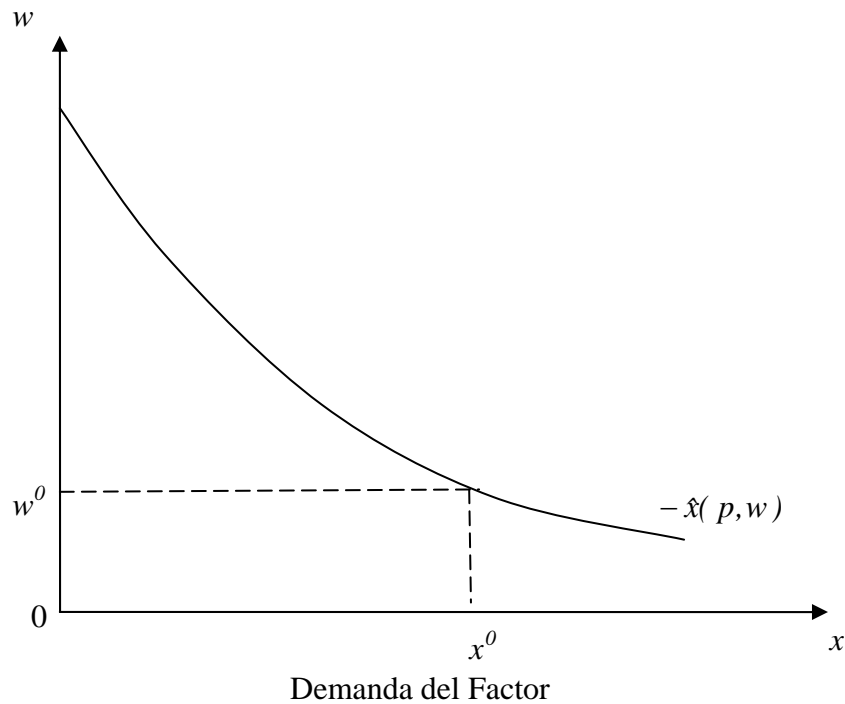
$$\text{Max}_{q,l} \pi = pq - wl - c_0$$

Suponiendo que l es el único factor variable de la firma. Donde, π son las ganancias, q es el nivel de producto de la firma y p es su precio de mercado. Entonces,

(1) $\frac{\partial \pi}{\partial p} = q(p, w)$ es la oferta de producto de la firma.

(2) $\frac{\partial \pi}{\partial w} = -x(p, w)$ es la demanda derivada de insumos y/o factores de la firma.

¿Qué es la demanda derivada de un factor?. Es una demanda que depende del nivel de producto de la firma y de los costos de los factores. En el caso de la demanda derivada de trabajo tenemos:



Ingreso Marginal del Factor: $\partial r(l)/\partial l$, es el ingreso resultante de contratar una unidad adicional de l , bajo competencia perfecta, en el óptimo es igual al salario, w . Por lo tanto, si el producto marginal del trabajo es:

$$PMg = \frac{\partial q}{\partial l}$$

Luego, el valor del producto marginal es:

$$VPMg = w \frac{\partial q}{\partial l}$$

Es decir, sí el ingreso marginal del factor es igual a:

$$IMg = \frac{\partial I}{\partial l} \text{ y } PMg = \frac{\partial q}{\partial l}$$

Entonces, el ingreso marginal del producto es igual a:

$$IMg = \frac{\partial I}{\partial q}$$

Veamos de donde sale esto. Suponga por simplicidad que la producción de q esta sólo en función del factor l :

$$q = f(l)$$

Y que el precio del producto es igual a uno, $p = 1$. Entonces el ingreso total se puede expresar en función de la cantidad de insumo utilizada para producir q :

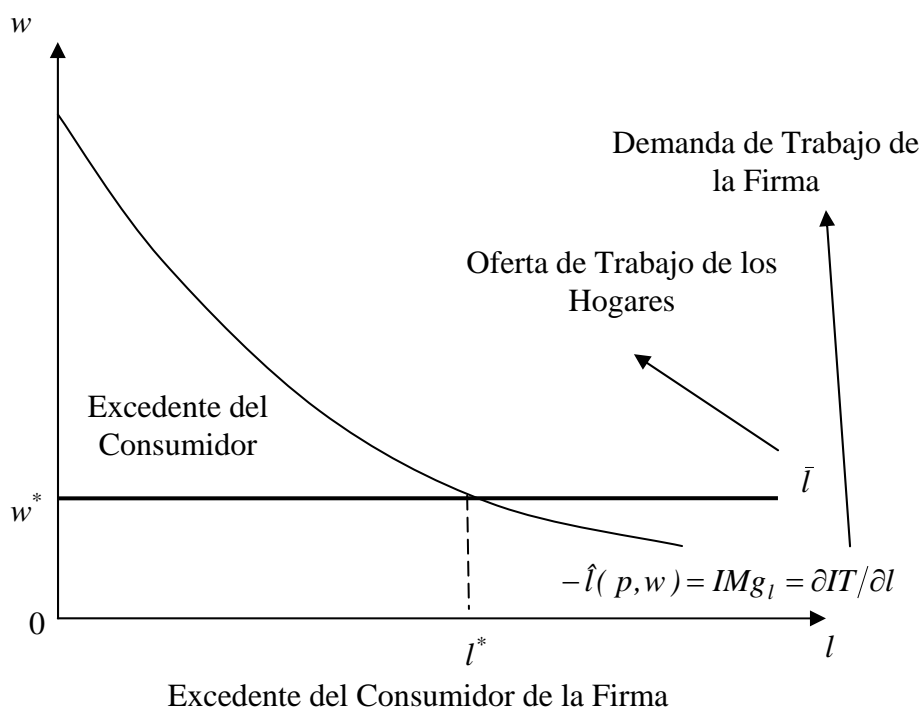
$$IT = q(l)$$

Derivando, obtenemos:

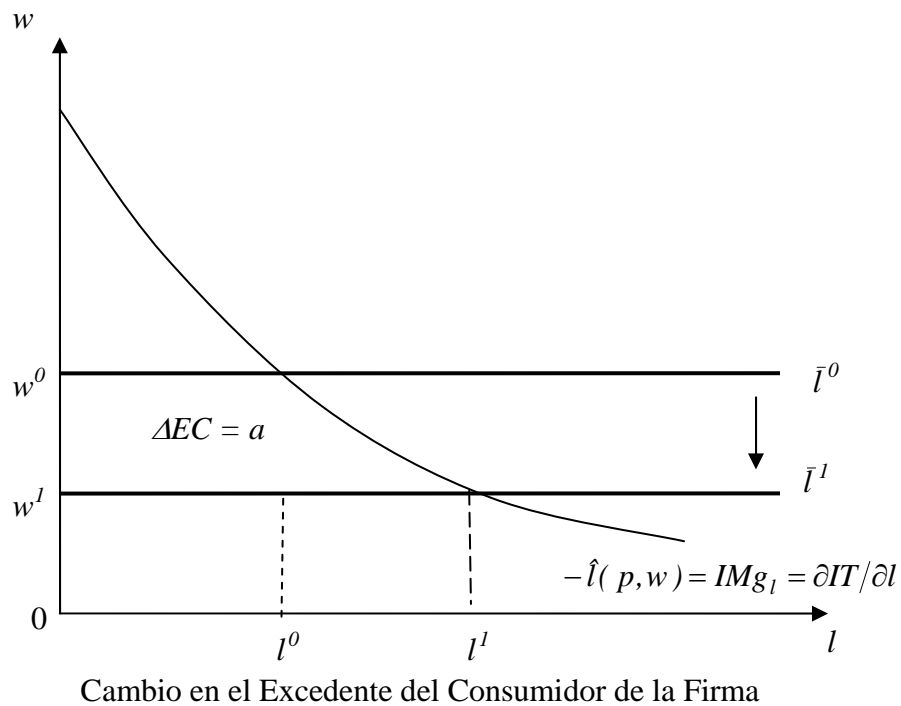
$$\frac{\partial IT}{\partial l} = \frac{\partial IT}{\partial q} \frac{\partial q}{\partial l}$$

\swarrow \downarrow \searrow
 Ingreso marginal del factor Ingreso marginal del producto Producto marginal del factor

El ingreso marginal del factor es el ingreso adicional generado por una unidad adicional del producto multiplicado por la producción adicional generada por una unidad adicional del factor. En un mercado competitivo, la firma (consumidor del factor l), se enfrenta a una curva de oferta de trabajo, \bar{l} , perfectamente elástica u puede contratar tantos trabajadores como desee a un salario w^* .

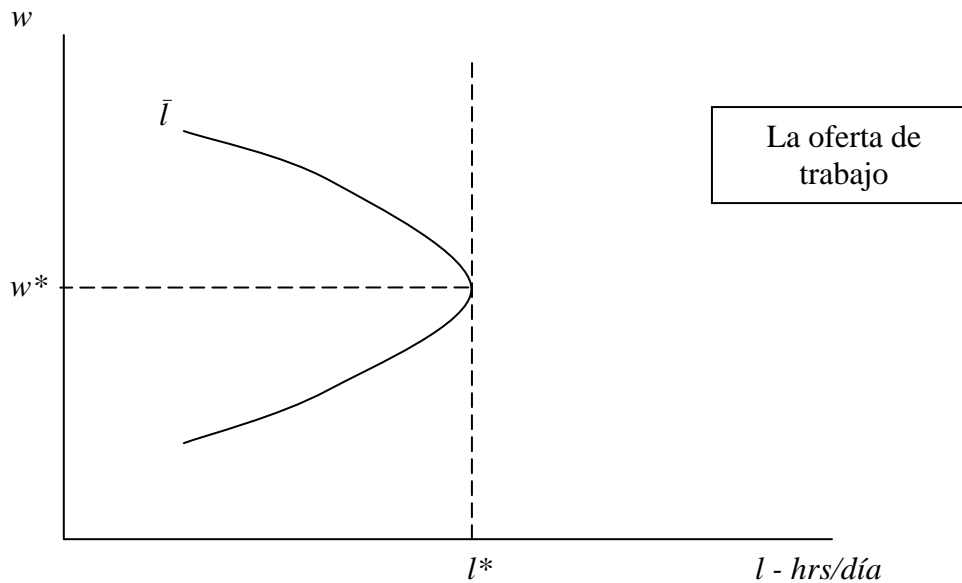


¿Qué pasa si baja el salario?: Si baja el salario, la cantidad demandada de trabajo contratada por la firma sube. El área “a” es el cambio en el excedente del consumidor de la firma que participa como un comprador en el mercado del factor.



Nota 2: Realice un análisis similar al anterior pero ahora suponga que hay una subida del salario como consecuencia de la presión de los sindicatos.

¿Cómo es la forma de la curva de oferta de trabajo?: Cuando sube el salario, las horas de trabajo ofrecidas aumentan inicialmente, pero pueden acabar disminuyendo cuando los individuos deciden disfrutar más ocio y trabajar menos.



El tramo de la curva de oferta que se vuelva hacia arriba a la izquierda, se origina cuando el efecto ingreso de la subida del salario (que fomenta el ocio) resulta siendo mayor que el efecto sustitución (que fomenta el trabajo).

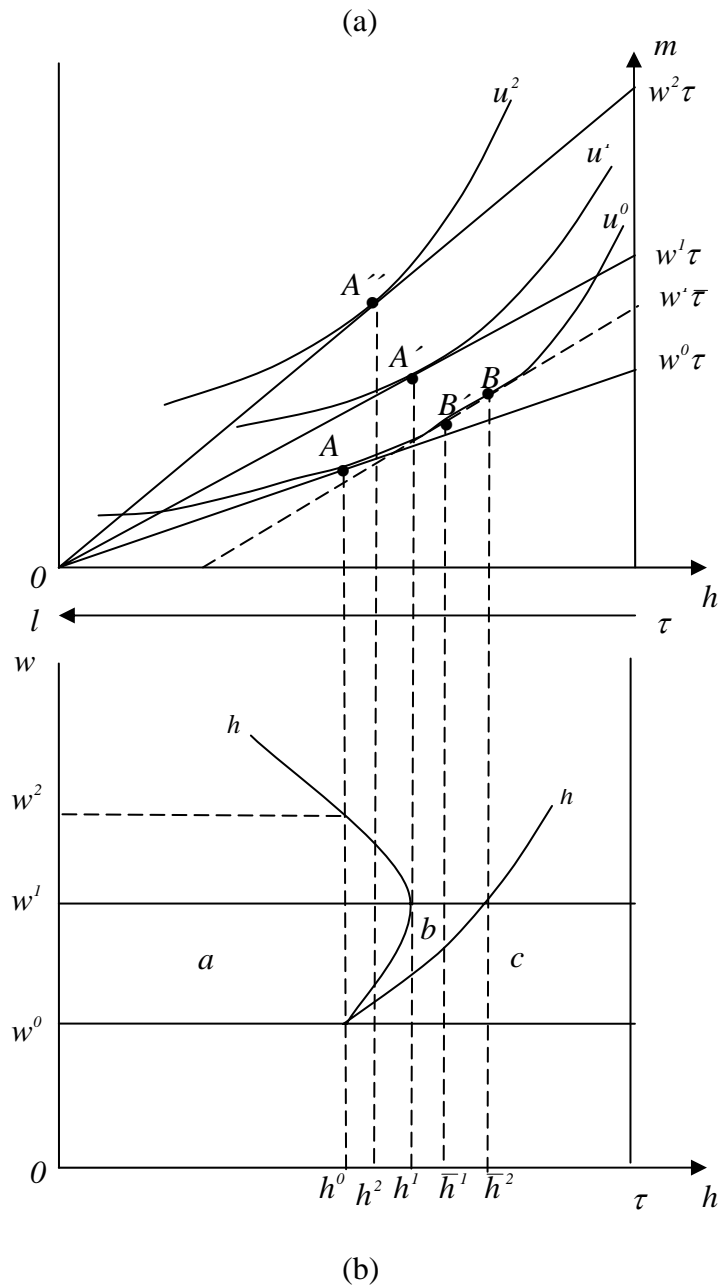
El Efecto Sustitución y el Efecto Ingreso en el Modelo de Asignación de Tiempo

¿Cómo funciona el efecto sustitución y el efecto ingreso ante cambios en el salario?: Debido a que el individuo es oferente del trabajo, el efecto ingreso y el efecto sustitución de una subida en el salario va en la dirección opuesta al efecto que se tendría si estuviéramos hablando de ocio.

Una subida en el salario incrementa el ingreso endógeno del individuo, entonces, se decide por consumir más, Δ^+c , y se tiene menos ocio, Δh . Un efecto final de esto, es que las horas destinadas a trabajo se ven incrementadas.

En la siguiente figura en donde inicialmente el salario es w^0 y el trabajador puede alcanzar un nivel de utilidad u^0 trabajando h^0 ($l^0 = \tau - h^0$, $m = w^0 h^0$). Con una subida hasta w^1 el trabajo incrementa hasta h^1 y el trabajador alcanza el nivel de utilidad u^1 en la siguiente figura (parte - a), pero el impacto de la sustitución pura por el cambio en el salario es un movimiento de A a B , bajo el supuesto de que el ocio es un bien normal. También, en la parte (b) de la misma figura, la cantidad de trabajo relacionado con la curva de oferta Hicksiana es más que h^1 , la cantidad relacionada con la curva de oferta Marshalliana. Más interesante, y perfectamente razonable, es que con otra subida hasta w^2 , la curva de oferta de trabajo puede volver positiva, $h^2 < h^1$. Es decir, con un incremento en el salario es cierto que el costo de oportunidad sube, pero también se incrementa el ingreso y, por consiguiente, es posible que este impacto sea tan grande que el trabajador pueda decidir trabajar menos. La interpretación del área bajo la curva de oferta decreciente no es clara. Pero afortunadamente, la curva de oferta Hicksiana,

que buscamos para estimar la VC o la VE es siempre ascendente porque el impacto de la sustitución es siempre negativo para un bien, como el ocio. La VC para la subida del salario de w^0 a w^1 es representada por el área $a + b$ en la parte (b) de la siguiente figura o $w^1(\tau - \bar{\tau})$ en la parte (a).



Compensación de Hicks y demandas ordinarias y compensadas

Entonces:

$$VC > \Delta EP$$

Es decir, la variación compensatoria es mayor que el cambio en el excedente del productor. En países en desarrollo, es común, en el campo encontrar hogares que solo venden factores, es decir, sólo cuentan con un ingreso endógeno.

El Modelo de Asignación de Tiempo Incluyendo el Ingreso No Salarial

¿Qué pasa si incluimos en el análisis el ingreso exógeno o no salarial?: Ahora tenemos:

$$c = wl + y^0$$

Donde, wl es el ingreso endógeno o el ingreso laboral y y^0 es el ingreso exógeno o el ingreso no laboral. El ingreso no laboral es una suma fija. Ahora la oferta de trabajo es función del salario y del ingreso no laboral.

$$\bar{l}(w, y^0)$$

Si el ocio es un bien normal, entonces: $\partial \bar{l} / \partial y^0 < 0$, es decir, a mayor ingreso exógeno, menor tiempo destinado a trabajar. Ahora, sí: $h + l = 24$, subiría la cantidad consumida de ocio y disminuiría el tiempo invertido en trabajo.

Como en el caso del consumidor puro, hay un problema dual para esto, que es:

$$\bar{e}(p, w, u^0) = \min_{c, l} c + w(\tau - l) \text{ sujeto a } u(c, l) = u^0$$

En donde, las soluciones de este problema resultan produciendo las curvas de demandas Hicksianas por bienes de consumo y por trabajo:

$$\bar{c}(p, w, u^0) = 0$$

$$\bar{l}(p, w, u^0) = 0$$

La demanda compensada por ocio es:

$$\bar{h} = \tau - \bar{l}(p, w, u^0)$$

Derivación del Efecto Sustitución y el efecto Ingreso: Ahora estudiemos más éste problema de nuevo usando el enfoque dual hasta que la cantidad adicional gastada sea igual a:

$$e = c - wl$$

Es el gasto requerido para alcanzar el nivel de utilidad inicial, $u^0 = u(c, h)$. Si aplicamos el lema de Sheppard, tenemos:

$$\frac{\partial e}{\partial w} = -\bar{l}$$

Es la demanda compensada por trabajo. Si la utilidad se mantiene constante en el problema dual de minimización de gasto, la anterior función se interpreta como una función de oferta compensada. Es decir:

$$\bar{l} = l(w, u)$$

Note que esta función es diferente de la primera oferta que derivamos $l(w, y^0)$. La clave para reconocer que es compensada es por que tiene como variable explicativa a la utilidad. Ahora usemos esta función para separar el efecto ingreso y el efecto sustitución, o más bien para encontrar la ecuación de Slutsky.

$$\begin{aligned}\bar{l}(w, u) &= \bar{l}(w, v(w, y^0)) \\ &= \tilde{l}(w, y^0)\end{aligned}$$

Si $y^0 = e(w, u)$, luego:

$$\bar{l}(w, e(w, u))$$

Entonces,

$$\frac{\partial \bar{l}}{\partial w} = \underbrace{\frac{\partial l}{\partial w}}_{\text{Efecto Precio}} + \underbrace{\frac{\partial \tilde{l}}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial w}}_{\text{Efecto ingreso}}$$

Efecto Precio

Efecto ingreso

$$\frac{\partial \bar{l}}{\partial w} = \frac{\partial l}{\partial w} - l \frac{\partial l}{\partial e} \Rightarrow \frac{\partial \bar{l}}{\partial w} = \frac{\partial l}{\partial w} - l \frac{\partial l}{\partial y^0}$$

Si:

$$\frac{\partial \bar{l}}{\partial w} = \left. \frac{\partial l}{\partial w} \right|_{u=u^0} \Rightarrow \frac{\partial \bar{l}}{\partial w} = \left. \frac{\partial l}{\partial w} \right|_{u=u^0} + l \frac{\partial l}{\partial y^0}$$

Es decir, el cambio en la oferta en respuesta al cambio en el salario se desagrega en el efecto sustitución (primer término del lado izquierdo) y el efecto ingreso (segundo términos del lado izquierdo). El efecto sustitución se da manteniendo constante el nivel de utilidad inicial, u^0 . El efecto.

Capítulo 4: Elementos Básicos de Teoría de la Firma

Introducción

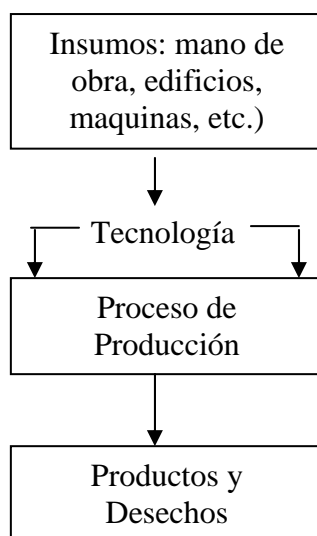
La teoría de la firma estudia como una empresa toma sus decisiones de producción minimizadoras de costos y cómo varían los costos resultantes cuando varía el nivel de producción, Nicholson (2003).

Seguimos suponiendo que el mercado se encuentra en competencia perfecta. Es decir, aquí las firmas siguen sin tener influencia sobre el precio de mercado. Por lo tanto, las firmas son precio aceptantes.

Una firma racional actúa de la siguiente manera:

- Minimizando sus costos sujeto a la restricción de producción la mayor cantidad de producto – problema primal.
- Maximizando su producción sujeto a una restricción de costos dados – problema dual.

La Producción



La tecnología de producción de la firma es la relación física que describe cómo se transforman los factores como el capital y el trabajo) en productos.

¿Cuál es el impacto de la tecnología sobre la producción?

Situación Inicial \Rightarrow producir $q = 100$ unidades con $k = 20$ y $l = 40$

Puede ocurrir cualquiera de las siguientes situaciones:

Situación Final \Rightarrow producir $q = 100$ unidades con $k = 10$ y $l = 20$

Situación Final \Rightarrow producir $q = 200$ unidades con $k = 20$ y $l = 40$

Es decir, el cambio tecnológico hace que con menos insumos se produzca lo mismo o con la misma cantidad de insumos se produzca más. El cambio tecnológico incrementa la eficiencia en el uso de los insumos.

Definiciones de Producción, Frank (2003):

- Es cualquier actividad que crea utilidad actual o futura.
- Es el proceso que transforma los factores de producción en productos. Los factores principalmente estudiados en economía son el la tierra, el trabajo y el capital. También se puede mencionar a la iniciativa empresarial.

La iniciativa empresarial es el proceso de organizar, gestionar y asumir la responsabilidad de una firma. Por lo tanto, un empresario es una persona que asume riesgos.

La Función de Producción

¿Qué es una función de producción?: es la relación en la cual se combinan los factores de producción para obtener el producto. La función de producción transforma factores como tierra, trabajo, capital y dirección empresarial en producción. Para el caso de dos factores, la función de producción se puede especificar como:

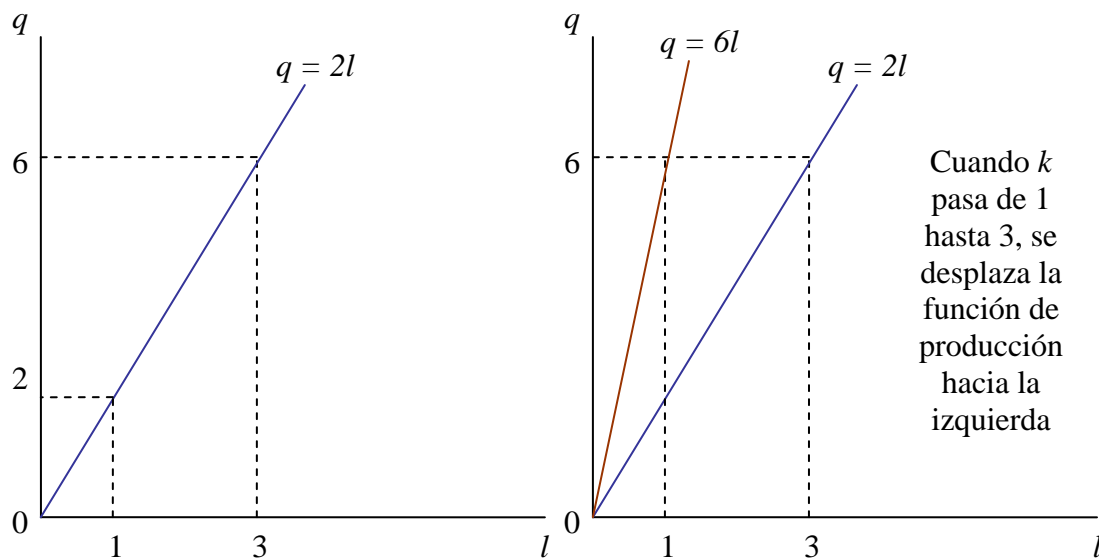
$$q = f(k, l)$$

Donde, f es la función matemática que describe el proceso de producción, k y l son los factores capital y trabajo y q es la cantidad de producto producida a partir del uso de unas cantidades específicas de k y l . Otra definición de función de producción es que q muestra la máxima cantidad de producto que puede producirse usando diferentes combinaciones de capital y trabajo.

Ejemplo - Suponga la siguiente función de producción:

$$q = 2kl$$

Donde, k se mide en horas-equipo a la semana y l se mide en horas-persona a la semana. Si $k = 2$ horas-equipo y $l = 3$ horas-persona, la cantidad producida a la semana sería igual a 12 unidades. Ahora Suponga que k tiene un valor fijo igual a 1, y lo que buscamos es grafica el producto en función de l .



¿Qué son los productos intermedios?: son los productos que se transforman mediante un proceso de producción en otros de mayor valor.

Tiempo de Análisis del Proceso de Producción de la Forma – Corto Plazo y Largo Plazo. El Corto Plazo es el período más largo de tiempo durante el cual no es posible alterar al menos uno de los factores utilizados en un proceso de producción. Mientras, que el Largo Plazo es el período más corto de tiempo necesario para alterar las cantidades de todos los factores utilizados en un proceso de producción.

¿Cuál es la diferencia entre los factores fijos y los factores variables?: el factor variable es u factor que puede alterarse en el corto plazo. Mientras, que el factor fijo no se puede alterar en el corto plazo. En el largo plazo todos los factores se alteran en el proceso de producción.

Otra función de Producción a corto Plazo: Suponga los siguientes datos, manteniendo el factor k , constante.

Insumo - l	Producto - q
1	4
2	14
3	27
4	43
5	58
6	72
7	81
8	86

Si gráfica la función a partir de estos datos se dará cuenta que la función de producción muestra una forma curvilínea que primeramente crece a una tasa creciente a medida que aumenta la cantidad del factor l , luego a partir de $l = 4$, la cantidad de producto crece a una tasa decreciente.

Producto Total, Marginal y Medio

¿Cómo se define la curva de producto total?: se define como una curva que muestra la cantidad de producción en función de la cantidad del factor variable. De la definición de producto total se desprende otras dos definiciones: producto marginal y producto medio: el producto marginal es la variación que experimenta el producto total cuando se altera el factor variable en una unidad (manteniendo fijos todos los demás factores).

$$PMg_k = \frac{\partial q}{\partial k} \text{ y } PMg_l = \frac{\partial q}{\partial l}$$

En otras palabras, el producto marginal es la producción adicional obtenida cuando se incrementa un factor en una unidad. El producto medio es la producción total dividida por la cantidad del factor variable.

$$PMe_k = \frac{q}{k} \text{ y } PMe_l = \frac{q}{l}$$

Disminución de la Productividad Marginal:

$$\frac{\partial q}{\partial k} > 0 \text{ y } \frac{\partial^2 q}{\partial k^2} < 0 \quad \updownarrow \quad \frac{\partial q}{\partial l} > 0 \text{ y } \frac{\partial^2 q}{\partial l^2} < 0$$

A medida que aumenta el uso del insumo, la producción crece a una tasa decreciente.

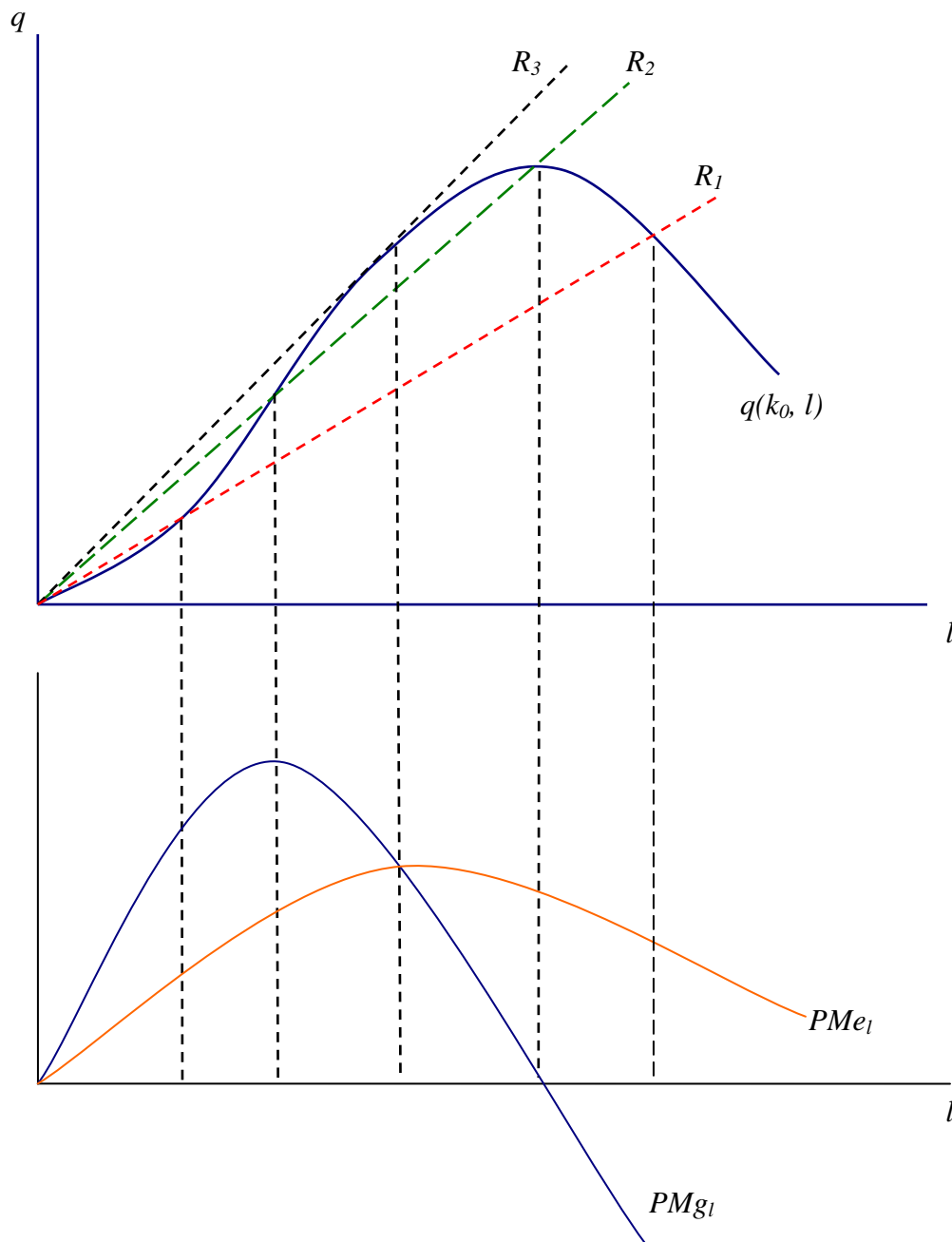
Relaciones entre las curvas de producto total, de producto marginal y de producto medio:

Aún cuando el PMg_l llega a su máximo, el producto medio sigue creciendo hasta llegar a un máximo cuando R_3 es tangente con la función de producción $q(\cdot)$, el PMg_l es cero cuando R_2 se cruza con el máximo punto de $q(\cdot)$.

- El PMe_l es la pendiente de la línea partiendo del origen a cualquier punto de la curva de producto total.
- El PMg_l es la pendiente de una línea tangente trazada sobre cualquier punto de la curva de producto total.

De lo anterior podemos concluir que la regla para repartir eficientemente un recurso entre diferentes actividades productivas consiste en asignar cada unidad del recurso a la actividad productiva en la que su producto marginal es el más alto. Si el recurso a asignar es perfectamente divisible la regla a seguir en la asignación del recurso es que éste se debe asignar de tal forma que su producto marginal sea el mismo en todas las actividades.

Producto medio y el producto marginal y su relación con la función de producción se pueden apreciar en la siguiente figura.



El Concepto de Isocuanta

¿Qué pasa ahora si incluimos el largo plazo?: En el largo plazo, por definición, todos los factores son variables. Esto significa que deberíamos trabajar con más de dos dimensiones, o por lo menos tres, para el caso de dos insumos, k y l . la solución para evitar hacer gráficos en tres dimensiones es despejar uno de los insumos de la función de producción y a partir de un nivel de producto constantes comenzar a dar valor al otro insumo.

Aquí tenemos el concepto de isocuanta. Una isocuanta representa diferentes combinaciones de insumos a partir de las cuales se puede producir el mismo nivel de

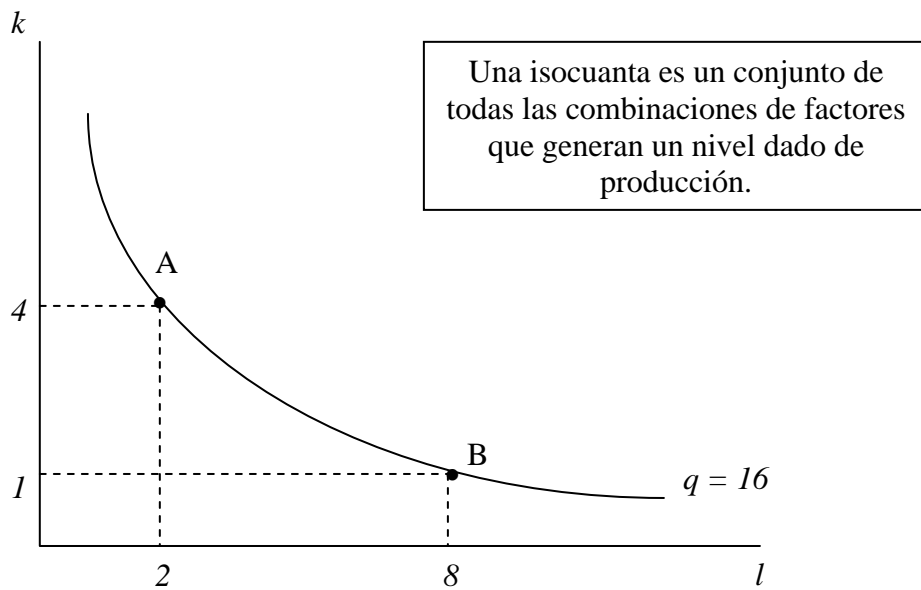
producto. Para ver esto en detalle podemos usar la función de producción que veníamos trabajando al principio,

$$q = 2kl$$

Para un nivel de producto $q = 16$ unidades, podemos despejar k y dejarlo en función de l , es decir:

$$k = \frac{8}{l}$$

Con esto podemos generar una isocuanta que muestre las diferentes combinaciones de k y l que resultan en la producción de 16 unidades.



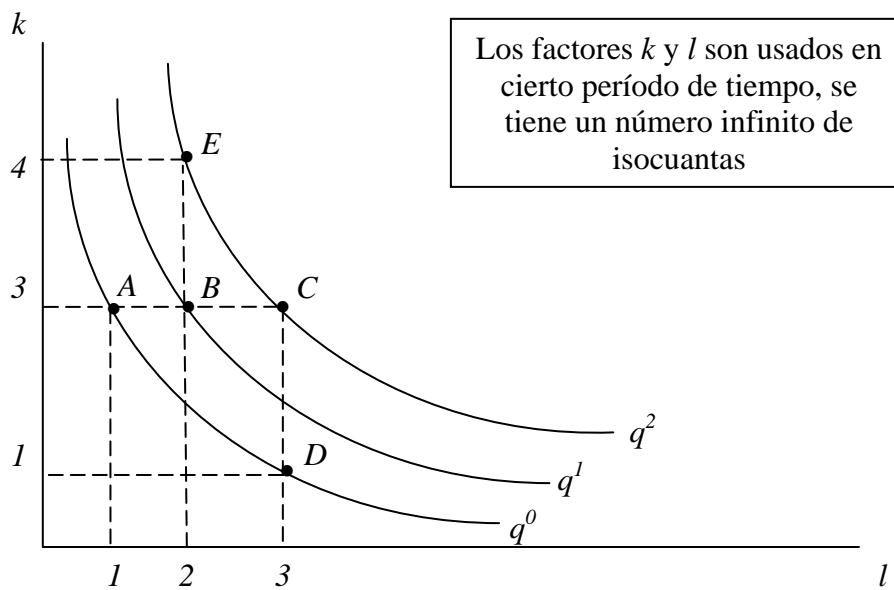
Se puede disminuir el factor k y aumentar el factor l , para producir la misma cantidad de producto. La representación matemática de una isocuanta es:

$$f(k,l) = q^0$$

Donde, k es el factor capital, l es el factor trabajo y q^0 el nivel de producto. Se puede tener flexibilidad en el uso de los insumos para producir la misma cantidad de producto. También podemos hablar del mapa de isocuantas como una gráfica que representa varias isocuantas utilizadas para describir una función de producción. En la siguiente figura se muestra que el nivel de producción q^0 se puede producción con una combinación de $k = 1$ y $l = 3$ o también con una combinación de $k = 3$ y $l = 1$. Para pasar de una isocuanta a otra podemos mantener constante la cantidad de un insumo digamos $k = 1$, y ver a medida que aumentamos l como pasamos de una isocuanta a otra.

Características de las Isocuantas:

- Tienen pendiente negativa dentro de los rangos eficientes de producción.
- El mapa de curvas de isocuantas es denso.
- No se interceptan.
- Son convexas al origen.



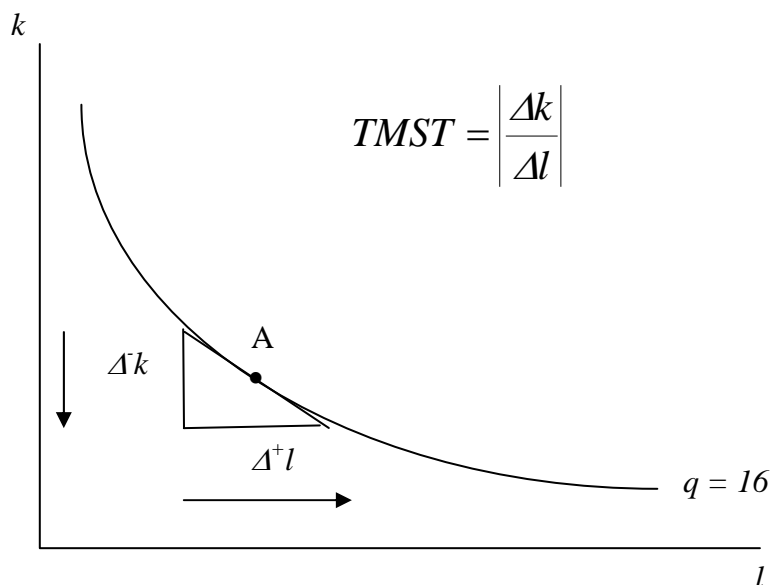
Con $k = 1$ y $l = 1$ se produce $q^0 = 55$ unidades.
 Con $k = 1$ y $l = 2$ se produce $q^1 = 75$ unidades.
 Con $k = 1$ y $l = 3$ se produce $q^2 = 90$ unidades.

Tasa Marginal de Sustitución Técnica

La Tasa Marginal de Sustitución Técnica: es la relación a la que puede intercambiarse un factor por otro sin alterar el nivel total de producción.

$$TMST = \left| \frac{\Delta k}{\Delta l} \right|$$

La TMST correspondiente a un punto cualquier es el valor absoluto de la pendiente de la isocuanta que pasa por ese punto.



La pendiente de la isocuanta en un punto cualquiera mide la tasa marginal de sustitución técnica, que es la capacidad de la firma para sustituir capital por trabajo y mantener constante el nivel de producción.

¿Cómo derivamos la tasa marginal de sustitución técnica?: Si tenemos $q(k, l)$, y si derivamos totalmente asumiendo que el nivel de producto es constante, tenemos:

$$dq = \frac{\partial q}{\partial k} dk + \frac{\partial q}{\partial l} dl = 0$$

$$\frac{\partial q}{\partial k} dk = -\frac{\partial q}{\partial l} dl$$

$$-\left. \frac{dk}{dl} \right|_{q=q^0} = \frac{\partial q / \partial l}{\partial q / \partial k}$$

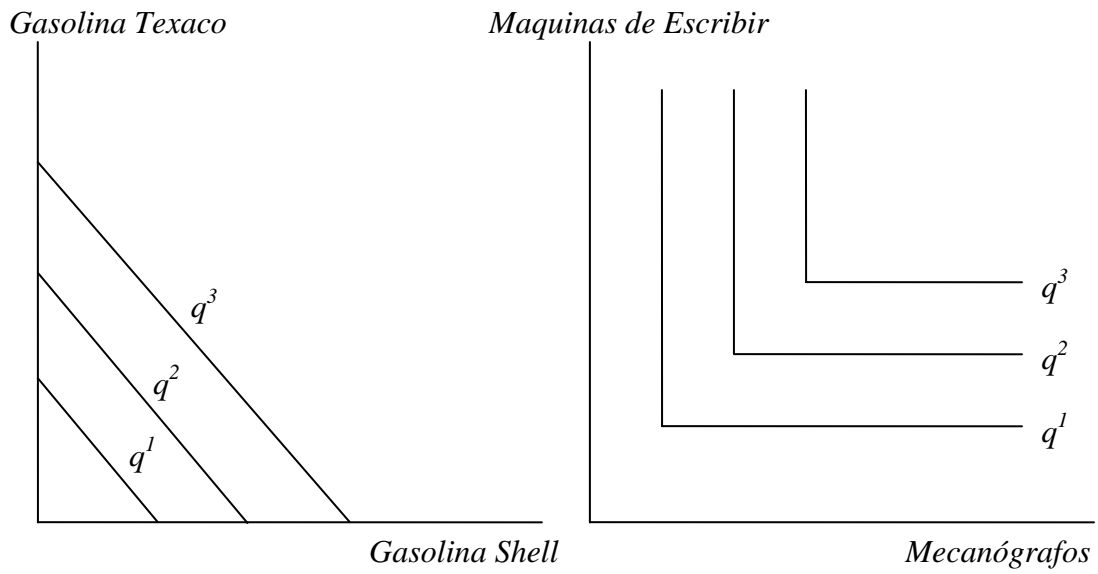
Donde, $\partial q / \partial l$ y $\partial q / \partial k$ son los productos marginales del factor trabajo y capital, respectivamente. Luego:

$$-\left. \frac{dk}{dl} \right|_{q=q^0} = TMST_{l,k} = \frac{PMg_l}{PMg_k}$$

La Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST) también puede expresarse en valor absoluto.

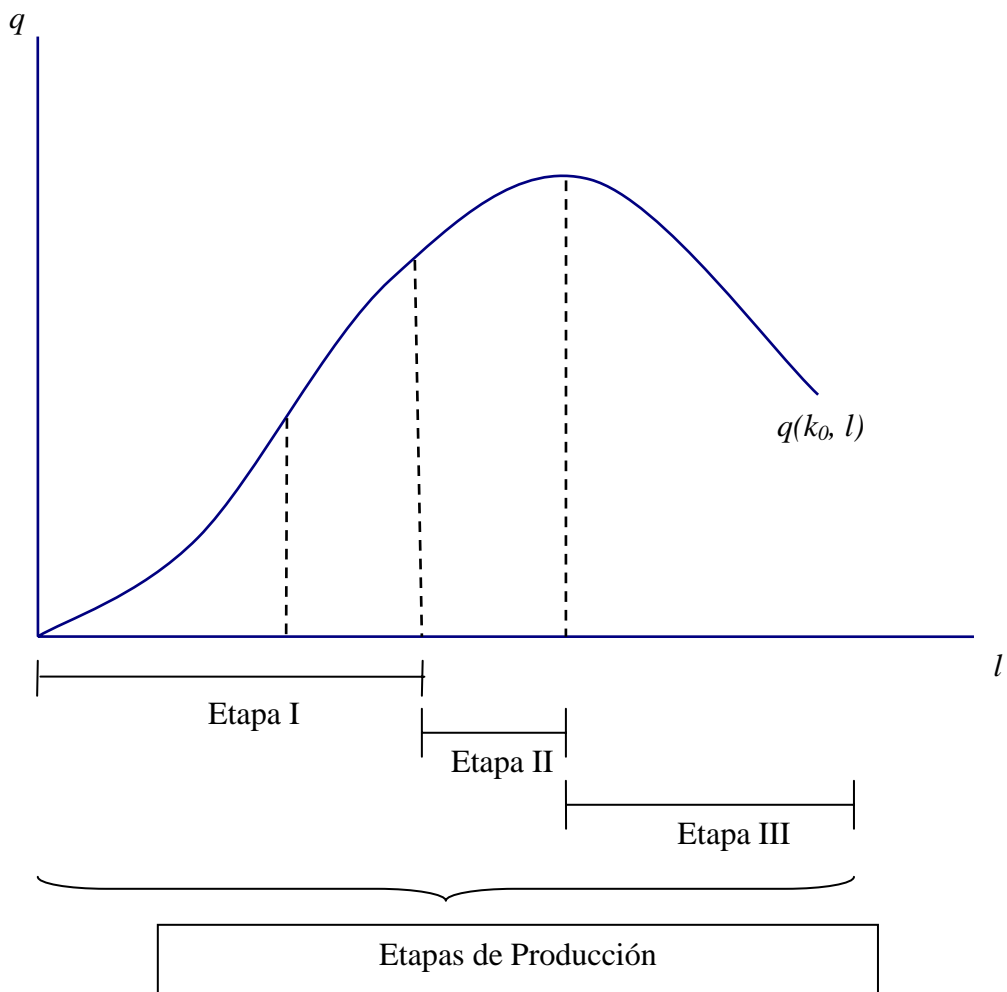
Más sobre los Mapas de Isocuantas – el caso de los sustitutos y los complementos.

Si hablamos de la producción de viajes por unidad de tiempo, podemos hablar de gasolina, en este caso, de dos marcas Texaco y Shell como insumos sustitutos. En el caso de escribir textos, las maquinas de escribir y los mecanógrafos son dos insumos complementarios.

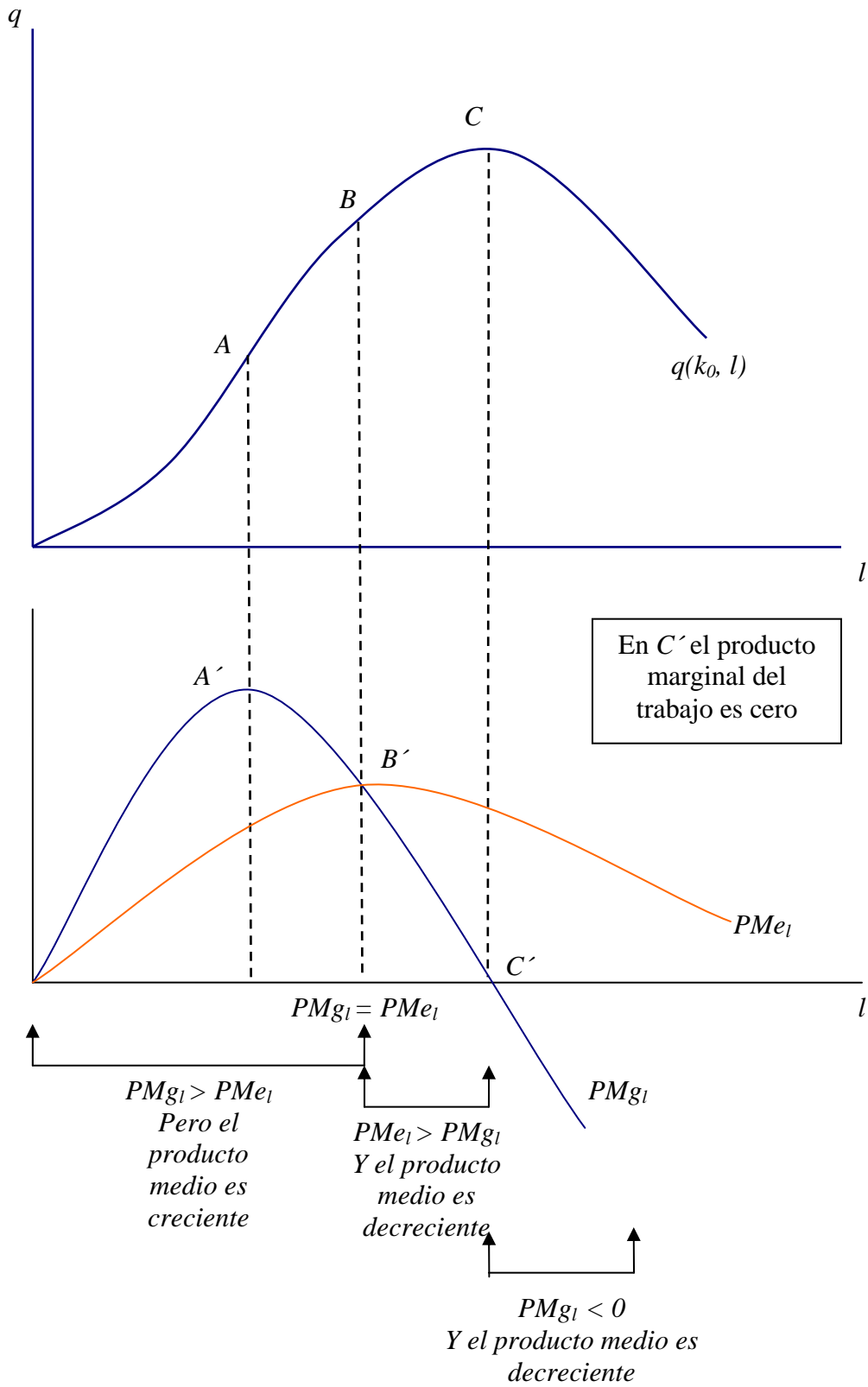


Las Etapas de Producción

Suponga la siguiente figura:



A partir de datos podemos graficar la función de producción (como la de la figura anterior) e identificar las diferentes etapas de producción:



Para la anterior figura tenga en cuenta los siguientes datos (unidades/mes):

k	l	q	q/l	$\partial q/\partial l$
10	0	0	-	-
10	1	10	10	10
10	2	30	15	20
10	3	60	20	30
10	4	80	20	20
10	5	95	19	15
10	6	108	18	13
10	7	112	16	4
10	8	112	14	0
10	9	108	12	-4
10	10	100	10	-8

Al graficar la función de producción a partir de estos datos, se puede comprobar que a partir de $l = 8$ el $PMg < 0$. Además, a partir de $l = 5$, el PMe comienza a decrecer.

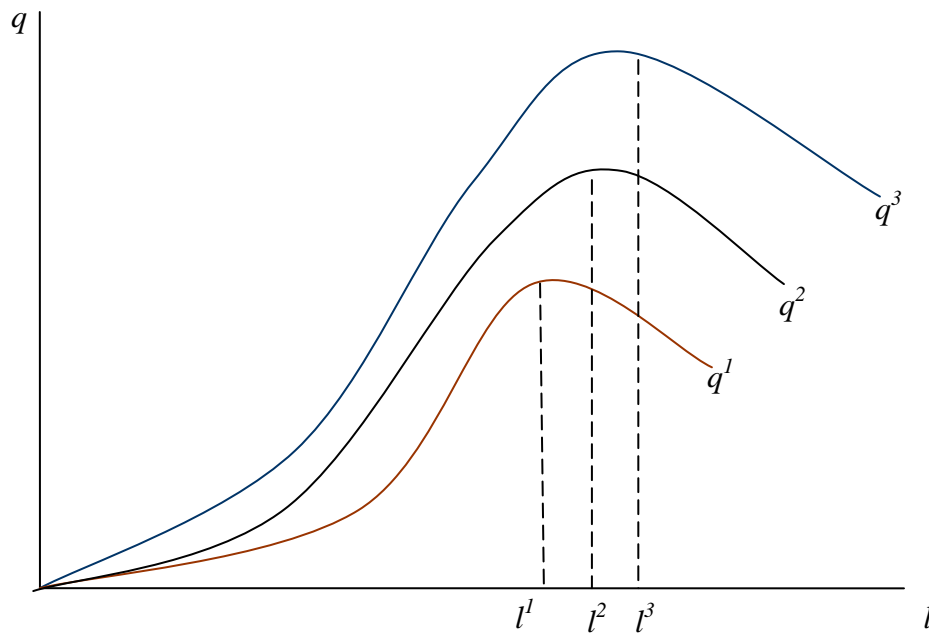
Ley de Rendimientos Decrecientes

De lo anterior se desprende el concepto de *Ley de Rendimientos Decrecientes*: si se añaden cantidades iguales de un factor variable y se mantienen fijos todos los demás factores, los incrementos resultantes de la producción acaban disminuyendo, Frank (2003). Nicholson (2003), la define como el principio según el cual aumenta el uso de un factor mientras los demás permanecen constantes, la producción adicional obtenida acaba disminuyendo.

La productividad del trabajo puede aumentar si mejora la tecnología, incluso aunque los rendimientos del trabajo en un proceso de producción determinado sean decrecientes. El cambio tecnológico es el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten utilizar los factores de producción de una forma más eficiente.

Stock de Capital: Es la cantidad total de capital que puede utilizarse para producir un producto.

En la siguiente figura podemos observar que vamos pasando de los puntos A al B al C, la productividad del trabajo se va incrementando a través del tiempo. Recuerde que la productividad marginal del trabajo se define como el producto medio del trabajo de una industria o de la economía en su conjunto.



Rendimientos de Escala

Si la función de producción es:

$$q = q(k, l)$$

Y todos los insumos son multiplicados por una constante positiva ($m > 1$), los retornos de escala se clasifican en:

- Rendimientos Constantes de Escala.
- Rendimientos Crecientes de Escala.
- Rendimientos Decrecientes de Escala.

¿Por qué estudiar los Rendimientos de Escala?: una pregunta importante para la organización de la industria es saber si es más eficiente para la firma producir en gran escala o en pequeña escala (grande o pequeña en comparación con el tamaño del mercado). De los tipos de rendimientos de escala depende que una industria termine con un gran o pequeño número de firmas.

Rendimientos Constantes de Escala: es la propiedad de un proceso de producción por la que un aumento proporcional de todos los factores genera un aumento proporcional igual de la producción.

$$f(mk, ml) = mf(k, l)$$

Con m una constante positiva ($m > 1$).

Rendimientos Crecientes de Escala: es la propiedad de un proceso de producción por la que un aumento proporcional de todos los factores genera un aumento más que proporcional de la producción.

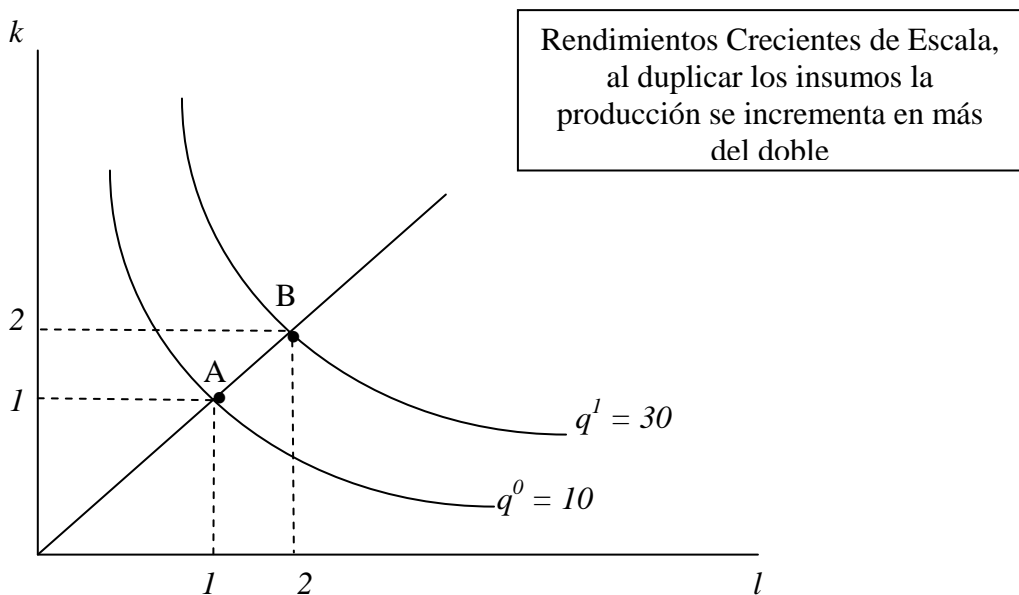
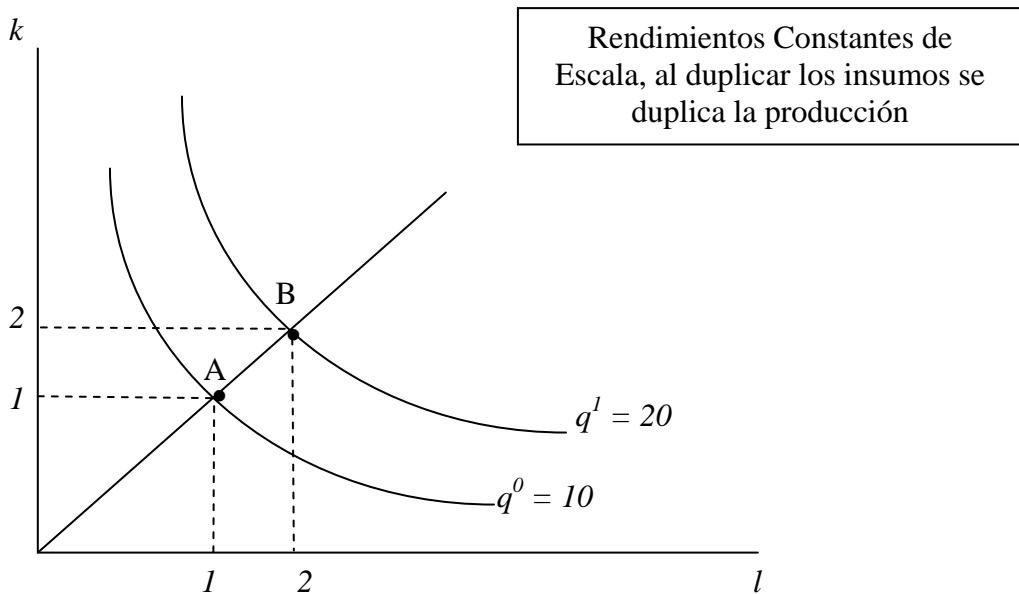
$$f(mk, ml) > mf(k, l)$$

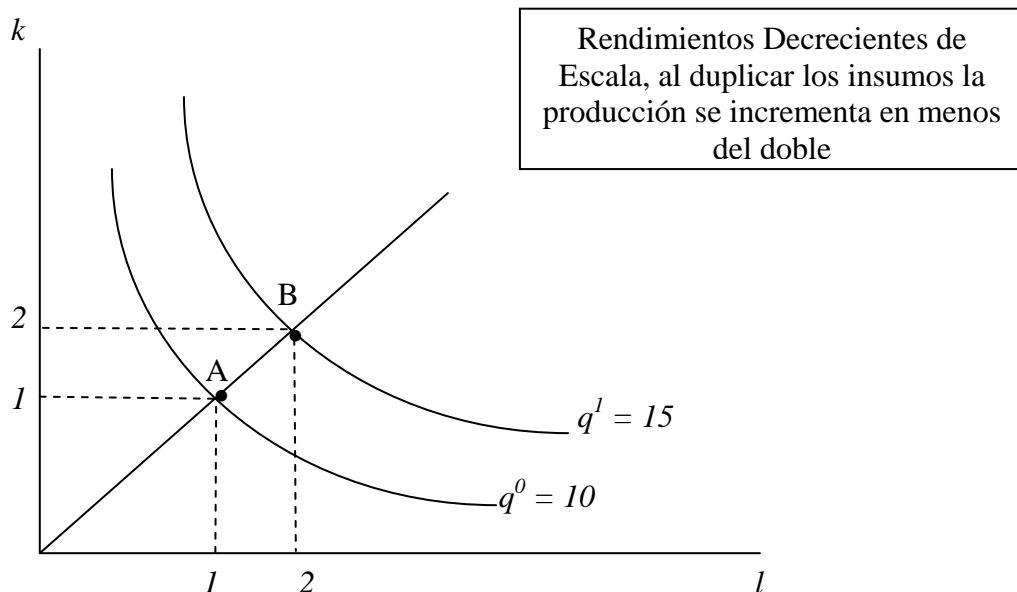
Con m una constante positiva ($m > 1$).

Rendimientos Decrecientes de Escala: es la propiedad de un proceso de producción por la que un aumento proporcional de todos los factores genera un aumento menos proporcional de la producción.

$$f(mk, ml) < mf(k, l)$$

Con m una constante positiva ($m > 1$). Veamos los diferentes tipos de rendimientos de escala en las siguientes gráficas.





No se debe olvidar que los rendimientos decrecientes de escala no tienen nada que ver con la ley de rendimientos decrecientes. Los rendimientos decrecientes de escala se refieren a lo que ocurre cuando se alteran todos los factores en una determinada proporción. La ley de rendimientos decreciente, por el contrario, se refiere al caso en que varía un factor mientras todos los demás se mantienen fijos.

Es difícil hablar de la presencia de rendimientos decrecientes de escala en la práctica sí lo común o lo que se busca siempre en una firma al duplicar los insumos es mantener el nivel de producto. En algunas ocasiones, al contrario, cuando se duplican los factores, se puede obtener más producción que la que se obtuvo en el anterior período, es decir, se tienen rendimientos crecientes de escala. Por consiguiente, vale la pena formularnos la siguiente pregunta: ¿por qué en algunas ocasiones si duplicamos los insumos obtenemos un nivel de producción menos que proporcional?. Una de las causas de presencia de rendimientos decrecientes de escala (al duplicar los insumos no se mantenga el nivel de producto) es que no se está duplicando algún insumo importante.

En la mayoría de los casos, sobre todo cuando las firmas comienzan a crecer, se puede volver escaso el factor o recurso gerencial (dirección empresarial) que hace que los procesos de producción de la firma se ejecuten de manera desordenada trayendo consigo la disminución en los niveles de producción.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que cuando se mantienen fijas las cantidades de un insumo “como el de gestión”, la firma está operando en el corto plazo y no hay razón para considerar el hecho de podamos duplicar la producción sólo a partir de duplicar algunos de los insumos.

Elasticidad de Sustitución

Es una característica importante de la función de producción que tiene que ver con la facilidad con que se puede sustituir un insumo por otro. Esto tiene que ver directamente con la forma de la isocuanta. Si la función de producción es:

$$q = q(k, l)$$

Luego, la elasticidad de sustitución se define como:

$$\sigma = \frac{\% \Delta(k/l)}{\% \Delta(TMST)} = \frac{d(k/l)}{d(TMST)} \cdot \frac{TMST}{k/l} = \frac{\partial \ln(k/l)}{\partial \ln(TMST)}$$

Tipos de Funciones de Producción:

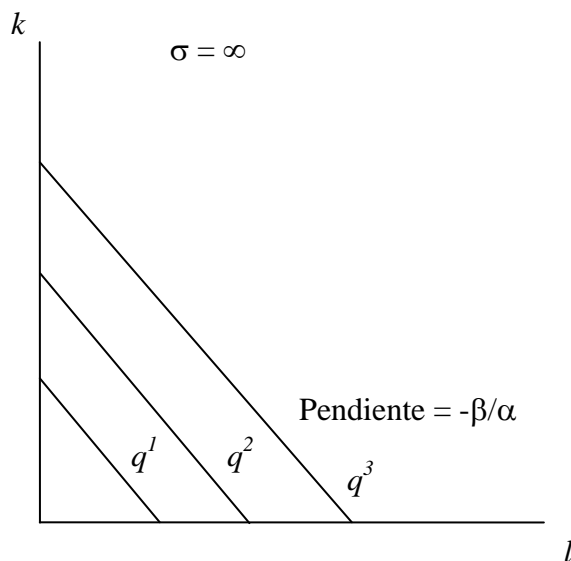
(1) Función de Producción Lineal ($\sigma = \infty$):

$$q(k, l) = \alpha k + \beta l$$

Esta función exhibe retornos constantes de escala, para cualquier $m > 0$.

$$\begin{aligned} q(mk, ml) &= \alpha mk + \beta ml \\ &= m(\alpha k + \beta l) \\ &= mq(k, l) \end{aligned}$$

Esta función es difícil de encontrarla en la práctica, debido a que muy pocos procesos de producción presentan una sustitución perfecta.



El denominador en:

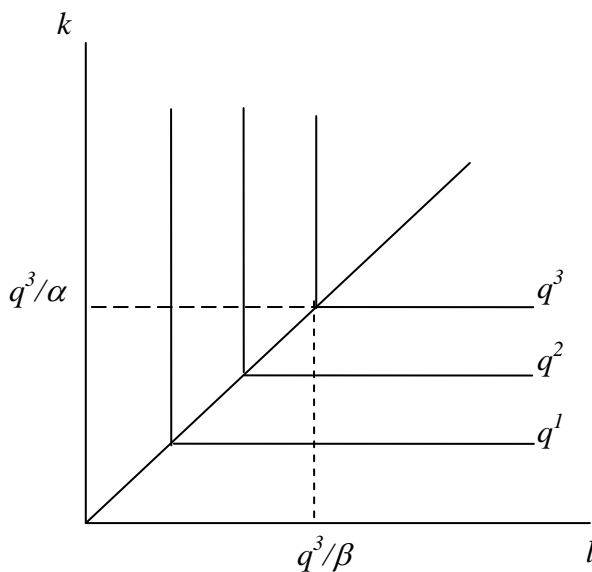
$$\sigma = \frac{\% \Delta(k/l)}{\% TMST}$$

Es igual a cero. Por eso, $\sigma = \infty$.

(2) Función de Producción de Proporciones Fijas ($\sigma = 0$):

$$q(k, l) = \min(\alpha k, \beta l)$$

Con los parámetros α, β mayores que cero. El operador “*min*” significa que q esta dado por el menor de los dos valores entre paréntesis. Esta función tiene la siguiente representación gráfica:



Aquí el capital y el trabajo son usados a una tasa fija. Siempre se opera con una tasa k/l constante. Operar en cualquier otro punto de la isocuanta diferente del vértice es ineficiente por que debido a que la misma cantidad se obtendría con menos insumos.

Ejemplo: si $\alpha k < \beta l \Rightarrow q = \alpha k$, deberíamos afirmar que el capital es el que se encuentra ligado con la restricción en el proceso de producción. Luego, adicionar más del factor l no genera ningún incremento sobre el nivel de producto.

En cambio, si $\alpha k > \beta l$, el trabajo es clave y el capital no importa si se quiere incrementar la producción.

Cuando $\alpha k = \beta l$, ambos insumos son utilizados totalmente. Si esto pasa, tenemos:

$$\frac{k}{l} = \frac{\beta}{\alpha}$$

Y la función de producción se define a partir del vértice de la isocuanta. Esta función de producción tiene un amplio rango de aplicaciones. Por ejemplo, una maquina requiere

de un número finito de operadores, contratar un operador más no tiene ningún efecto en términos de una mayor producción de la maquina.

(3) Función de Producción Cobb Douglas: Se tiene una isocuanta con una forma convexa, esta función esta dada por:

$$q(k, l) = Ak^\alpha l^\beta$$

Donde, A, α y β son constantes positivas. Dependiendo de los valores de α y β , se tendrán unos retornos de escala específicos.

$$\begin{aligned} q(mk, ml) &= A(mk)^\alpha (ml)^\beta \\ &= Am^{\alpha+\beta} k^\alpha l^\beta \\ &= m^{\alpha+\beta} q(k, l) \end{aligned}$$

Luego;

Si $\alpha + \beta = 1$, tenemos retornos constantes de escala.

Si $\alpha + \beta > 1$, tenemos retornos crecientes de escala.

Si $\alpha + \beta < 1$, tenemos retornos decrecientes de escala.

Esta función se puede aplicar en estudios empíricos haciendo la siguiente transformación:

$$\ln(q) = \ln(A) + \alpha \ln(k) + \beta \ln(l)$$

Donde, α es la elasticidad producto con respecto al capital y β es la elasticidad producto con respecto al trabajo.

(4) Función de Producción CES: Incorpora todos los casos antes vistos.

$$q(k, l) = [k^\rho + l^\rho]^{\varepsilon/\rho}$$

Para $\rho \leq 1$, $\rho \neq 0$ y $\varepsilon > 0$. El término ε/ρ permite introducir explícitamente los retornos de escala de los factores.

Si $\varepsilon > 1$, los retornos son crecientes de escala.

Si $\varepsilon < 1$, los retornos son decrecientes de escala.

Y,

$$\sigma = \frac{1}{1 - \rho}$$

Por consiguiente, la función lineal, de proporciones fijas y la función Cobb Douglas corresponden a $\rho = 1$, $\rho = -\infty$ y $\rho = 0$, respectivamente. Una función CES es usada con una ponderación distribucional, β ($0 \leq \beta \leq 1$), para indicar el significado relativo de los insumos.

$$q(k, l) = [\beta k^\rho + (1 - \rho)l^\rho]^{\varepsilon/\rho}$$

Con retornos constantes de escala y $\rho = 0$, esta función converge a la forma Cobb Douglas.

$$q(k, l) = k^\beta l^{1-\beta}$$

Lo cual sugiere una estrecha conexión entre el parámetro β y el porcentaje del ingreso destinado al capital y al trabajo. Después de hablar de la producción, veamos un poco a la firma en el mercado.

Capítulo 5: Los Costos de Producción de la Firma

Introducción

Una firma al tomar la decisión de producir un determinado nivel de producto también está tomando la decisión sobre las cantidades de insumos que deberá usar en el proceso de producción. Estos insumos son obtenidos en los mercados de factores a un determinado precio que revela el grado de escasez de estos recursos. Por consiguiente, para la firma, la compra de factores genera unos costos llamados “costos de producción”.

Los costos pueden tener diferentes interpretaciones según el tipo de análisis que se quiera realizar. Por ejemplo, desde el punto de vista privado, los costos de interés son los contables expresados en flujos de caja netos para la firma. En cambio, desde una perspectiva económica, los costos de interés son los costos económicos que tienen en cuenta la salida de dinero de la firma y el costo de oportunidad de dichos recursos. También, los costos pueden analizarse considerando el horizonte de tiempo de producción de la firma, es decir, podemos tener costos de producción de corto plazo y costos de producción de largo plazo.

A continuación se presentan los elementos básicos de la teoría de costos de producción de la firma.

Tipos de Costos

Podemos tener los siguientes tipos de costos:

- (1) Costos Contables: Son los gastos reales más los gastos de depreciación del capital de la firma.
- (2) Costos Económicos: Son los costos derivados de usar recursos económicos en la producción, incluido el costo de oportunidad, para una firma.
- (3) Costos de Oportunidad: Son los costos correspondientes a las oportunidades que se pierden cuando no se utilizan los recursos de la firma para el fin para el que tienen más valor.
- (4) Costos Irrecuperables (o costos hundidos): son los gastos de la firma que no se pueden recuperar una vez que se realizan.

Los Costos de Producción de la Firma

Al igual que en el caso de la producción, el estudio de los costos también puede hacerse según el período de tiempo: *corto y largo plazo*. El costo total de producir las diferentes cantidades de producto es el costo de todos los factores de producción utilizados. En el corto plazo los costos totales de producción se dividen en costos fijos y costos variables.

$$CT = CF + CV$$

Los costos fijos son los costos de todos los factores que no varían cuando varía el nivel de producción en el corto plazo. Para el caso de un factor (por ejemplo capital), tenemos:

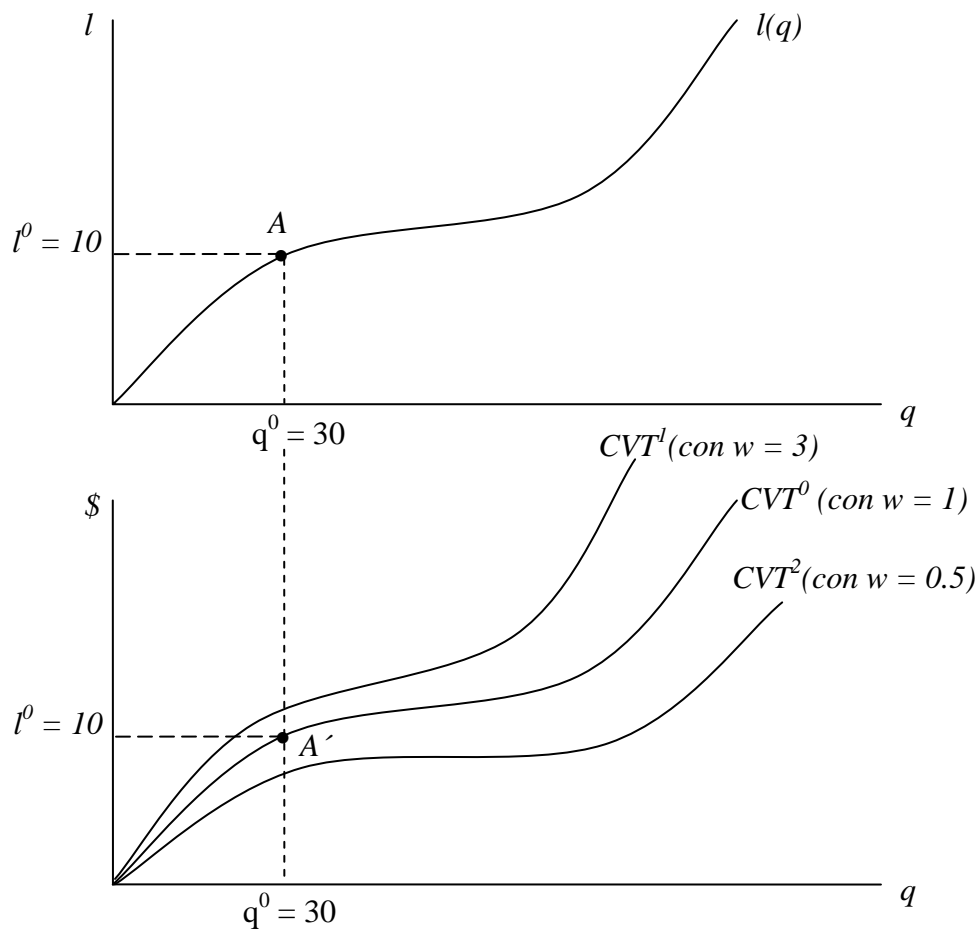
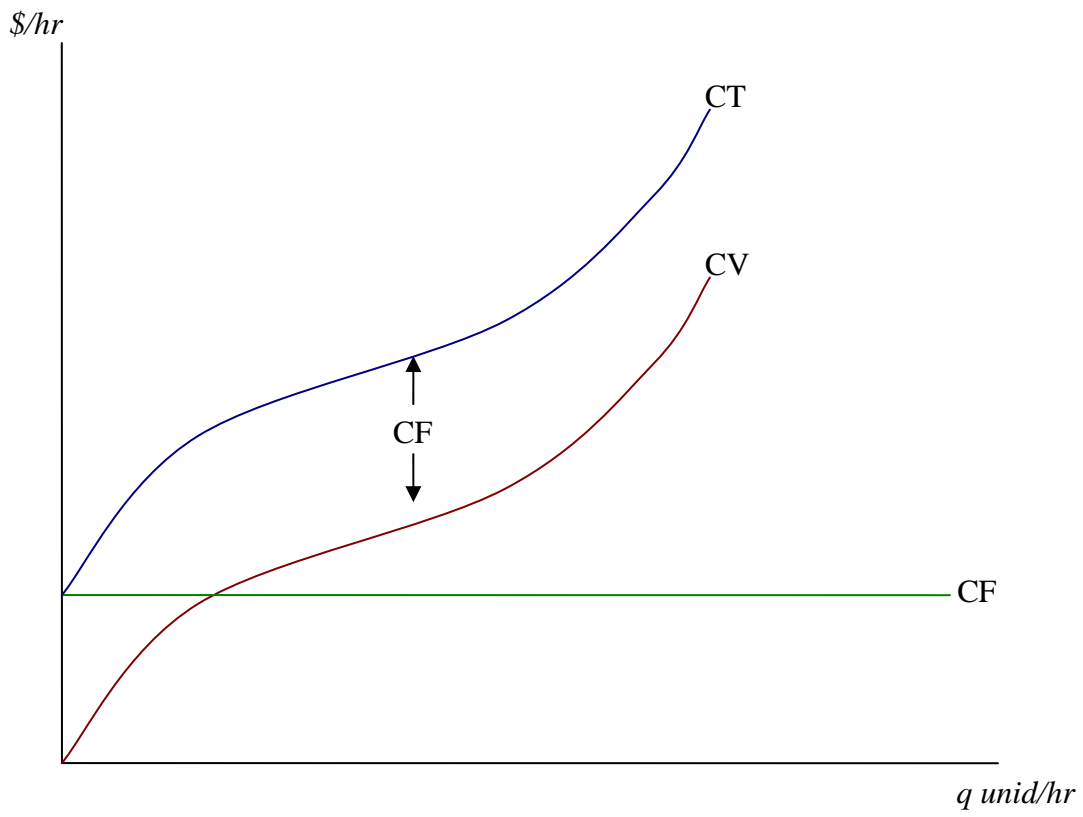
$$CF = rk$$

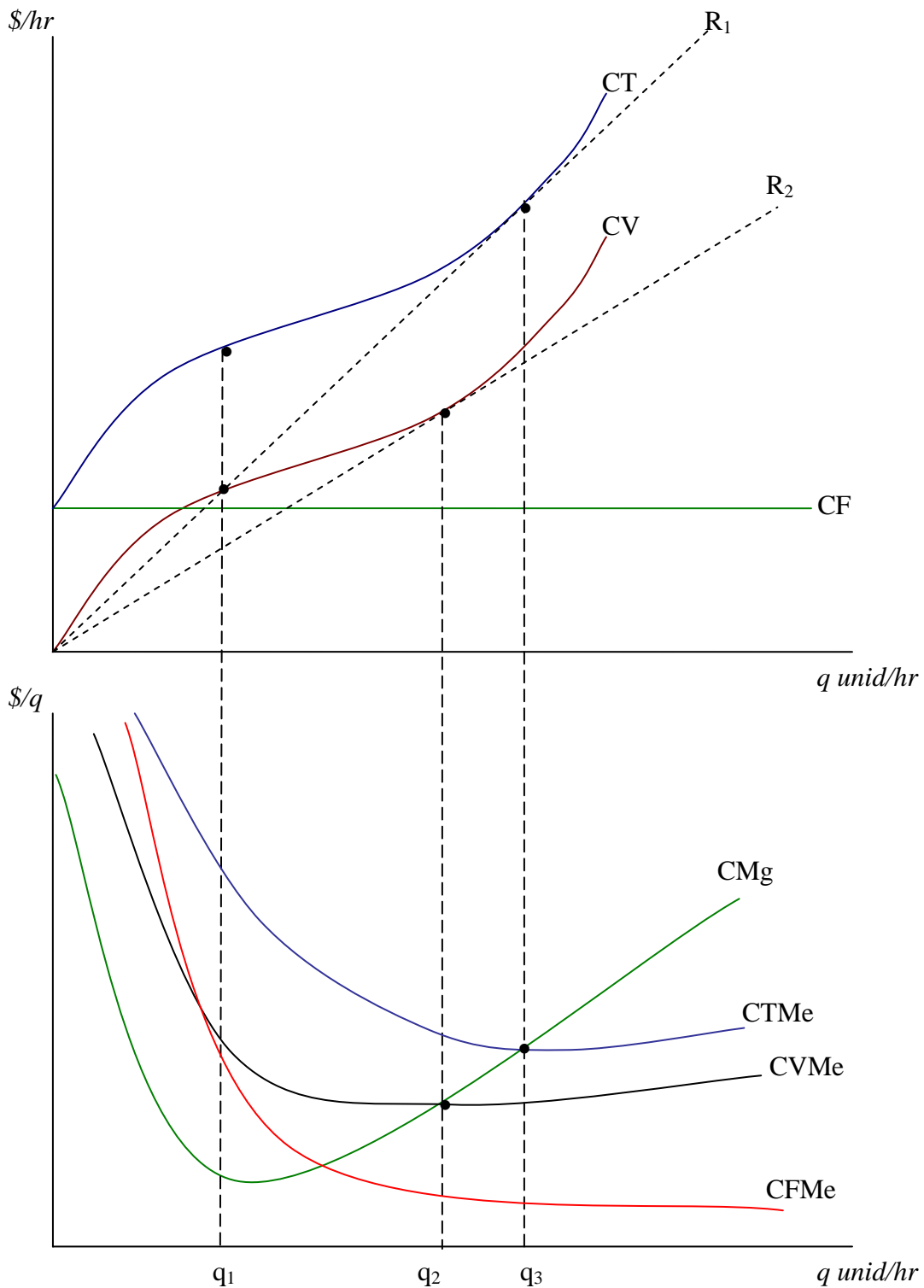
Donde, CF son los costos fijos, k el factor fijo que no varía en el corto plazo y r es el precio del factor capital. Por otra parte, los costos variables son los costos totales de los factores de producción variables en cada uno de los niveles de producción. Para el caso de un factor (por ejemplo trabajo), tenemos:

$$CV = wl$$

Donde, CV son los costos variables, l el factor variable que varía con la cantidad producida en el corto plazo y w es el precio del factor trabajo. Estos tipos de costos se presentan gráficamente en la siguiente figura. Partimos de la función de producción, luego invertimos esta curva. Es decir, en el eje de las Y ahora es el factor l y en el eje de las X ahora es el producto q .

La curva de costo variable saldría de multiplicar la fuerza de trabajo por el salario a cada nivel de producción. Esta curva se obtiene multiplicando directamente las cantidades usadas del factor variable (para cada nivel de producto) por su precio. En otras palabras esta curva guarda una relación directa con la curvatura de la función de producción. *Como los costos fijos no varían cuando varía el nivel de producción, su representación gráfica es una línea recta horizontal.* Por último, la curva de costos totales es paralela a la curva de costos variables y se encuentra CF unidades por encima de ella.



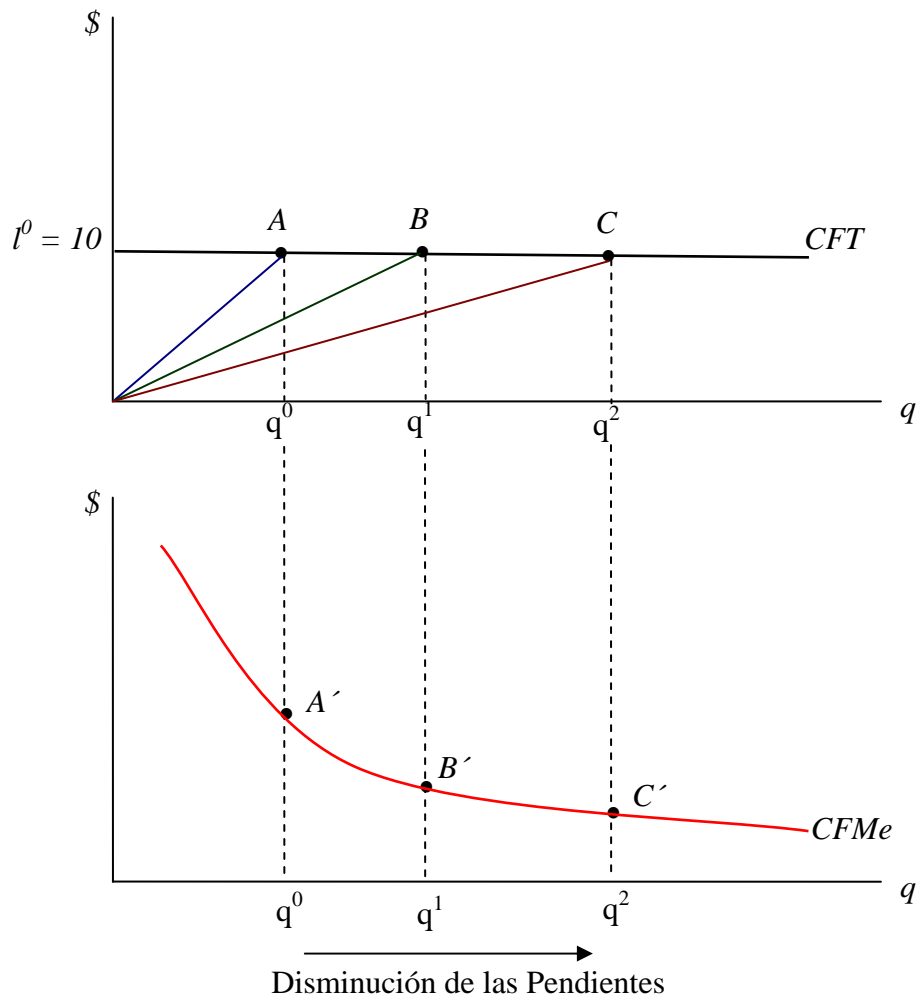


En la anterior gráfica vemos que cuando R_1 es tangente con la curva de costos totales CT , el costo total medio $CTMe$ y el costo marginal CMg son iguales. De igual manera, cuando R_2 es tangente a la curva de costos variables totales CV el costo variable medio $CVMe$ es igual al costo marginal CMg . También podemos ver que los costos fijos medio disminuyen a medida que se aumenta la producción. Cuando el costo marginal CMg es menor que el costo medio (ya sea $CTMe$ o el $CVMe$), la curva de costo medio $CTMe$ debe disminuir conforme aumenta la producción y cuando el costo marginal CMg es mayor que el costo medio $CTMe$, éste debe aumentar conforme aumenta la producción.

Costos Totales, Medios y Marginales

Adicionalmente, en los procesos de producción en los que el costo marginal es constante, el costo variable medio y el costo marginal son idénticos. Al igual que en el caso de la producción aquí también podemos hablar de marginalidad y de medio. Es decir, podemos hablar de:

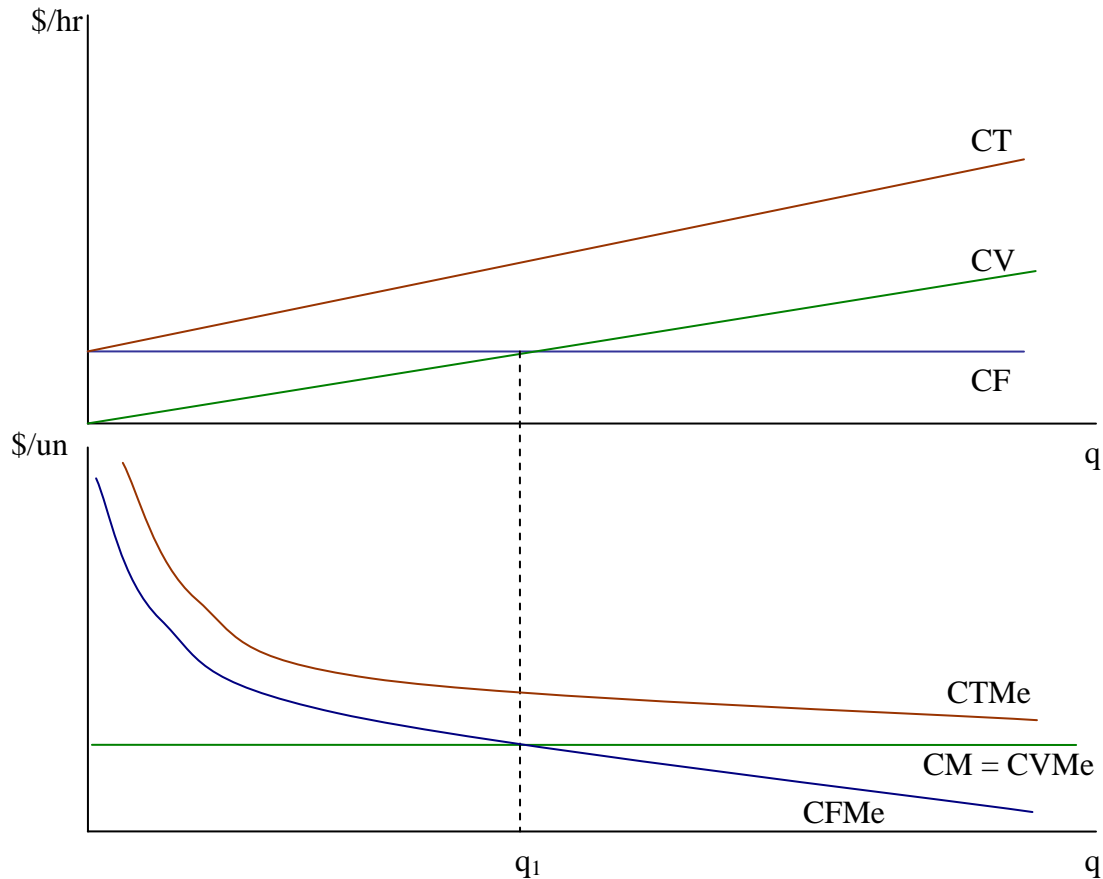
- Costo Total Medio ($CTMe = CT/q$): Es el costo total dividido por la cantidad de producción.
- Costo Fijo Medio ($CFMe = CF/q$): Es el costo fijo dividido por la cantidad de producción.
- Costo Variable Medio ($CVMe = CV/q$): Es el costo variable dividido por la cantidad de producción.
- Costo Marginal ($CMg = \partial CT/\partial q$): Es la variación que experimenta el costo total cuando la producción varía en una unidad.



Al mínimo costo variable promedio todavía los $CFMe$ van decreciendo, a partir del mínimo $CTMe$ los $CVMe$ comienzan a ser crecientes. La curva de $CTMe$ tiene la forma de U y siempre se encontrará totalmente por encima de la curva de $CVMe$. Las curvas

de CTMe y CVMe se aproximan a medida que la producción se incrementa debido a que el CFMe se va haciendo cada vez más pequeño a mayores niveles de producción. ¿Por qué si el costo fijo total es constante, el costo fijo medio decrece?. En la siguiente figura se aprecia como el CFT disminuye cuando aumenta q , note que las pendientes de las rectas disminuyen. Esto se aprecia en la parte posterior de la anterior figura como una hipérbola rectangular que es el CFMe.

Ahora veamos el caso de los costos totales constantes, como se aprecia en la siguiente figura:



¿Cómo podemos distribuir la producción entre dos procesos?: Ya sabemos que para asignar recursos de manera eficiente a diferentes actividades productivas, lo clave es considerar que las productividades marginales de los factores sean iguales para las diferentes actividades consideradas en el análisis. En este caso de distribución de producción entre diferentes procesos se utiliza un principio similar.

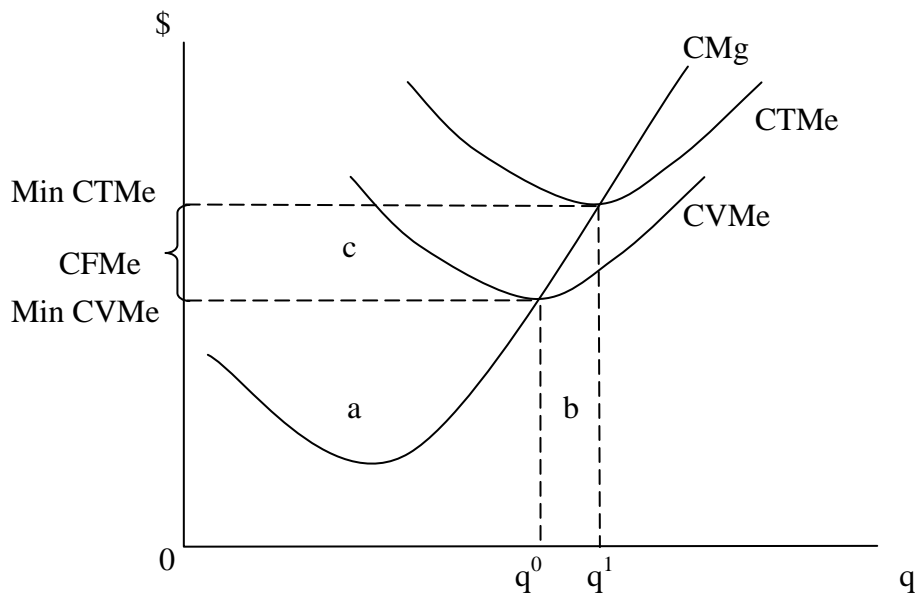
Para distribuir la producción entre diferentes procesos debemos considerar los costos marginales. Es decir, los valores de la producción en cada una de las actividades que hacen que los costos marginales se igualen para los diferentes procesos.

¿Existe otra forma de ver los costos fijos promedio?: si a partir del gráfico de costos marginales, variable promedio y total promedio.

En la siguiente figura se presenta la curva de CFMe de manera implícita, es decir, se presenta como la distancia vertical entre el CTMe y el CVMe. Se tiene:

$$\begin{aligned} \text{area}(a+b) &= CVT \\ \text{area}(c) &= CFT \\ \text{area}(a+b+c) &= CT \end{aligned}$$

Si el precio de un mercado es igual al mínimo CTMe, las ganancias de la firma en el corto plazo son iguales a cero. Si el precio de mercado es igual al mínimo CVMe, la firma opera bajo pérdidas en el corto plazo.



Relación entre el Producto Marginal, Producto Medio, Costo Marginal y Costo Medio.

Suponga la siguiente figura:

Si el costo variable es igual a:

$$CV = wl$$

Y el costo marginal igual a:

$$CMg = \frac{\partial CV}{\partial q} = \frac{\partial wl}{\partial q}$$

Si el precio del factor w es fijo:

$$CMg = w \frac{\partial l}{\partial q}$$

Y si l/q es igual a l/PMg , entonces:

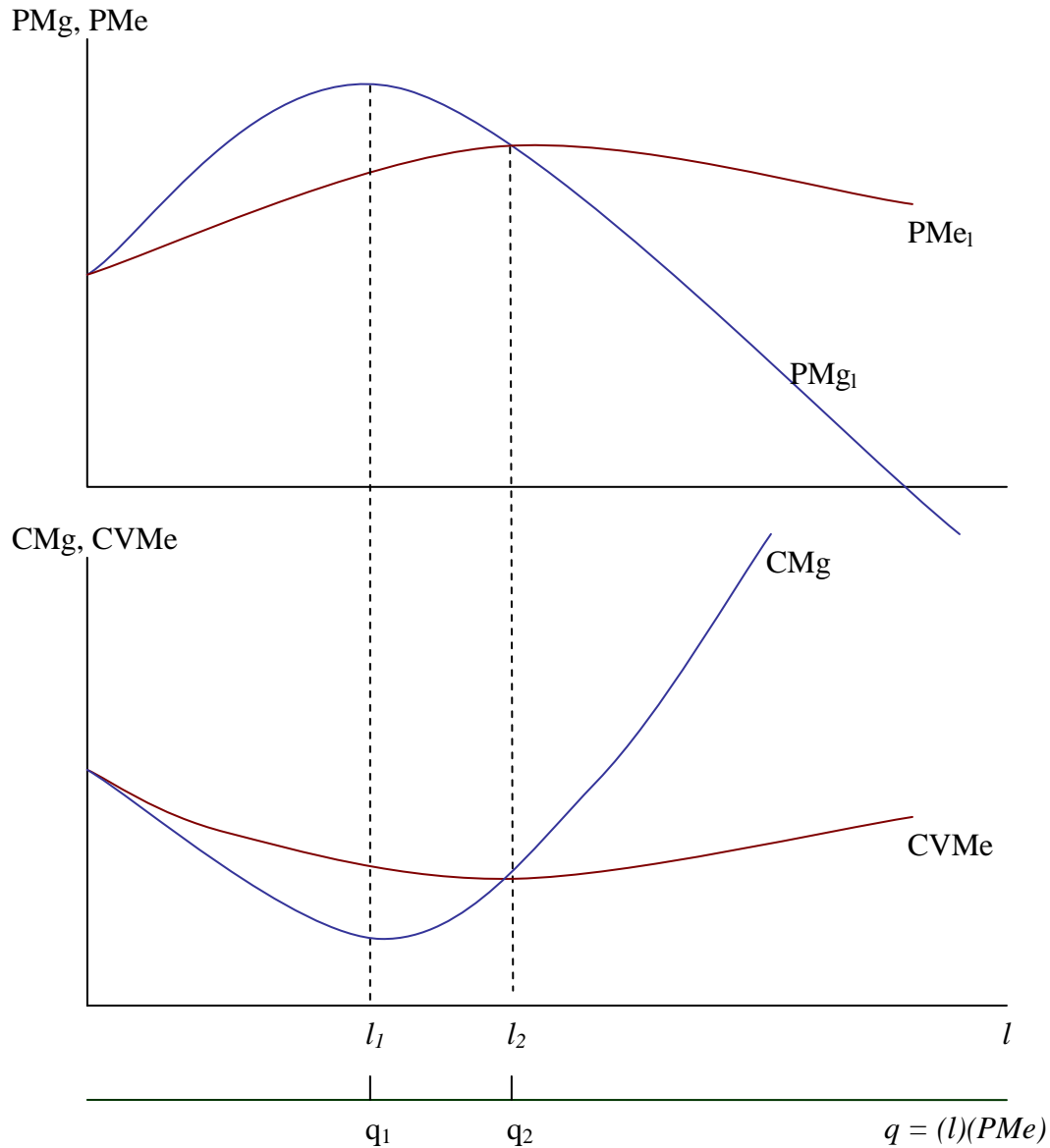
$$CMg = \frac{w}{PMg}$$

De la anterior expresión podemos inferir que cuando se tenga el mayor producto marginal también se tendrá el menor costo marginal, como aparece en la anterior figura.

De manera similar podemos obtener el costo variable medio. Si $CVMe = CV/q = wl/q$, y sí l/q es igual a q/PMe , tenemos:

$$CVMe = \frac{w}{PMe}$$

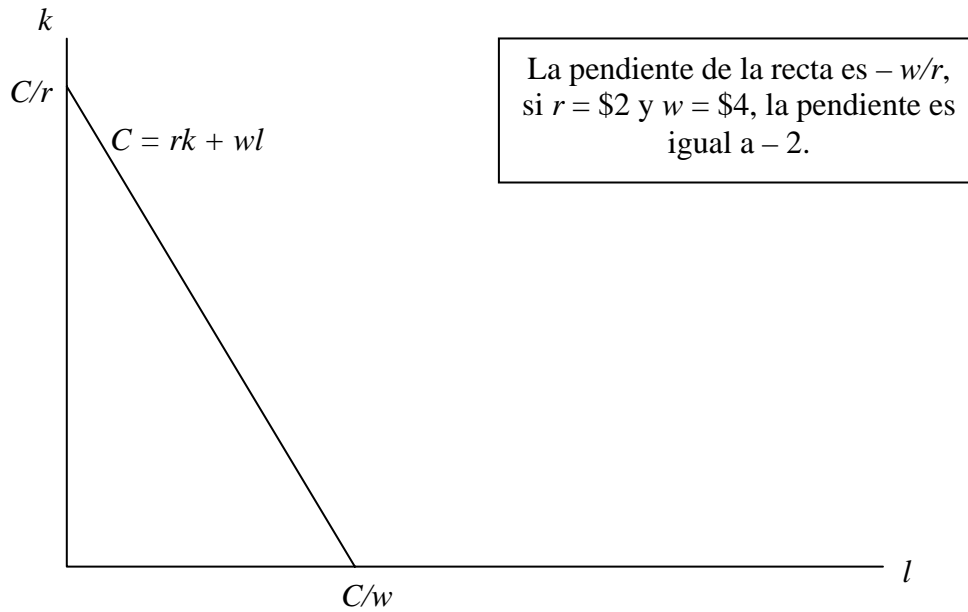
Entonces, cuando tenemos el máximo producto medio, también tenemos el mínimo costo variable medio.



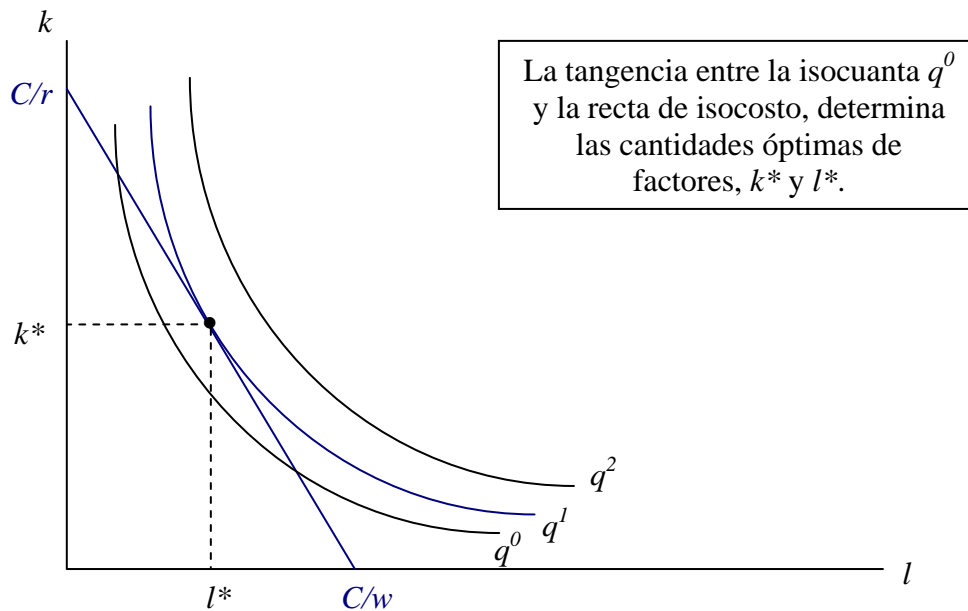
Los Costos de Producción en el Largo Plazo

¿Qué pasa ahora con los costos en el largo plazo?: lo primero que debemos tener en cuenta es que ahora todos los insumos de producción varían. El problema de la firma ahora es elegir la cantidad óptima de insumos que minimiza los costos de producción sujeto a la restricción de producción una determinada cantidad (la máxima) de producto, o también podemos hablar de maximizar la producción dada la restricción de costos. Aquí, adicional al concepto de isocuanta, ahora se tiene un nuevo concepto “recta de

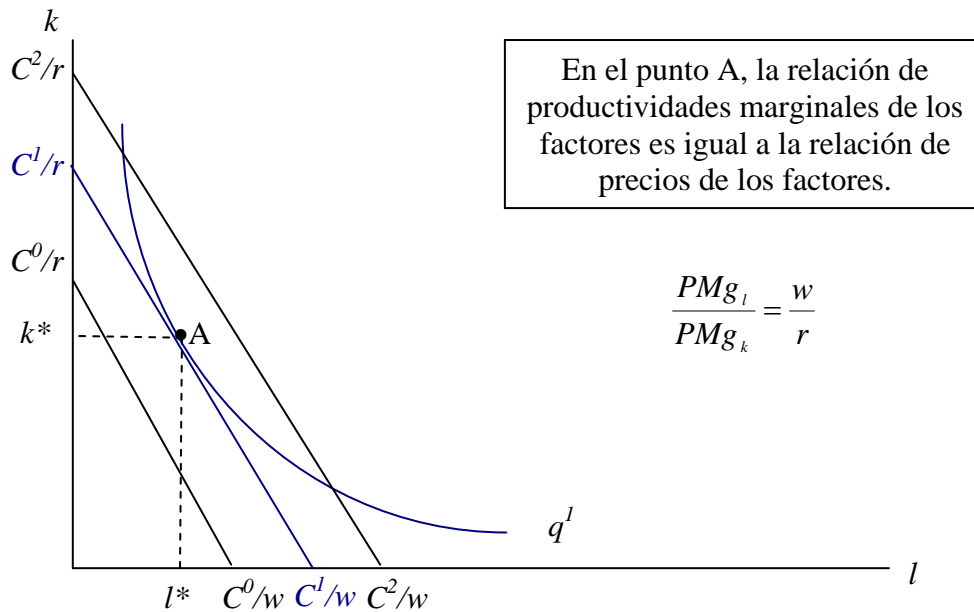
isocosto”. Una recta de isocosto representa el conjunto de cestas de factores cada una de las cuales cuesta la misma cantidad. Veamos la siguiente figura.



La elección de las cantidades óptimas de insumos de la firma para maximizar su nivel de producción dados unos costos, se produce cuando la isocuanta es tangente a la recta de isocosto. Como se aprecia en la siguiente figura.



Es importante mencionar que la recta de isocosto tangente a la isocuanta representa el costo mínimo correspondiente a un determinado nivel de producción. Como se aprecia en la siguiente figura:



De la condición de óptimo tenemos:

$$\frac{PMg_l}{w} = \frac{PMg_k}{r}$$

La anterior expresión nos dice que cuando los costos son mínimos, la producción adicional generada por el último peso gastado en un factor debe ser igual para todos los factores.

La Elección Óptima de los Factores y los Costos a Largo Plazo

La elección de factores de la firma se determina a partir del planteamiento del problema primal o del problema dual comentado anteriormente.

El problema primal de la firma es:

$$\underset{k,l}{\text{Min}} CT = rk + wl \text{ sujeto a } q^* = q(k,l)$$

El Lagrangeano de este problema:

$$L = rk + wl + \gamma[q^* - q(k,l)]$$

Condiciones de Primer Orden:

$$(1) \frac{\partial L}{\partial k} = 0 \Rightarrow r - \gamma \frac{\partial q}{\partial k} = 0 \Rightarrow \gamma = \frac{r}{\partial q / \partial k}$$

$$(2) \frac{\partial L}{\partial l} = 0 \Rightarrow w - \gamma \frac{\partial q}{\partial l} = 0 \Rightarrow \gamma = \frac{w}{\partial q / \partial l}$$

$$(3) \frac{\partial L}{\partial \gamma} = 0 \Rightarrow q^* - q(k, l) = 0$$

Igualando (1) y (2), tenemos:

$$\frac{r}{\partial q / \partial k} = \frac{w}{\partial q / \partial l}$$

$$\frac{\partial q / \partial k}{\partial q / \partial l} = \frac{r}{w} \Rightarrow TMST_{k,l} = \frac{r}{w}$$

En el óptimo, la firma elige la cantidad óptima de k y de l cuando la tasa marginal de sustitución técnica entre k y l se iguala con la relación de precios de los factores.

El problema dual de la firma es:

$$Max_{k,l} q(k, l) \text{ sujeto a } CT = rk + wl$$

El Lagrangeano de este problema:

$$L = q(k, l) + \phi[CT - rk - wl]$$

Condiciones de Primer Orden:

$$(1) \frac{\partial L}{\partial k} = 0 \Rightarrow \frac{\partial q}{\partial k} - \phi r = 0 \Rightarrow \phi = \frac{\partial q / \partial k}{r}$$

$$(2) \frac{\partial L}{\partial l} = 0 \Rightarrow \frac{\partial q}{\partial l} - \phi w = 0 \Rightarrow \phi = \frac{\partial q / \partial l}{w}$$

$$(3) \frac{\partial L}{\partial \phi} = 0 \Rightarrow CT - rk - wl = 0$$

Igualando (1) y (2), tenemos:

$$\frac{\partial q / \partial k}{r} = \frac{\partial q / \partial l}{w}$$

$$\frac{\partial q / \partial k}{\partial q / \partial l} = \frac{r}{w} \Rightarrow TMST_{k,l} = \frac{r}{w}$$

Se llega al mismo resultado de optimalidad de la firma encontrado a partir del problema primal.

La solución del problema primal o del problema dual trae consigo la obtención de las curvas de demandas de insumos no condicionadas, las cuales al ser reemplazadas en la función de costos totales genera la función de costos totales de largo plazo.

Si obtenemos las cantidades óptimas de los insumos k y l , tenemos:

$$q^* = q(k^*, l^*)$$

Donde;

$$k^* = k(p, r, w) \text{ y } l^* = l(p, r, w)$$

Luego:

$$\begin{aligned} q^* &= f(k^*, l^*) \\ q^* &= f[k^*(p, r, w), l^*(p, r, w)] \\ q^* &= q(p, r, w) \end{aligned}$$

Que es la función de oferta, luego veremos posteriormente que hay otra manera de obtener la curva de oferta de producto de la firma. Esta curva de oferta indica la cantidad óptima de producto que debe producir la firma para maximizar sus beneficios.

Suponiendo costos marginales constantes:

- Si k y l son variables, bajo retornos de escala constantes, haría que los costos marginales sean constantes también y no se ve afectada la decisión de cuánto producir por parte de la firma.
- Si el precio de mercado es igual al costo marginal, la cantidad ofrecida no es única, debido a que la condición de que el precio sea igual al costo marginal, se satisface donde sea.
- Si el precio es mayor que el costo marginal, no existe solución al problema de maximización de beneficios.

Suponiendo costos marginales crecientes:

- Si tenemos un factor fijo “ f ”, ahora:

$$q = 10k^{0.25}l^{0.25}f^{0.5}$$

Es la nueva función de producción. En el corto plazo, el área (es decir, f medido en términos de área), puede ser una restricción, entonces, si por ejemplo $f = 16$, ahora la función de producción es:

$$q = 40k^{0.25}l^{0.25}$$

Y con los valores de los parámetros para los factores k y l , $0.25 + 0.25$, ahora se tendrían retornos decrecientes de escala con k y l . Luego, los beneficios de la firma son:

$$\begin{aligned} \pi &= pq - CT(q) \\ \pi &= p(40k^{0.25}l^{0.25}) - rk - wl - A \end{aligned}$$

Donde, A es la renta fija que se debe pagar por usar f . Las condiciones de primer orden son:

$$(1) \frac{\partial \pi}{\partial k} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial k} = 10pk^{-0.75}l^{0.25} - r = 0$$

$$(2) \frac{\partial \pi}{\partial l} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial l} = 10pk^{0.25}l^{-0.75} - w = 0$$

Luego:

$$(1') 10pk^{-0.75}l^{0.25} = r$$

$$(2') 10pk^{0.25}l^{-0.75} = w$$

El proceso de minimización de costos genera:

$$\frac{k}{l} = \frac{w}{r} \rightarrow rk = wl \rightarrow l = \frac{rk}{w}$$

Sustituyendo en:

$$\begin{aligned} 10pk^{-0.75}l^{0.25} &= r \\ 10pk^{-0.75} \left(\frac{r^{0.25}k^{0.25}}{w^{0.25}} \right) &= r \\ \frac{10pk^{-0.50}r^{0.25}}{w^{0.25}} &= r \rightarrow \frac{10pr^{0.25}}{w^{0.25}k^{0.5}} = r \end{aligned}$$

Despejando:

$$\frac{10p}{w^{0.25}r^{0.75}} = k^{0.5}$$

Elevando al cuadrado a ambos lados, tenemos:

$$\frac{100p^2}{w^{0.50}r^{1.50}} = k$$

La anterior ecuación es la demanda por capital. Ahora si sustituimos k en l , obtenemos:

$$l = \frac{r \left(\frac{100p^2}{w^{0.5}r^{1.5}} \right)}{w} \rightarrow l = \frac{100p^2/w^{0.5}r^{0.5}}{w} \rightarrow l = \frac{100p^2}{w^{1.5}r^{0.5}}$$

La anterior ecuación es la demanda por trabajo.

Sustituyendo en q , obtenemos:

$$\begin{aligned} q &= 40k^{0.25}l^{0.25} \\ q &= 40 \left(\frac{100p^2}{w^{0.50}r^{1.50}} \right)^{0.25} \left(\frac{100p^2}{w^{1.5}r^{0.5}} \right)^{0.25} \\ q &= 40 \left(\frac{(10)^{0.5}p^{0.5}}{w^{0.375}r^{0.125}} \right) \left(\frac{(10)^{0.5}p^{0.5}}{w^{0.125}r^{0.375}} \right) \\ q &= \frac{400p}{r^{0.5}w^{0.5}} \end{aligned}$$

La anterior ecuación es la función de oferta de producto de la firma. Note que es función del precio del producto y de los precios de los insumos. Esta ecuación es homogénea de grado cero en precios del producto y de los insumos. Es decir, si los precios de los factores aumentan en el doble, la cantidad ofrecida no cambia.

Ahora que tenemos la ecuación de oferta y las ecuaciones de las demandas de insumos podemos hacer la estimación de los respectivos costos de producción y por último calcular las ganancias de la firma. Para esto, necesitamos los valores de los precios del producto y de los insumos. Así que suponga:

$$p = \$ 1; r = \$ 4; w = \$ 4$$

Primeramente, reemplazamos los valores de r y de w en la anterior ecuación:

$$q = \frac{400p}{(4)^{0.5}(4)^{0.5}} \rightarrow q = 100p$$

Si el precio del producto es $p = \$ 1$, entonces, las unidades de producto producidas por la firma son 100. También a partir de reemplazar los valores de los precios en las demandas de insumos podemos obtener las cantidades de k y l que utiliza la firma para producir las 100 de producto.

$$k = \frac{100p^2}{w^{0.50}r^{1.50}} \rightarrow k = \frac{100(1)^2}{(4)^{0.50}(4)^{1.50}} \rightarrow k = \frac{100}{(2)(8)} = 6.25 \text{ unidades de } k$$

$$l = \frac{100p^2}{w^{1.5}r^{0.5}} \rightarrow l = \frac{100(1)^2}{(4)^{1.5}(4)^{0.5}} \rightarrow l = \frac{100}{(8)(2)} = 6.25 \text{ unidades de } l$$

Ahora con los valores de q , k y l , podemos estimar los costos variables de producción de la firma:

$$CV = rk + wl$$

$$CV = (4)(6.25) + (4)(6.25) \rightarrow CV = 25 + 25 = \$50$$

Ahora podemos calcular los ingresos totales, para luego, estimar los beneficios netos de la firma.

$$IT = pq \rightarrow IT = p[100p] \rightarrow IT = 1[100(1)] = \$100$$

Luego, los beneficios netos de la firma (obtenidos como la diferencia entre ingresos totales y costos totales) son iguales a \$ 50. Ahora estudiemos el efecto de un incremento en el precio del producto sobre las decisiones que toma la firma. Para ver esto supongamos que ahora el precio del producto pasa desde $p^0 = \$ 1$ hasta $p^1 = \$ 1.5$, recuerde que la función de producción era:

$$q = 100p = (100)(1.5) = 150 \text{ unidades}$$

Esto implica que al subir el precio, la firma toma la decisión de producir más, en este caso 50 unidades adicionales. Al incrementar la producción, la firma ahora incrementa

su demanda por k y l y esto trae consigo un incremento en los costos de producción. Las nuevas cantidades de k y l , ahora son:

$$k = \frac{100p^2}{w^{0.50}r^{1.50}} \rightarrow k = \frac{100(1.5)^2}{(4)^{0.50}(4)^{1.50}} \rightarrow k = \frac{225}{(2)(8)} = 14.1 \text{ unidades de } k$$

$$l = \frac{100p^2}{w^{1.5}r^{0.5}} \rightarrow l = \frac{100(1.5)^2}{(4)^{1.5}(4)^{0.5}} \rightarrow l = \frac{225}{(8)(2)} = 14.1 \text{ unidades de } l$$

Los nuevos costos de producción son:

$$CV = rk + wl$$

$$CV = (4)(14.1) + (4)(14.1) \rightarrow CV = 56.4 + 56.4 = \$112.8$$

En conclusión, con el aumento del precio del producto, la firma toma la decisión de producir más, incrementa su demanda por insumos y a su vez incrementa sus costos de producción.

Ahora para ver la influencia de cambios en los precios de los factores sobre las decisiones de la firma, supongamos que el sindicato al que se encuentran afiliados los trabajadores de la firma presiona al alza del salario. Como resultado de esta presión el salario pasa de $w^0 = \$4$ hasta $w^1 = \$9$. Para ver el impacto de la subida en el salario partimos de nuevo de la función de producción:

$$q = \frac{400p}{(4)^{0.5}(9)^{0.5}} \rightarrow q = 66.6p$$

Sin cambiar el precio del producto (es decir, en $p = \$1$), ahora la cantidad producida por la firma es de 66.6 unidades. Luego, ante un alza en el precio de un factor la firma toma la decisión de producir menos. Ahora veamos que sucede con las cantidades demandadas de los factores:

$$k = \frac{100p^2}{w^{0.50}r^{1.50}} \rightarrow k = \frac{100(1)^2}{(9)^{0.50}(4)^{1.50}} \rightarrow k = \frac{100}{(3)(8)} = 4.16 \text{ unidades de } k$$

$$l = \frac{100p^2}{w^{1.5}r^{0.5}} \rightarrow l = \frac{100(1)^2}{(9)^{1.5}(4)^{0.5}} \rightarrow l = \frac{100}{(27)(2)} = 1.92 \text{ unidades de } l$$

Luego, ante la subida en el salario, la firma toma la decisión de contratar menos del factor l y también menos del factor k . En otras palabras, ante un mayor salario la firma reduce la cantidad de trabajadores contratados, pero adicionalmente, también disminuye su demanda por el factor k . Al subir el precio de l , la firma puede sustituir l por k . Los nuevos costos de producción son:

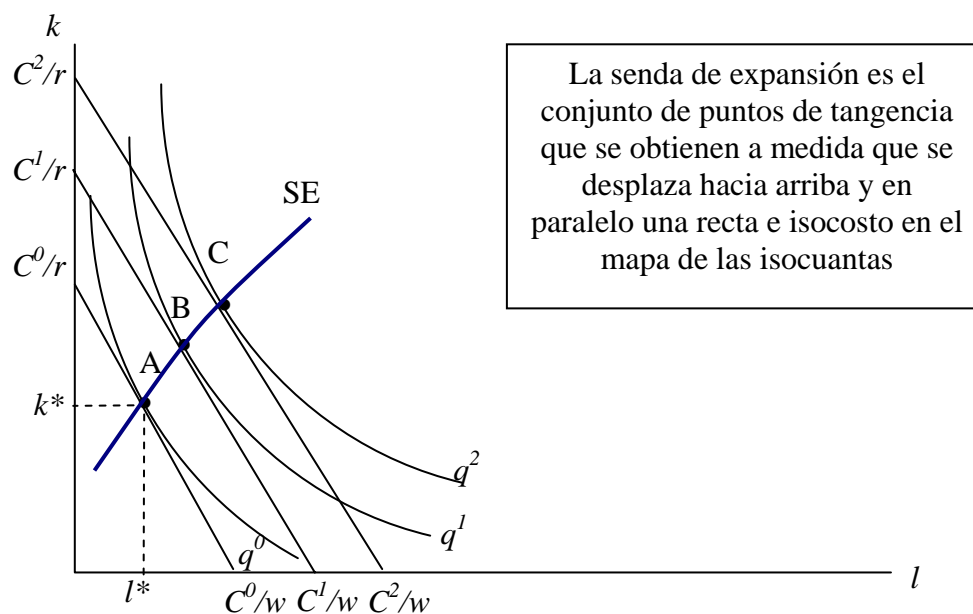
$$CV = rk + wl$$

$$CV = (4)(4.16) + (9)(1.92) \rightarrow CV = 16.6 + 17.3 = \$33.9$$

Ahora, los nuevos costos de la firma, al demandar menos insumos y producir menos son \$ 33.9.

Variación de los Costos de Producción de la Firma en el Largo Plazo

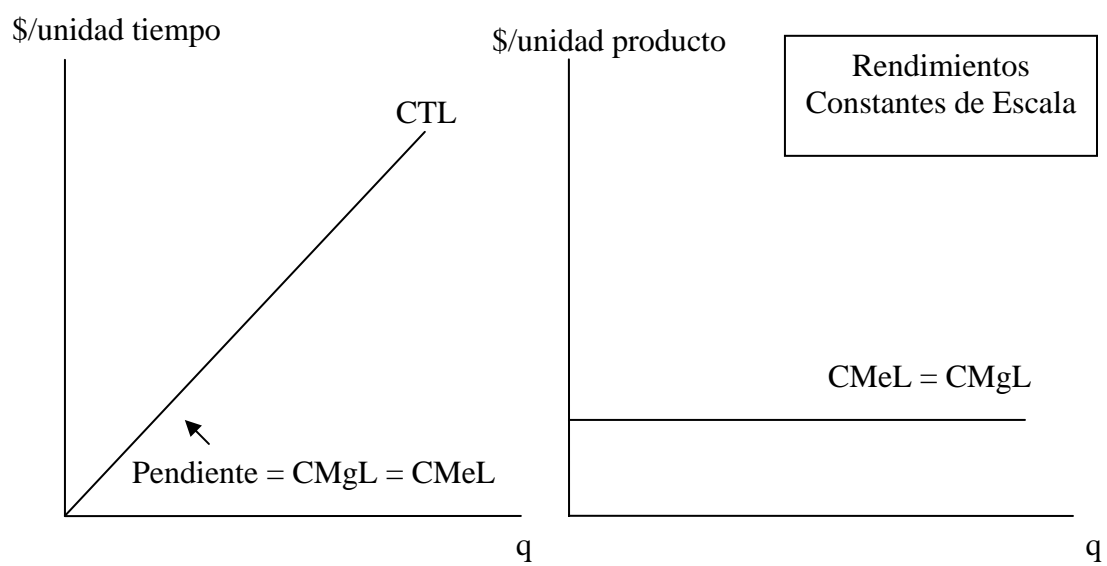
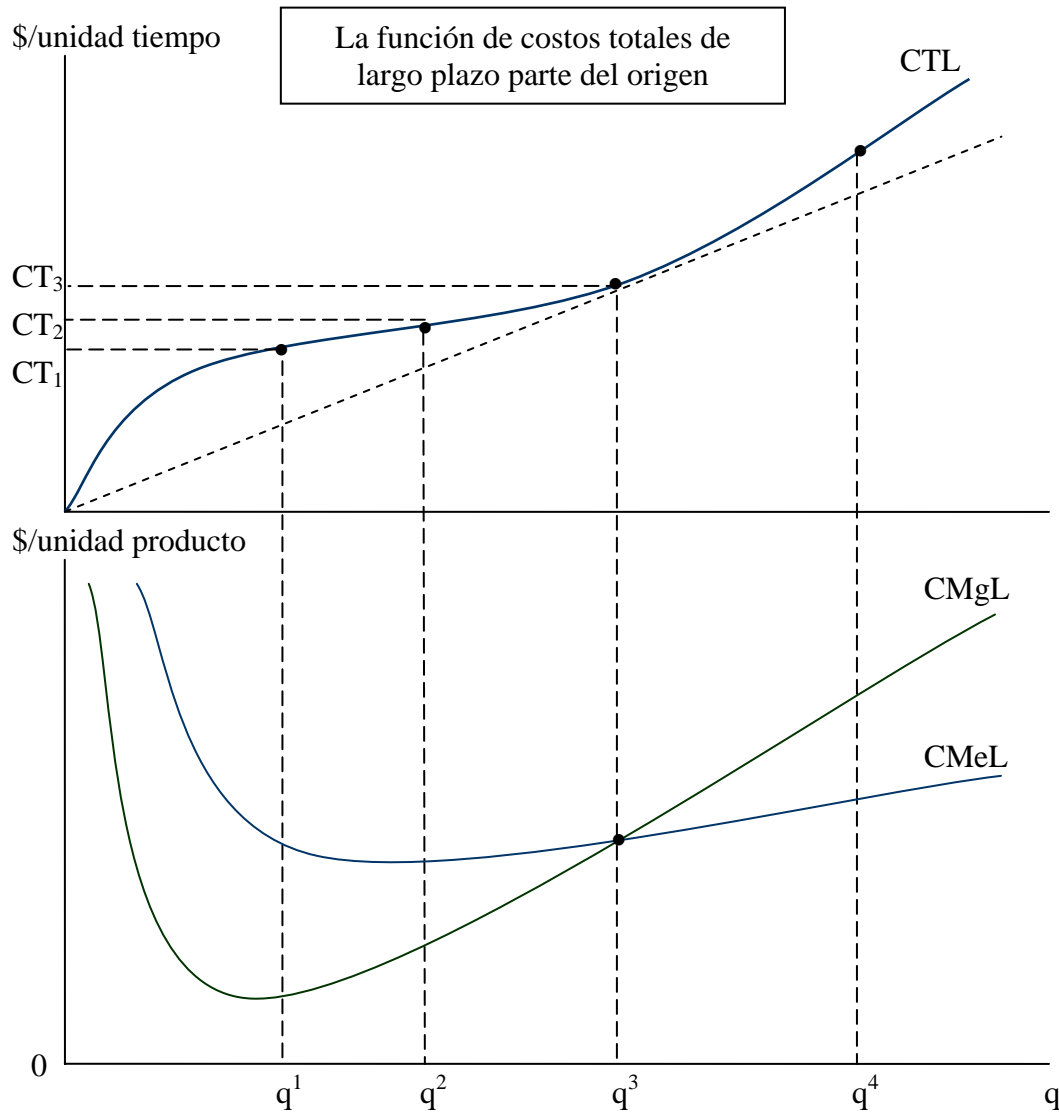
Para ver cómo varían los costos de la firma cuando varía la producción a largo plazo se comparan los costos de las respectivas canastas óptimas de factores. El conjunto de cestas de factores que minimizan el costo cuando el cociente entre sus precios es fijo e igual a w/r da origen a la senda de expansión de la producción. Veamos esto en la siguiente figura.

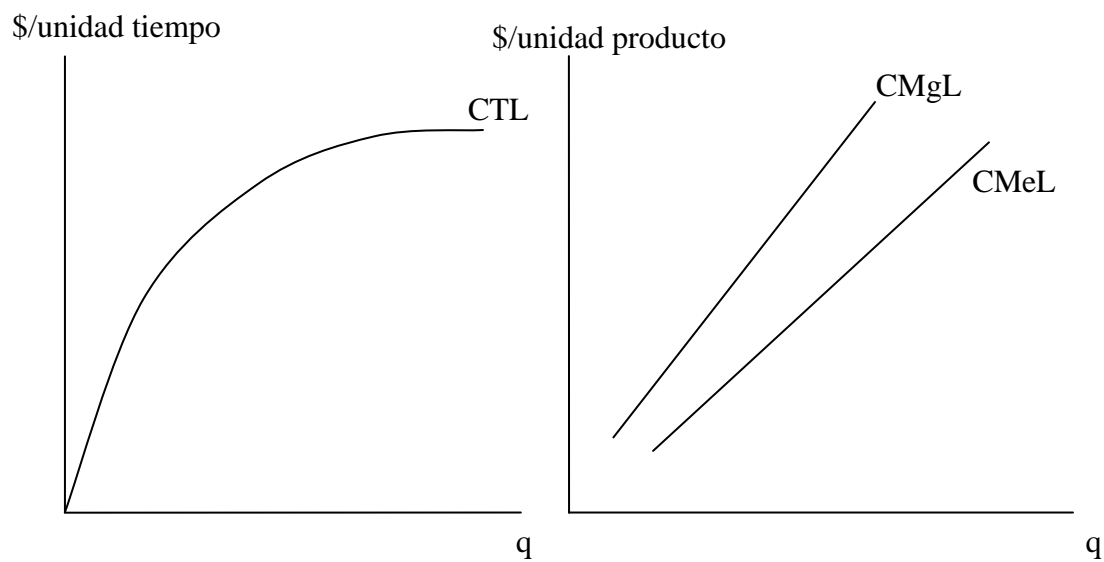
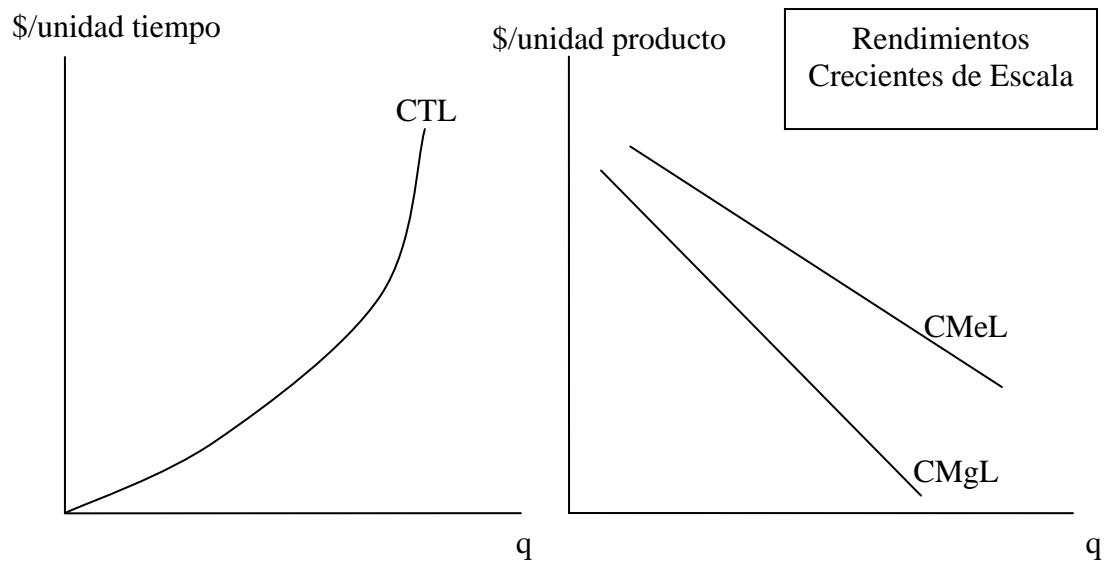


Las Curvas de Costo Total, Medio y Marginal a Largo Plazo.

En el largo plazo, la firma siempre tiene la opción de parar la producción y deshacerse de todos los factores. Esto significa que la curva de costo total en el largo plazo siempre partirá del origen. También, las curvas de costo medio y costo marginal a largo plazo se obtienen a partir de las curvas de costo total a largo plazo exactamente igual que en el caso del corto plazo.

Las curvas de costo total medio y marginal tienen relación con los rendimientos de escala. Por ejemplo, cuando hay rendimientos constantes de escala, el costo total a largo plazo es estrictamente proporcional a la producción y el costo marginal a largo plazo es constante e igual al costo medio a largo plazo. Por otra parte, cuando hay rendimientos de crecientes de escala, la producción crece menos que proporcionalmente en relación con los factores, lo que significa que el costo total crece más que proporcionalmente en relación con la producción. En cambio, cuando hay rendimientos decrecientes de escala, la firma que opera a gran escala tiene un costo medio y marginal inferior al de una firma pequeña. Veamos esto en el siguiente conjunto de figuras.



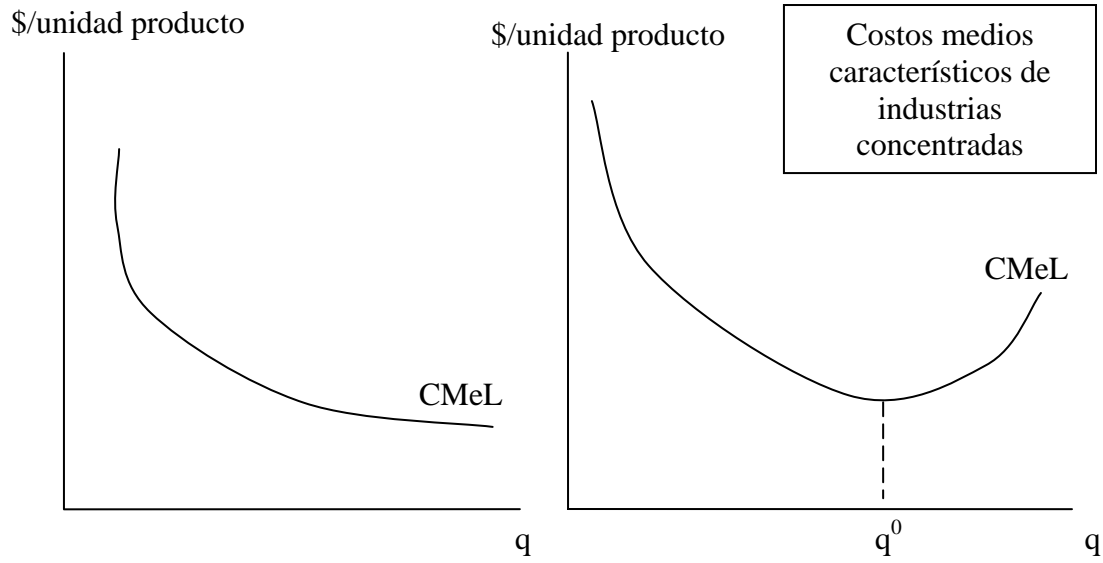


Rendimientos Decrecientes de Escala

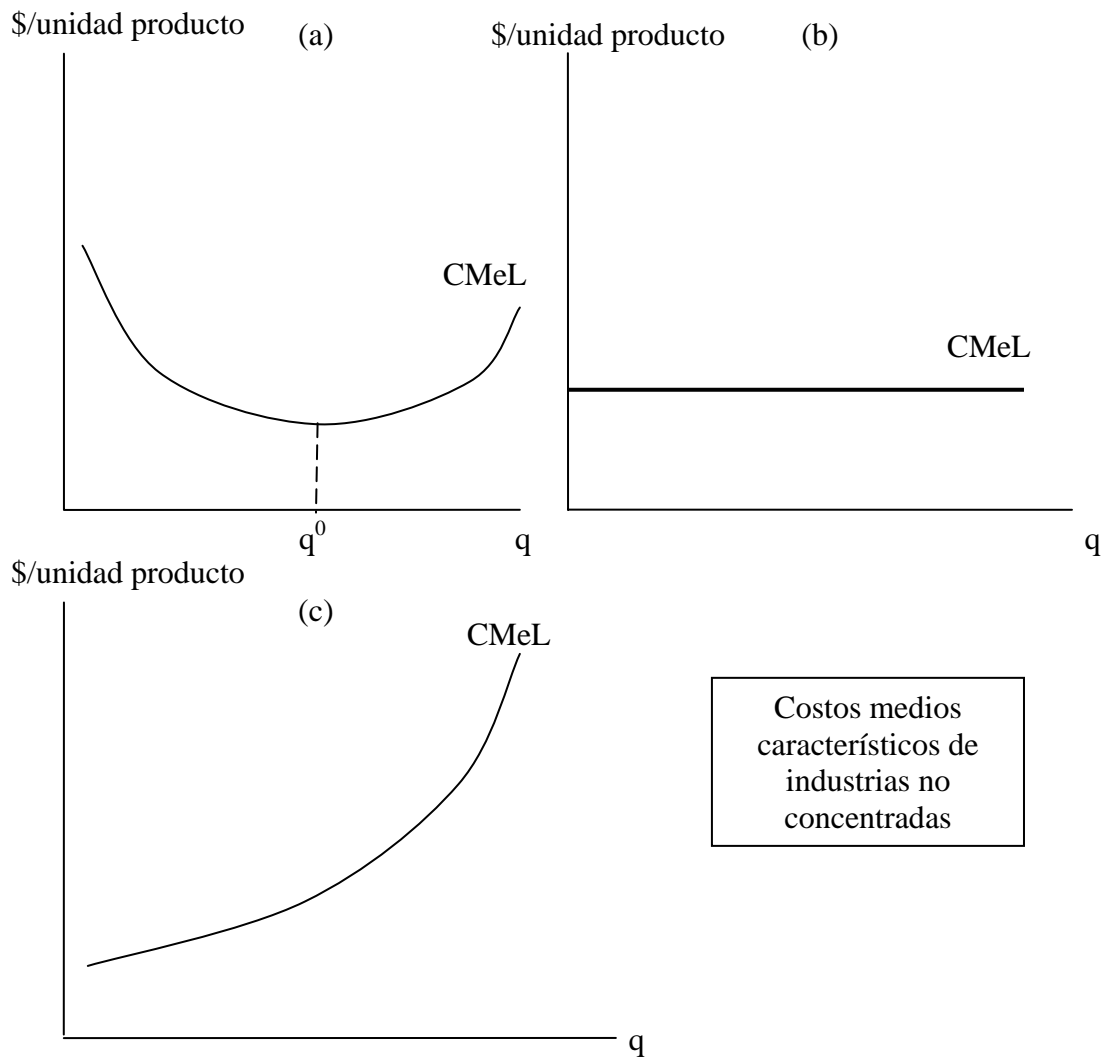
Las curvas de *CMeL* características de las estructuras industriales extraordinariamente concentradas. Las curvas de *CMeL* que tienen pendiente negativa en todos los puntos tienden a ser características de los monopolios naturales.

Los costos unitarios son más reducidos cuando una sola firma abastece a todo el mercado.

Las curvas *CMeL* en forma de U cuyos puntos mínimos corresponden a cantidades que representan una parte significativa de la producción total del mercado son características de los mercados abastecidos por un pequeño número de firmas solamente.



El monopolio natural es una industria concentrada en la que se alcanza el menor costo de producción posible cuando la producción está concentrada en una sola firma. El caso contrario de una industria no concentrada se muestra en la siguiente figura.

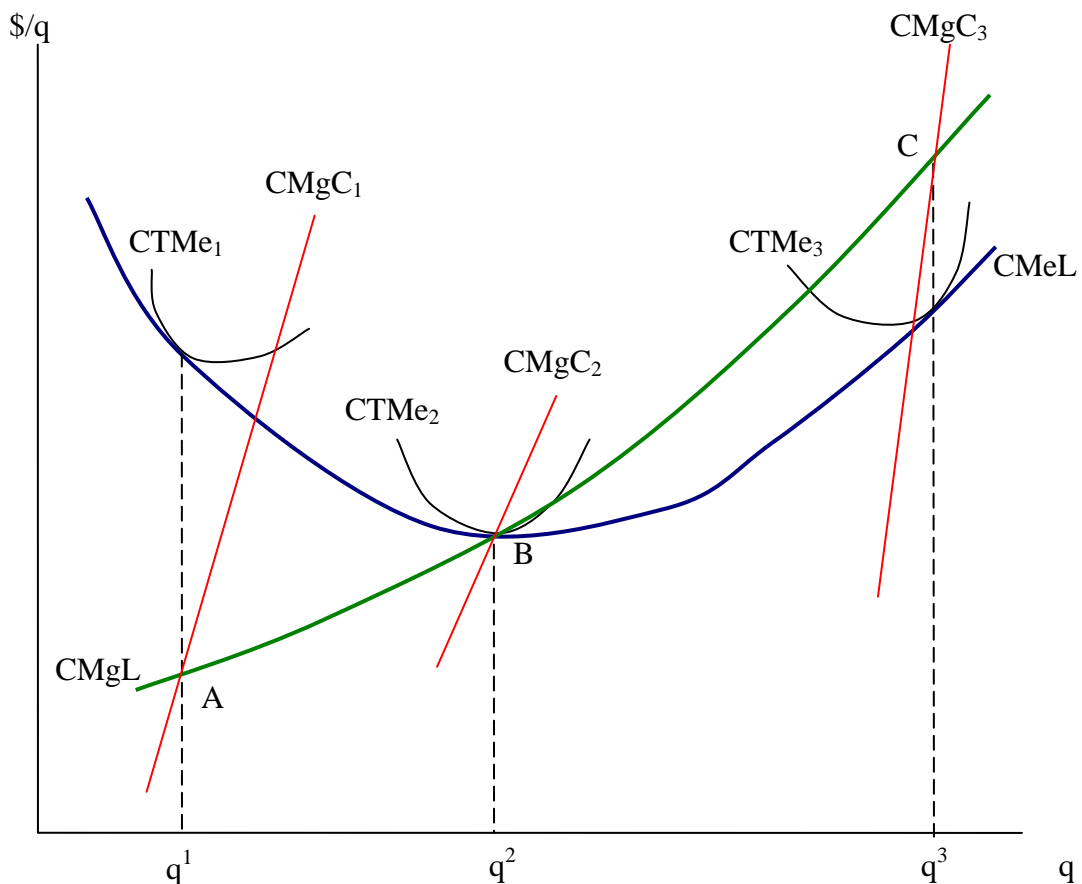


La relación entre la estructura del mercado y la forma de la curva de costo medio a largo plazo se deriva del hecho de que, en condiciones competitivas, la supervivencia en el mercado exige que las firmas tengan los menores costos unitarios posibles con la tecnología de producción existente. El hecho de que ocurra o no en los niveles de producción bajos o en los altos depende enteramente de la forma de la curva de CM_eL . Como se aprecia en la anterior figura, una firma pequeña puede tener diferentes curvas de costos medios de largo plazo, lo importante es tener en cuenta que el nivel de producto que conduce al mínimo costo medio de largo plazo no es necesariamente el mismo, Frank (2003).

En otras palabras, sin importar la forma de la curva de costos medios de largo plazo, lo importante es que una firma con una escala pequeña con niveles de producción pequeños comparados con el total de la producción puede sobrevivir bajo un ambiente de mercado competitivo.

Las Curvas de Costos de Largo y de Corto Plazo

Suponga la siguiente figura:



La familia de curvas de costos correspondientes a una curva de costo medio de largo plazo, CM_eL , en forma de U es la envolvente exterior de las curvas de costos total medio, $CTMe$.

El costo marginal de largo plazo resulta siendo igual al costo marginal de corto plazo en el valor de q en el que la curva de costo total medio, $CTMe$, es tangente a la curva de costo medio de largo plazo, $CMeL$ (como lo muestran los puntos A, B y c de la anterior figura).

Capítulo 6: Maximización de Beneficios y Oferta de la Firma

Introducción

Después de haber estudiado el comportamiento de la firma y sus costos pasaremos a estudiar la forma en que la firma maximiza sus ganancias. Estudiaremos la condición de óptimo de la firma que hace que maximice sus beneficios considerando el horizonte de tiempo de producción de la firma. Al relacionar las ganancias de la firma con el horizonte de tiempo lo más importante a considerar es que en el corto plazo las firmas pueden tener ganancias positivas o negativas. Las firmas que se encuentran operando bajo pérdidas en el corto plazo saldrán en el largo plazo, mientras que las firmas con beneficios positivos en el corto plazo llegarán a obtener, junto con el resto de firmas que entren a la industria, ganancias iguales a cero en el largo plazo.

La Maximización de Beneficios

Aspectos Generales:

- Diferentes individuos proveen diferentes tipos de insumos, con la expectativa de recibir una remuneración.
- Los contratos entre las firmas y los proveedores de insumos pueden ser explícitos o implícitos.
- Las decisiones de las firmas son tomadas por un gerente que actúa dictatorialmente, buscando la maximización de beneficios.

Una firma maximiza sus beneficios cuando la cantidad de insumos y producto tal que alcanza su objetivo de máximas ganancias. La firma busca maximizar la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales tanto como sea posible. La decisión de la firma se puede tomar en términos marginales, es decir, se puede tomar en términos del beneficio marginal de producir una unidad adicional de producto o el beneficio marginal de contratar un trabajador adicional.

La firma en el mercado: De la sección anterior debemos tener en cuenta:

- En el corto plazo al menos un factor permanece constante, en el largo plazo todos los factores varían.
- En el corto plazo las ganancias de la firma son positivas, en el largo plazo las ganancias de la firma son iguales a cero.
- En el corto plazo la firma puede operar vendiendo su producto al precio de cierre (opera bajo pérdidas), en el largo plazo tiene que cerrar.

Primero debemos hablar del concepto de oferta, la cantidad ofrecida por la firma en el mercado depende del precio del producto, y del precio de los insumos.

La Elección del Nivel de Producto de la Firma

La firma elige producir un determinado nivel de producto para lograr maximizar sus beneficios.

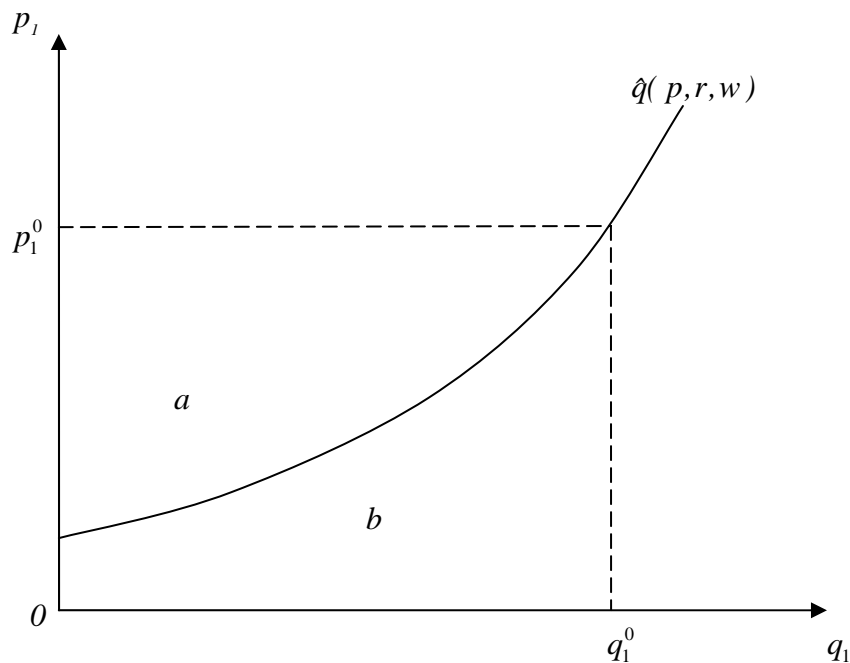
La firma al vender su producto en el mercado recibe un precio p por una unidad de producto, al vender todo su producto tiene unos ingresos totales.

$$IT = p^0 q^0$$

$$IT = \text{area}(a + b)$$

Estos son llamados también ingresos brutos (según la siguiente figura). Además tenemos los costos totales que son iguales a la suma de los costos fijos más los costos variables:

$$CT = CF + CV$$



Luego, ¿Cómo obtenemos los beneficios netos?: Los beneficios netos se obtienen restando de los ingresos totales los costos totales,

$$BN = IT - CT$$

$$BN = \text{area}(a + b) - \text{area}(b)$$

$$BN = \text{area}(a)$$

Donde, BN son los beneficios netos, IT los ingresos totales y CT los costos totales de la firma. El área “a” son las ganancias netas de la firma que también reciben el nombre de excedente del productor, EP . El EP es el área bajo el precio y por encima de la curva de oferta (como se aprecia en la anterior figura), también se puede definir como la

ganancia de la firma por participar en el mercado como un vendedor (oferente) de productos. Luego, el excedente del productor es igual a las ganancias netas expresadas en términos monetarios:

$$EP = \pi$$

Donde,

$$\pi = IT(q) - CT(q)$$

$$\pi = pq - (rk + wl)$$

¿Cuál es la condición de óptimo bajo la que opera la firma bajo competencia perfecta?: Para estudiar esto vamos a plantear el proceso de maximización de ganancias:

$$Max_{q^*} \pi = pq - c(q) - CF$$

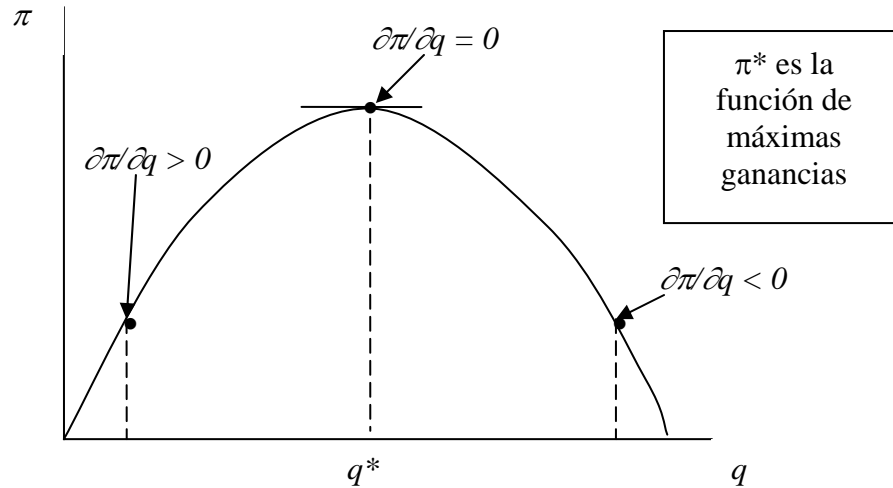
Donde, π son las ganancias netas de la firma en el corto plazo, p es el precio del producto, q es el producto, $c(q)$ son los costos variables totales y CF son los costos fijos de la firma que permanecen constantes en el corto plazo. De las condiciones de primer orden de este problema de maximización se obtiene:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial q} = \frac{\partial IT}{\partial q} - \frac{\partial c(q)}{\partial q} \Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial q} = p - \frac{\partial c(q)}{\partial q} = 0$$

Despejando, obtenemos:

$$p = \frac{\partial c(q)}{\partial q}$$

La condición de óptimo para la firma en presencia de competencia perfecta exige que la firma produzca una cantidad de producto cuando el precio del mismo sea igual al costo marginal de producir la última unidad. En otras palabras, los ingresos marginales deben ser iguales a los costos marginales. Esta es la condición para la maximización de ganancias de la firma. Posteriormente, en los siguientes capítulos veremos que esta condición se rompe cuando empezamos a hablar de monopolios y de otras estructuras de mercado diferentes de competencia perfecta.



El óptimo del producto que maximiza las ganancias de la firma, bajo competencia perfecta, en el corto plazo, se obtiene cuando el precio del producto es igual al costo marginal de producción.

La condición de segundo orden para la maximización de las ganancias de la firma es:

$$\left. \frac{d^2 \pi}{dq^2} \right|_{q=q^*} = \left. \frac{\partial \pi'(q)}{\partial q} \right|_{q=q^*} < 0$$

Ahora vamos a plantear el problema implícito de maximización de beneficios de la firma para estudiar como se obtienen las curvas de oferta del producto y la demanda derivada de insumos.

Estas últimas funciones son las que nos servirán para identificar las áreas a partir de las cuales podemos medir el bienestar de la firma.

Medición de los Beneficios de la Firma

El problema también lo podemos ver desde el punto de vista de los retornos del factor. Por ejemplo, si x es el factor variable y $r(x)$ los retornos de ese factor, podemos especificar el siguiente problema:

$$\text{Max}_{q^*} r(x) - wx - CF$$

La condición de primer orden sería:

$$\frac{\partial r(x)}{\partial x} - w = 0$$

Luego:

$$\frac{\partial r(x)}{\partial x} = w$$

Es decir, la cantidad óptima del factor se determina cuando el retorno marginal de la última unidad comprada del factor se iguala a su precio.

Ahora, para determinar las funciones sobre las cuales se establecerá la medición de los beneficios recurrimos al planteamiento del problema de maximización de beneficios de la firma es:

$$\underset{q^*}{\text{Max}} \pi(p, r, w) = pq - rk - wl - CF$$

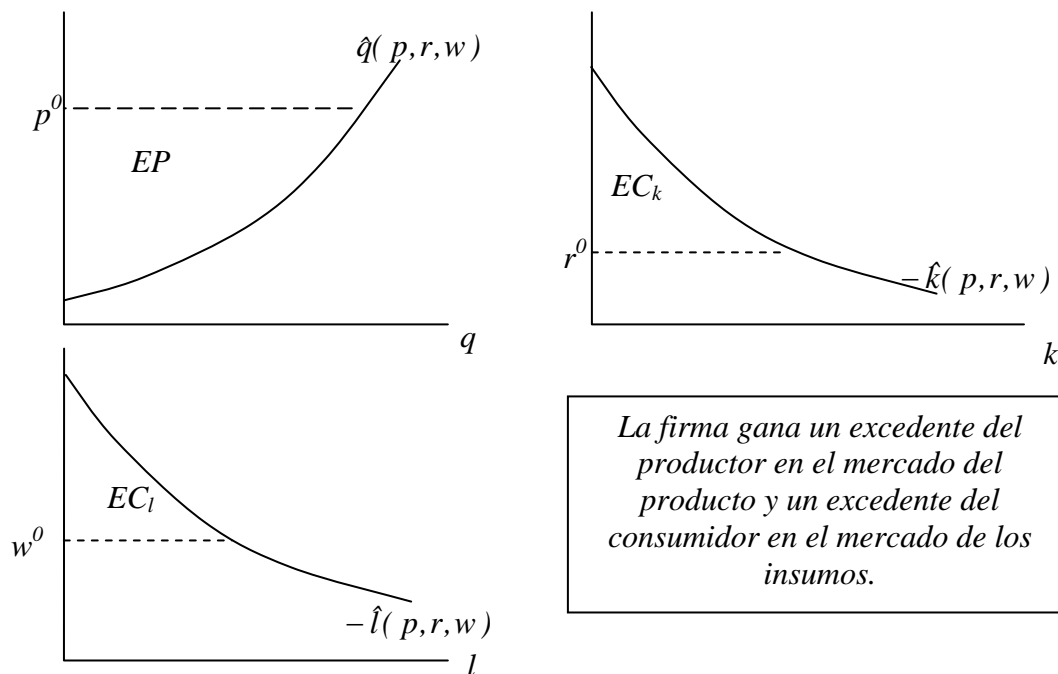
Aplicando el Lema de Hotelling, obtenemos:

$$\frac{\partial \pi}{\partial p} = q(p, r, w) \rightarrow \text{Es la función de oferta del producto}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial r} = -\hat{k}(p, r, w) \rightarrow \text{Es la función de demanda derivada del insumo } k$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = -\hat{l}(p, r, w) \rightarrow \text{Es la función de demanda derivada del insumo } l$$

Al reemplazar estos valores en la función de ganancias $\pi(p^*, r^*, w^*)$, obtenemos la función de máximas ganancias (por que la evaluación en los valores óptimos del producto y de los insumos) y a partir de esta función podemos medir el bienestar de la firma.

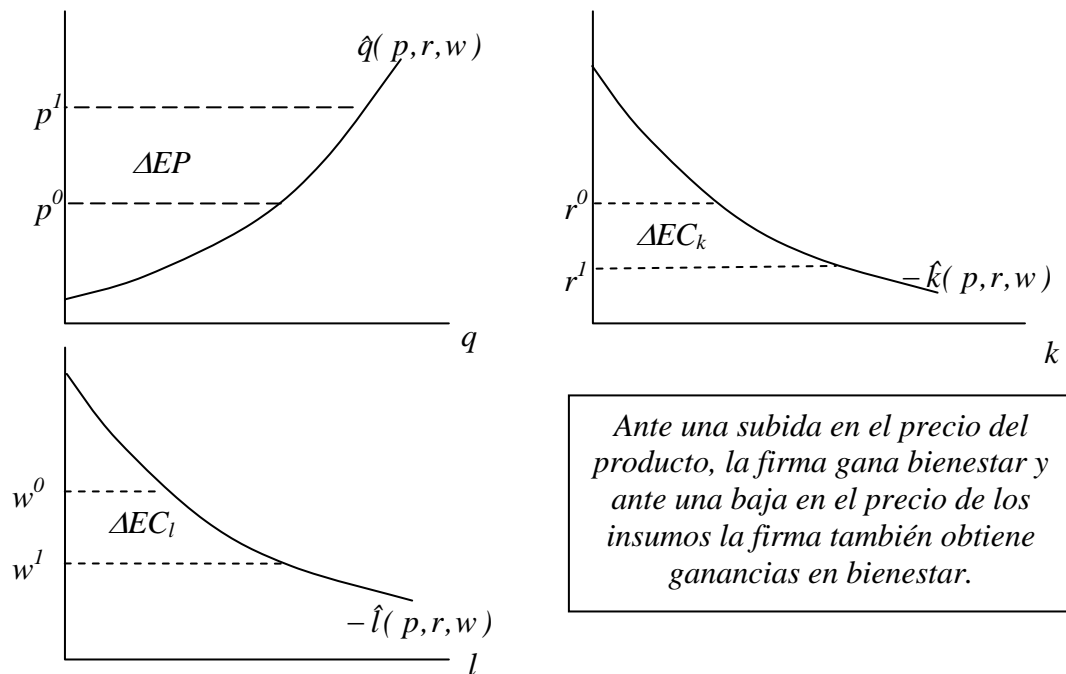


Como se aprecia en la anterior figura, la firma puede ganar bienestar (representado por el excedente del productor), cuando produce y vende su producto en el mercado.

En cambio, la firma gana bienestar (representado por el excedente del consumidor), cuando visita los mercados para comprar insumos.

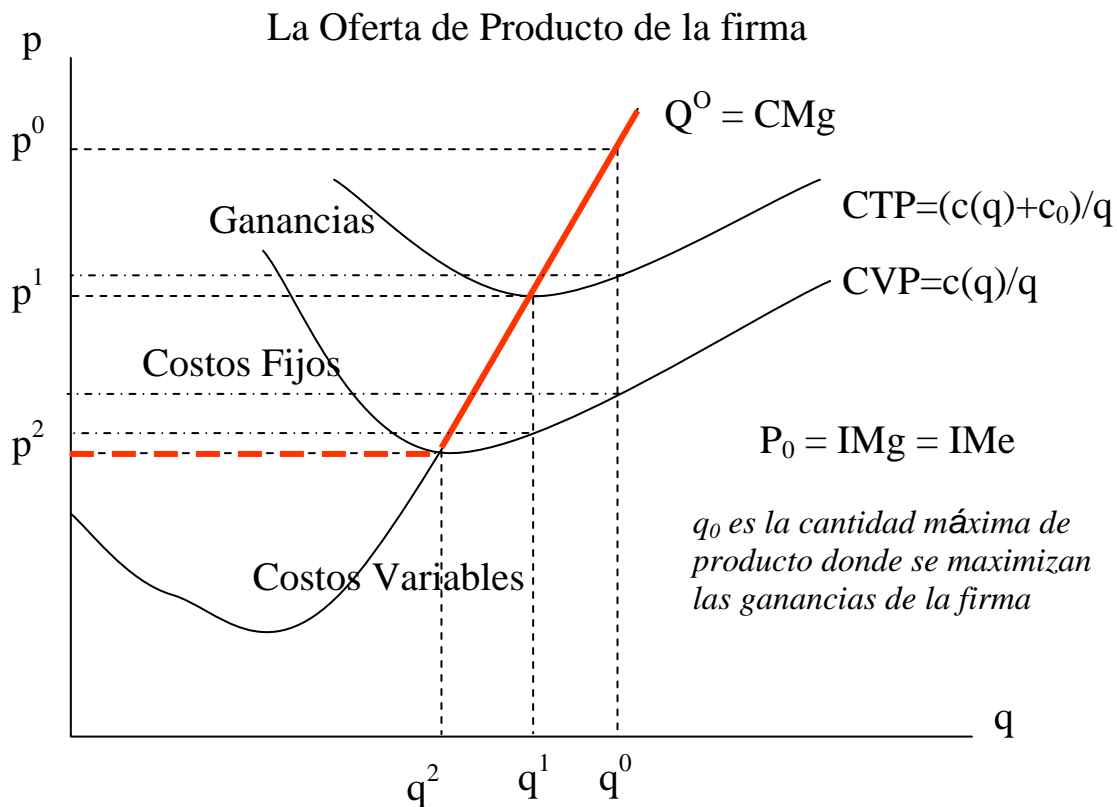
Cambios en el Excedente del Productor en el Mercado del Producto y Cambios en el Excedente del Consumidor en el Mercado de Factores, de la Firma:

Veamos la siguiente figura:



La Oferta y los Costos Marginales de Producción y las Ganancias

Con información de costos podemos estimar las ganancias de la firma para un determinado precio del producto dado por el mercado. Veamos esto en la siguiente figura:



Bajo competencia perfecta el CMg a partir del precio de cierre (o del mínimo costos variable medio), representa la oferta de la firma bajo competencia perfecta en el corto plazo.

A partir de la curva de oferta podemos estimar el excedente del productor, EP , que se define como el área por encima de la curva de oferta y por debajo del precio; y que representa las ganancias de la firma por participar en el mercado como un productor y vendedor de bienes. En el corto plazo, el EP que representa las ganancias de la firma se puede estimar como:

$$EP = \int_0^{q^*} [p^* - CMg(q)] dq$$

$$EP = p^* q - CT(q) \Big|_{q=0}^{q=q^*}$$

$$EP = p^* q^* - CT(q^*) - [p^* \cdot 0 - CT(0)]$$

$$EP = p^* q^* - CT(q^*) = \pi + CF$$

Con esto queda demostrado, que en el corto plazo, las ganancias de la firma, llamadas cuasirentas son equivalente a las ganancias netas más los costos fijos.

Adicionalmente, el cambio en el excedente del productor derivado de un cambio en precios, también se puede interpretar también como el cambio en las ganancias netas de la firma.

$$\Delta EP = EP^1 - EP^0$$

$$\Delta \pi = \pi^1 - \pi^0$$

Entonces, para un cambio en el precio del producto el cambio en el excedente del productor de la firma es igual al cambio en sus ganancias netas de corto plazo (manteniendo los costos fijos constantes).

En la anterior figura también podemos observar que al mínimo $CVMe$, que también es igual al precio de cierre, la firma en el corto plazo produce q^2 .

Al precio p^0 , se produce q^0 , a este precio las ganancias de la firma son positivas, adicionales a los costos fijos. También, al precio p^0 , se tiene un mayor costo marginal por que se produce una mayor cantidad de producto, sin embargo, la firma se ve incentivada a producir esta cantidad, justamente por que el precio del producto en el mercado es mayor.

Al precio p^1 , se produce q^1 , a este precio las ganancias de la firma son únicamente los costos fijos. Tomando en cuenta todos los costos de producción, las ganancias de la firma son:

$$\pi(q) = pq - CT(q)$$

Condición de Primer Orden:

$$\frac{\partial \pi(q)}{\partial q} = p - \frac{\partial c(q)}{\partial q} = 0 \rightarrow \frac{\partial \pi(q)}{\partial q} = p = \frac{\partial c(q)}{\partial q}$$

Con un costo marginal mayor que cero (creciente).

Condición de Segundo Orden:

$$\frac{\partial(\partial \pi / \partial q)}{\partial q} = - \frac{\partial(\partial CT / \partial q)}{\partial q} < 0$$

Considerando los diferentes tipos de costos, tenemos que las ganancias también se pueden especificar como:

$$\begin{aligned} \pi &= IT - CT \\ \pi &= IT - CF - CV \\ \pi &= -CF \end{aligned}$$

Es decir, si no se produce nada, $q = 0$, los costos variables son iguales a cero, luego, las ganancias son iguales al negativo de los costos fijos.

Es decir, es como un ahorro de la firma (en el corto plazo la firma no gasta en insumos fijos, puede ir ahorrando un valor equivalente a la depreciación del capital, para al final de un período reponer el stock de capital fijo).

La firma solo producirá si las ganancias son mayores que los ahorros en costos fijos, es decir:

$$pq > CV \text{ ó } p > CV/q$$

La firma produce en el corto plazo, si el ingreso total es mayor a los costos variables o si el precio es mayor al costo variable promedio.

En el corto plazo, el bienestar de la firma equivale a:

$$R = \pi + CF$$

Donde, $\pi = pq - c(q) - CF$, entonces:

$$R = \pi + CF$$

$$R = pq - c(q) - CF + CF$$

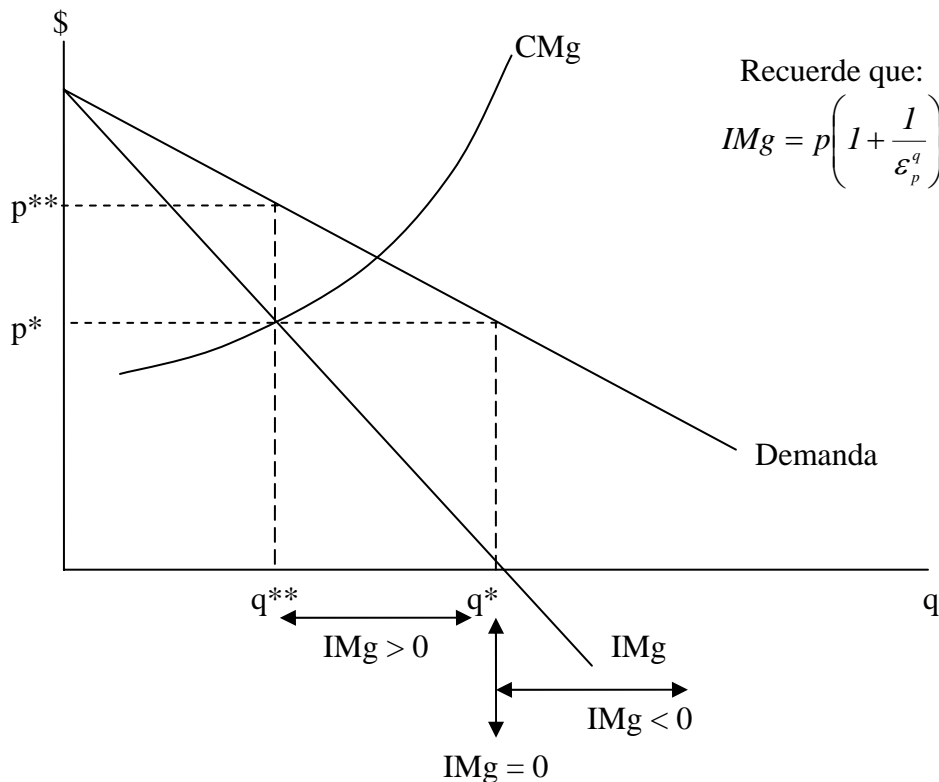
$$R = pq - c(q)$$

Son llamadas cuasirentas de la firma, y representan las ganancias de la firma en el corto plazo. Un cambio en las cuasirentas se mediría como:

$$\Delta R = R' - R^0$$

$$\Delta R = p'q' - c(q') - [p^0q^0 - c(q^0)]$$

La Maximización de las Rentas: Si la maximización de las rentas es restringida, la firma optará por producir entre el rango q^{**} y q^* . Esto debido a que cualquier nivel de producto mayor a q^* genera ingresos marginales negativos. Veamos esto en la siguiente figura en donde se presenta una curva de demanda, una curva de costos marginal y una curva de ingreso marginal.



En la anterior figura se debe tomar en cuenta:

- La firma obtiene las máximas rentas en q^* .

- Para todo nivel de producto menor que q^* el ingreso marginal de la firma es mayor que cero.
- Para todo nivel de producto mayor a q^* el ingreso marginal de la firma es menor que cero.

Note también que si el ingreso marginal es igual a cero, esto implica que la elasticidad precio de la demanda es igual a menos uno, $\varepsilon_p^q = -1$, por consiguiente, la demanda es inelástica cuando el nivel de producto es q^* .

En el nivel de producto q^{**} se tiene que el ingreso marginal es igual al costo marginal, entonces, cualquier incremento en el nivel de producto a partir de q^{**} hace que el ingreso marginal sea menor al costo marginal, esto hace que se reduzcan las ganancias de la firma a medida que se vaya incrementando la cantidad producida. En q^{**} la Elasticidad precio de la demanda sería menor que menos uno, $\varepsilon_p^q < -1$.

Los Costos Totales, Los Ingresos Totales y Las Ganancias de la Firma

El ingreso marginal: Es el ingreso obtenido por la firma al vender una unidad adicional de producto.

$$IMg(q) = \frac{\partial(IT)}{\partial q} = \frac{\partial[p(q)q]}{\partial q} = p + q \frac{\partial p}{\partial q}$$

Si el precio no cambia con la cantidad, $\partial p / \partial q = 0$, es decir, la firma es tomadora de precios y la cantidad producida no tiene influencia sobre el precio de mercado. Entonces:

$$IMg = p$$

Si el precio cae al incrementar el nivel de producto, $\partial p / \partial q < 0$, entonces:

$$IMg < p$$

Ingreso Marginal y Elasticidad: La Elasticidad precio de la demanda se define como:

$$\varepsilon_p^q = \frac{\partial q}{\partial p} \cdot \frac{p}{q}$$

Multiplicando y dividiendo a ambos lados por p, resulta:

$$IMg = p + q \frac{\partial p}{\partial q}$$

$$IMg = p + p \left[\frac{q}{p} \frac{\partial p}{\partial q} \right] \rightarrow IMg = p + p \left[\frac{1}{\varepsilon_p^q} \right] \rightarrow IMg = p \left[1 + \frac{1}{\varepsilon_p^q} \right]$$

Luego, se puede concluir que:

- Caso 1: Si $\varepsilon_p^q < 0$, el ingreso marginal es menor que el precio.
- Caso 2: Si $\varepsilon_p^q < -1$, el ingreso marginal es mayor que cero.
- Caso 3: Si $\varepsilon_p^q = -\infty$, el ingreso marginal es igual al precio.
- Caso 4: Si $\varepsilon_p^q > -1$, el ingreso marginal es menor que cero.

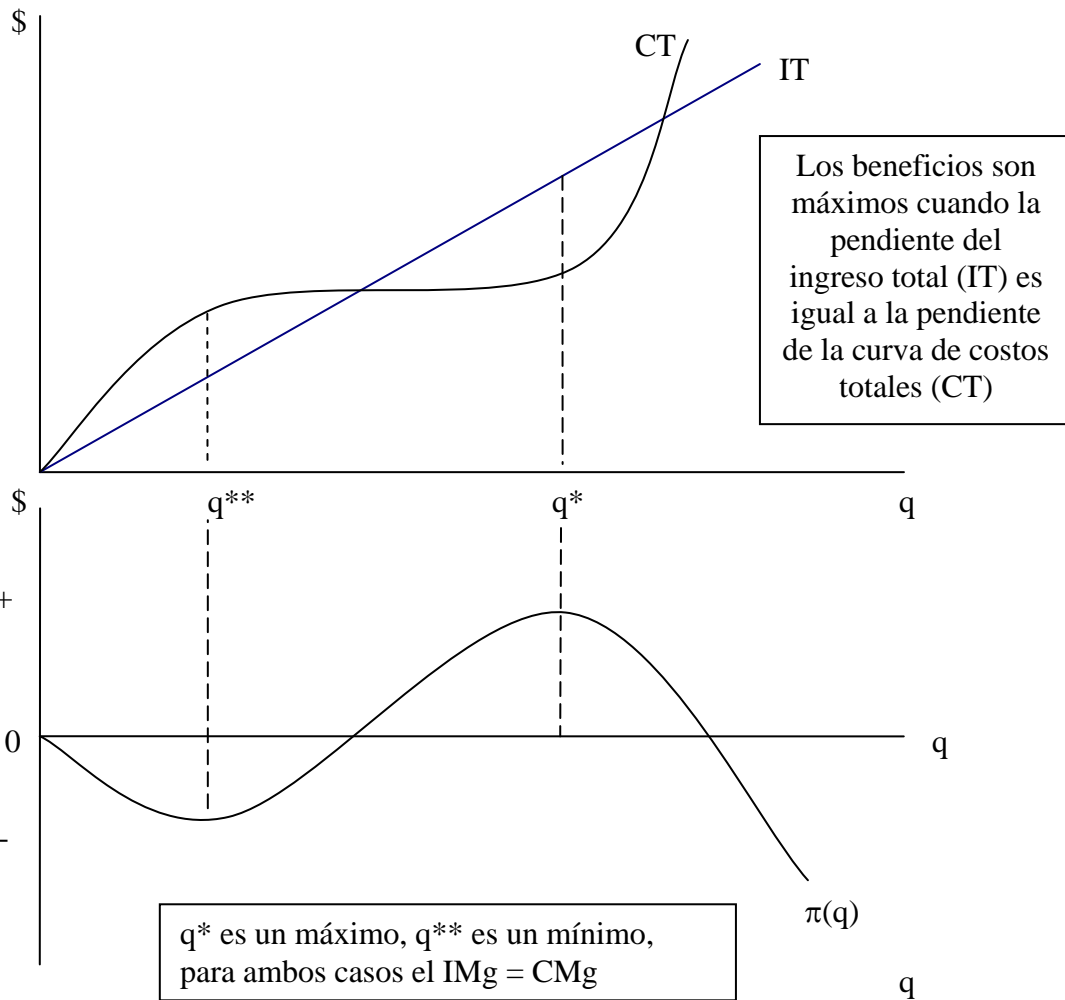
En el caso 3, la firma es tomadora de precios. Si suponemos que la firma quiere maximizar beneficios, es decir, $IMg = CMg$, tenemos:

$$CMg = p \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_p^q} \right)$$

$$CMg = p + \frac{p}{\varepsilon_p^q} \rightarrow p - CMg = -\frac{p}{\varepsilon_p^q} \rightarrow \frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{\varepsilon_p^q}$$

La anterior expresión nos dice que la diferencia entre el precio y el costo marginal debería disminuir a medida que la elasticidad precio de la demanda es más elástica. En el caso que la firma es tomadora de precios, es decir, $p = IMg = CMg$, esta diferencia no existe, esto se da cuando $\varepsilon_p^q = -\infty$.

En la siguiente figura se aprecia que cuando se tienen los mayores costos totales, las ganancias de la firma son las menores y lo contrario para cuando se tienen los menores costos totales.



La Curva de Ingreso Marginal:

Hasta el momento tenemos que:

Si $\epsilon_p^q < -1$, el ingreso marginal es mayor que cero.

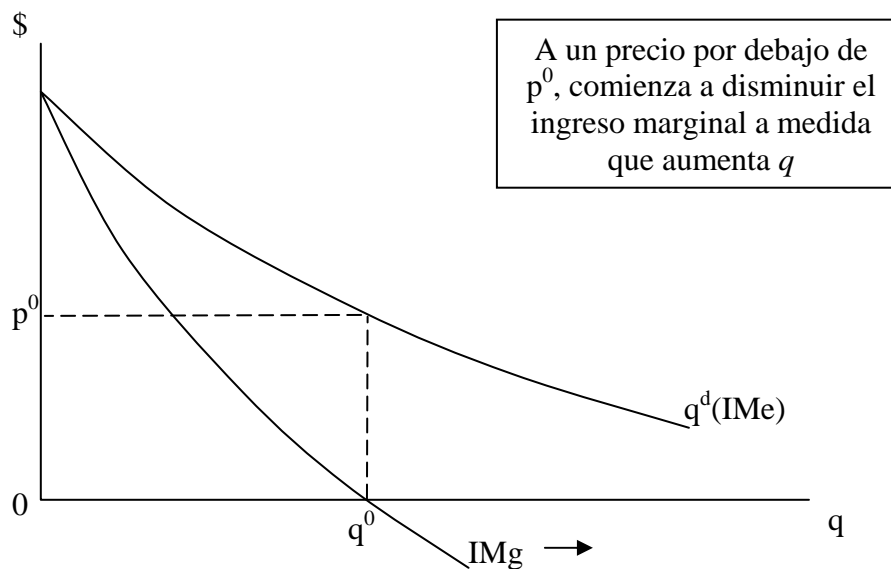
Si $\epsilon_p^q = -1$, el ingreso marginal es igual a cero.

Si $\epsilon_p^q > -1$, el ingreso marginal es menor que cero.

La demanda representará el ingreso por unidad, es decir, el precio. Por otra parte, el ingreso marginal es el ingreso derivado de la última unidad vendida. La curva de IMg siempre estará por debajo de la curva de demanda debido a que:

$$IMg = p + q \frac{\partial p}{\partial q}$$

La primera derivada de p con respecto a q es menor que cero. Luego, el ingreso marginal es menor que el precio. Veamos esto en la siguiente figura:



Ejercicio: Suponga la siguiente función de demanda de elasticidad constante:

$$q = \alpha p^\beta$$

Y queremos encontrar el ingreso marginal, entonces:

Primero: despejamos el precio p de la demanda:

$$p^\beta = \frac{q}{\alpha} \rightarrow p = \left(\frac{1}{\alpha}\right)^{1/\beta} q^{1/\beta}$$

Segundo, obtenemos el ingreso total:

$$IT = pq \rightarrow IT = \left(\frac{1}{\alpha}\right)^{1/\beta} q^{1/\beta} q \rightarrow IT = \left(\frac{1}{\alpha}\right)^{1/\beta} q^{\frac{1+\beta}{\beta}}$$

Tercero, ahora derivamos el ingreso total con respecto a q :

$$IMg = \frac{\partial IT}{\partial q} = \left(\frac{1}{\alpha}\right)^{1/\beta} \left(\frac{1+\beta}{\beta}\right) q^{\frac{1+\beta-\beta}{\beta}}$$

$$IMg = \frac{\partial IT}{\partial q} = \underbrace{\left(\frac{1}{\alpha}\right)^{1/\beta}}_p q^{\frac{1}{\beta}} \left(\frac{1+\beta}{\beta}\right)$$

Entonces:

$$IMg = \left(\frac{1 + \beta}{\beta} \right) p$$

Note que la curva de IMg es proporcional a la curva de demanda. Por ejemplo, si:

$\beta = -2$, luego el ingreso marginal es igual a $0.5p$.

$\beta = -10$, luego el ingreso marginal es igual a $0.9p$.

$\beta = -\infty$, luego el ingreso marginal es igual a p .

Y si la elasticidad precio de la demanda, β , es inelástica, entonces, el ingreso marginal es negativo.

Capítulo 7: Competencia Perfecta y Análisis de Equilibrio Parcial

Introducción

La teoría de los precios estudia la determinación de los precios relativos de bienes y servicio de consumo final. El precio relativo es el precio absoluto de un bien o servicio con respecto al precio absoluto de otro bien o servicio. Luego, el precio relativo de X es:

$$\frac{P_x}{P_y}$$

Por ejemplo, si el precio de un carro Chevrolet es de 70 millones y el precio de un carro BMW es 140 millones, el precio relativo del carro de marca Chevrolet es:

$$\frac{70}{140} = 0.5$$

Esto nos dice que un carro Chevrolet se puede comprar con la mitad de lo que vale un carro BMW.

Knight (1973), define a la economía como la ciencia que estudia la organización social de la actividad económica: es la ciencia que estudia la forma en que la sociedad resuelve su problema económico.

Existe un problema económico cuando existen recursos limitados frente a necesidades múltiples, de modo que por actividad económica se entiende la asignación de recursos escasos a múltiples fines. La actividad económica lleva implícita la noción de elección o selección. Por consiguiente, la necesidad de elegir surge debido a la escasez de bienes y servicios, originada por el hecho de que en el mundo se tiene una cantidad limitada de recursos.

La economía siempre lleva implícito el concepto de maximizar (o minimizar) algo sujeto a restricciones, de esta manera se busca el mejor uso de los recursos limitados. Este es el concepto de eficiencia económica.

Se pueden tener dos modelos extremos de organización social, el mercado (establece precios) y la autoridad central (planifica todo).

En la sociedad existen cinco organizaciones donde se resuelven los problemas: (1) los hogares, (2) las empresas, (3) el gobierno, (4) las instituciones sin fines de lucro, (4) el mercado.

El mercado es el mecanismo por el cual la sociedad resuelve la mayor parte de los problemas económicos. Friedman menciona los siguientes principios que respaldan al

mercado como un instrumento para resolver los problemas económicos: (1) no hay almuerzos gratis, (2) la parte más grande de un iceberg esta bajo el agua, (3) el alimento de un hombre no es el veneno de otro.

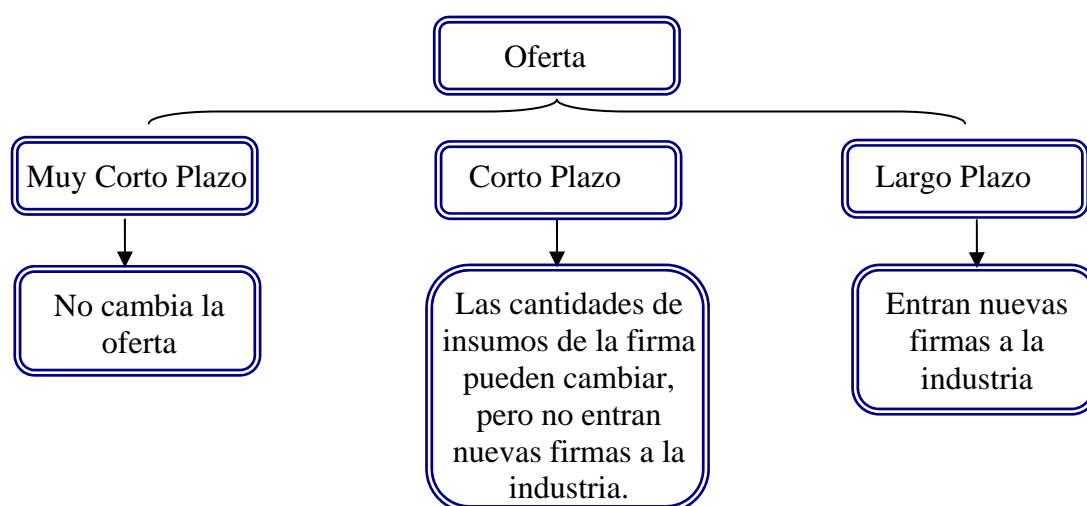
Con el primer principio Friedman nos dice que todo tiene un precio o un costo alternativo. El segundo principio significa que los problemas económicos distan de tener soluciones simples, sino que su solución debe buscarse en el análisis exhaustivo de los efectos secundarios y escondidos. El último principio nos dice que el intercambio de por sí involucra una ganancia para ambas partes, y que no es necesariamente cierto que un sector se perjudique cuando otro se beneficia.

En el mercado rigen los precios, y éstos van a ser los que permitan fijar las prioridades mediante un sistema de votación. Este sistema de votación hace que en el mercado se tomen en cuenta las preferencias de las personas y que el precio de los insumos de producción determine el precio del bien final.

Modelo de Determinación de Precios de Alfred Marshall

El modelo inicia con la presentación de los diferentes tipos de oferta. Ante cualquier cambio en las condiciones de demanda, la oferta puede cambiar en el muy corto plazo, en el corto plazo y en el largo plazo.

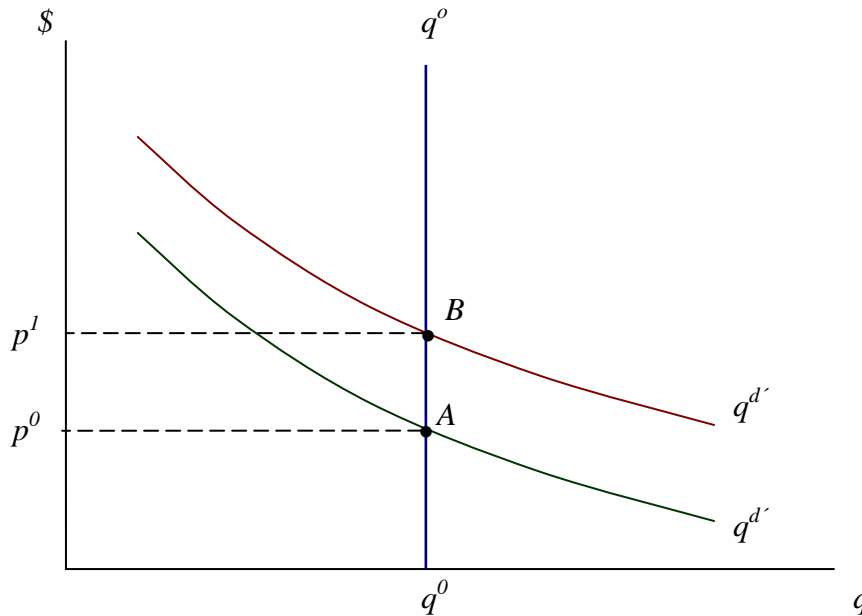
En el muy corto plazo no hay respuesta de la oferta ante cambios en la demanda. Esto debido a que la cantidad de insumos usados en la producción se encuentra fija. En cambio, en el corto plazo existen firmas que pueden cambiar la oferta, pero no pueden entrar nuevas firmas a la industria. En el largo plazo, entran nuevas firmas a la industria haciendo que exista más flexibilidad en la oferta. Las principales características de estos tres tipos de oferta se presentan en el siguiente esquema:



Veamos primero que pasa en el muy corto plazo: como no hay cambios en los insumos que usan las firmas, la oferta no cambia (es inelástica totalmente). Como se aprecia en la siguiente figura, con la cantidad inicial de producto, q^0 , el equilibrio inicial se muestra en el punto A, al desplazarse la demanda hacia arriba a la derecha (más

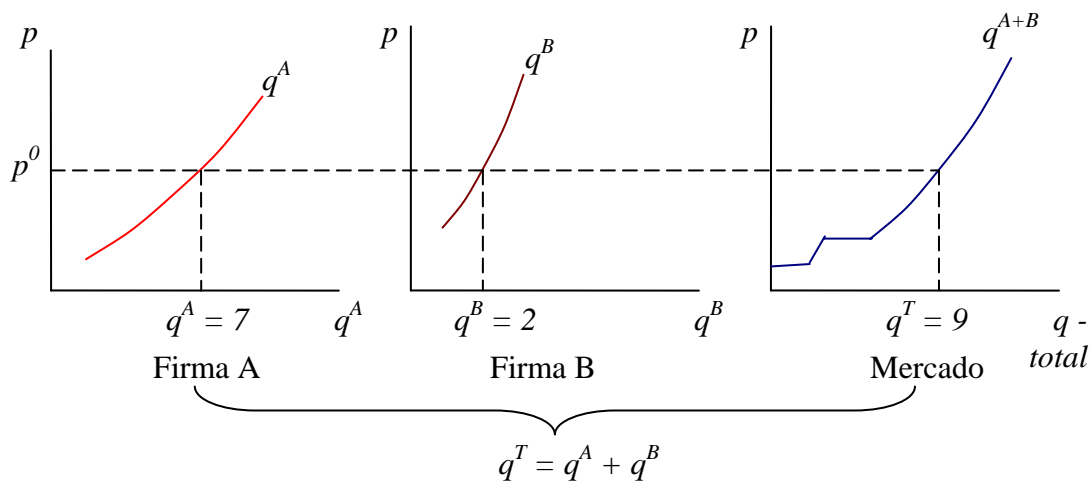
cantidad demandada), se pasa al nuevo equilibrio en el punto B, en donde, se consume la misma cantidad pero el precio es mayor que el que se tenía originalmente.

En este caso el precio actúa como un dispositivo para racionar la demanda, el análisis en el muy corto plazo no es muy útil para muchos mercados.



Este modelo se puede usar para el caso de bienes durables para los cuales se tiene una oferta fija, por ejemplo, obras de arte, antigüedades y carros usados. Todos los anteriores bienes se caracterizan por que su oferta no cambia, aunque cambie la demanda.

Por otra parte, en el corto plazo el número de firmas en la industria no cambia y las firmas existentes pueden cambiar sus niveles de producción. Luego, estas condiciones harán que se presente otro tipo de situación.



Donde, q^T es la curva de oferta de mercado conformada por las cantidades producidas por la firma A y la firma B. En el corto plazo, las firmas pueden cambiar el nivel de uso de los insumos con la finalidad de ajustar la oferta como respuesta a los cambios en la demanda. Debido a que cada firma toma como dado el precio de mercado para

determinar cuando produce, la cantidad total ofrecida en el mercado por todas las firmas también dependerá de éste precio. La oferta de mercado en el corto plazo se puede representar como:

$$q_i(p, r, w)$$

Donde, q_i es el nivel de producto, p es el precio del producto, r es el precio del insumo k y w es el precio del insumo l . Sería la curva de oferta de corto plazo para cada una de las “ n ” firmas en la industria, entonces:

$$q^o(p, r, w) = \sum_{i=1}^n q_i(p, r, w)$$

La anterior es la curva de oferta del mercado en el corto plazo, esta se puede graficar bidimensionalmente entre q y p , manteniendo r y w y la tecnología constante. Ahora que tenemos la curva de oferta, podemos hablar de la elasticidad oferta en el corto plazo. Esta se representa como:

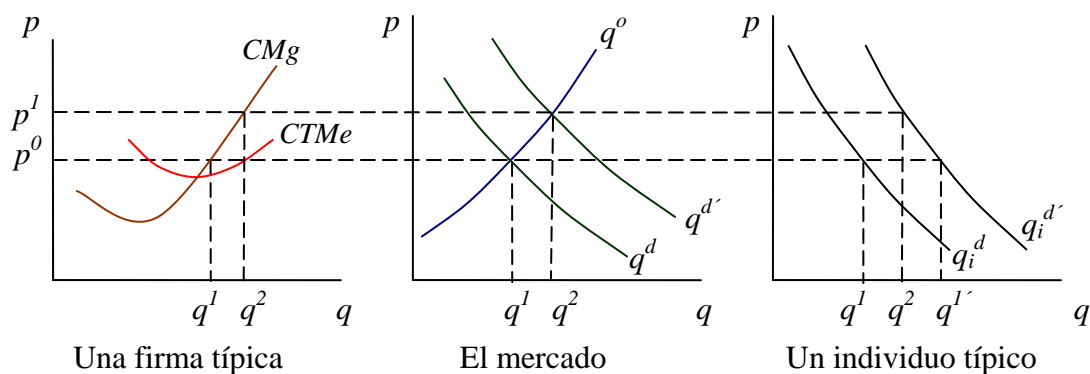
$$\varepsilon_p^o = \frac{\% \Delta q^o}{\% \Delta p} = \frac{\partial q^o}{\partial p} \cdot \frac{p}{q^o}$$

La anterior expresión nos sirve para ver como responde la curva de oferta de corto plazo ante cambios en el precio de mercado.

¿*Qué es una industria?*: es un conjunto de firmas. Una industria perfectamente competitiva sigue los siguientes supuestos:

- Existe un gran número de firmas, cada una producción un mismo producto homogéneo.
- Cada firma intenta maximizar sus beneficios.
- Cada firma es tomadora de precios, esto significa que sus acciones no tienen ningún efecto sobre el precio de mercado.
- Los precios son conocidos por todos los participantes del mercado, la información es perfecta.
- Las transacciones son poco costosas, es decir, los compradores y vendedores no incurren en costos significativos al participar en el intercambio.

¿*Cómo se determina el precio de mercado?*: el precio de mercado se determina por la interacción de muchos individuos (compradores) y muchas firmas (vendedores). Veamos el siguiente gráfico.



Aunque ambos agentes “firmas” e “individuos”, son importantes en la determinación del precio de mercado, la interacción entre ambos es la que en últimas determina dicho precio.

Si sólo un individuo cambia su demanda, no es suficiente para cambiar el precio de mercado. Sin embargo, si todos los individuos cambian su demanda en la misma dirección, en el corto plazo, se producirá un cambio en el precio, como por ejemplo, desde p^0 hasta p^1 , como se muestra en la anterior figura.

¿Qué es un precio de equilibrio?: es un precio en el que la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida. A este precio, ninguno de los agentes “firmas” e “individuos” tienen incentivos para alterar sus decisiones económicas. Al precio de equilibrio, p^* , tenemos:

$$q^d(p^*, p', m) = q^o(p^*, r, w)$$
$$q^d(p^*) = q^o(p^*)$$

¿Cuáles son los argumentos de cambio (desplazamientos) de la demanda y de la oferta?:

Por el lado de la demanda tenemos:

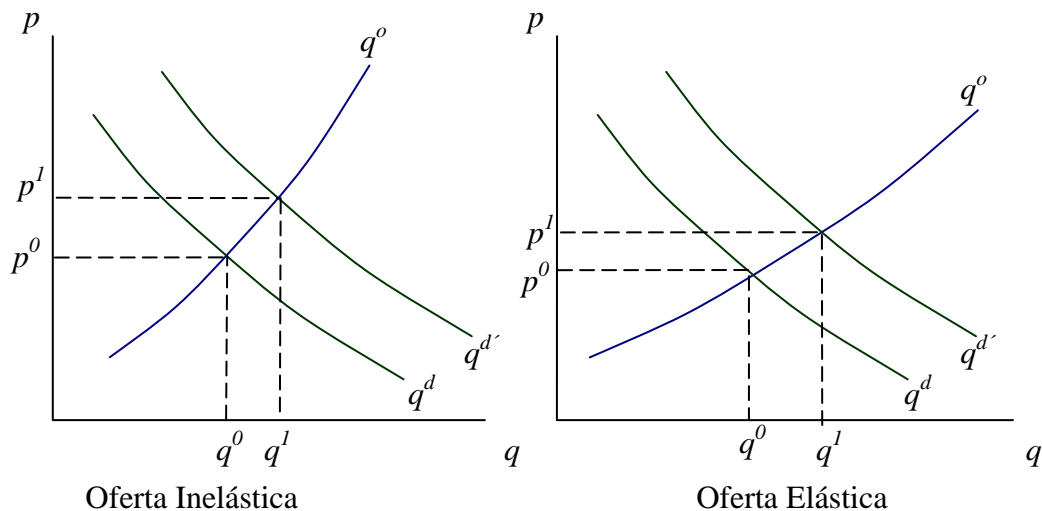
1. Cambios en el ingreso.
2. Cambios en los precios de los bienes sustitutos.
3. Cambios en los precios de los bienes complementarios.
4. Cambios en las preferencias.

Por el lado de la oferta tenemos:

1. Cambios en los precios de los insumos.
2. Cambios en la tecnología.
3. Cambios en el número de productores.

Cambios en la oferta y la demanda

Primeramente estudiemos el caso de una demanda elástica y luego el de una demanda inelástica.



Cuando la oferta es inelástica, un incremento en el precio en una mayor magnitud, genera un menor incremento en la cantidad. En cambio, cuando la oferta es elástica, un incremento en el precio en una menor magnitud, incrementa la cantidad de equilibrio en una mayor magnitud.

El Modelo de Oferta y Demanda

Revisemos el modelo de oferta y demanda de Nicholson (2004). Primeramente, suponga las siguientes funciones de demanda y de oferta:

$$q^d = q(p, \alpha) \text{ y } q^o = q(p, \beta)$$

Donde, p es el precio, α representa otras variables explicatorias de la demanda como el ingreso, los precios de bienes sustitutos y de bienes complementarios, y β representa otras variables explicatorias de la oferta como el precio de los insumos y el cambio tecnológico. Los signos de las primeras derivadas de estas funciones son:

$$\frac{\partial q^d}{\partial p} = D_p < 0 \text{ y } \frac{\partial q^d}{\partial \alpha} = D_\alpha > 0 < 0$$

$$\frac{\partial q^s}{\partial p} = S_p > 0 \text{ y } \frac{\partial q^s}{\partial \beta} = S_\beta > 0 < 0$$

En el equilibrio:

$$q^d = q^o$$

Obteniendo la diferencial total de la demanda y la oferta:

$$dq^d = D_p dp + D_\alpha d\alpha$$

$$dq^s = S_p dp + S_\beta d\beta$$

Para mantener el equilibrio se necesita que:

$$dq^d = dq^s$$

La solución a esta ecuación para el cambio en el precio de equilibrio para cualquier combinación de cambio en la demanda (α) o de la oferta (β) se puede hacer como en el siguiente ejemplo: suponga que α cambia y β permanece constante:

$$\begin{aligned} D_p dp + D_\alpha d\alpha &= S_p dp \\ D_\alpha d\alpha &= S_p dp - D_p dp \\ D_\alpha d\alpha &= (S_p - D_p) dp \\ \frac{dp}{d\alpha} &= \frac{D_\alpha}{S_p - D_p} \end{aligned}$$

Como $S_p - D_p$ tiene signo positivo, el signo de $dp/d\alpha$ será el mismo que el de D_α . Si α es el ingreso, entonces, $D_\alpha > 0$, es decir, un incremento en la demanda se generaría por un incremento en el ingreso.

Interpretación de la Elasticidad

Multiplicando a ambos lados de la anterior ecuación por α/β , tenemos:

$$\varepsilon_\alpha^p = \frac{\partial p}{\partial \alpha} \frac{\alpha}{p} = \frac{D_\alpha}{S_p - D_p} \frac{\alpha}{p}$$

Ahora, si dividimos y multiplicamos por q la anterior expresión, obtenemos:

$$\varepsilon_\alpha^p = \frac{\frac{\partial q^d}{\partial \alpha} \frac{\alpha}{q}}{(S_p - D_p) \frac{p}{q}} = \frac{\frac{\partial q^d}{\partial \alpha} \frac{\alpha}{q}}{\frac{\partial q^s}{\partial p} \frac{p}{q} - \frac{\partial q^d}{\partial p} \frac{p}{q}} = \frac{\varepsilon_\alpha^{q^d}}{\varepsilon_p^{q^s} - \varepsilon_p^{q^d}}$$

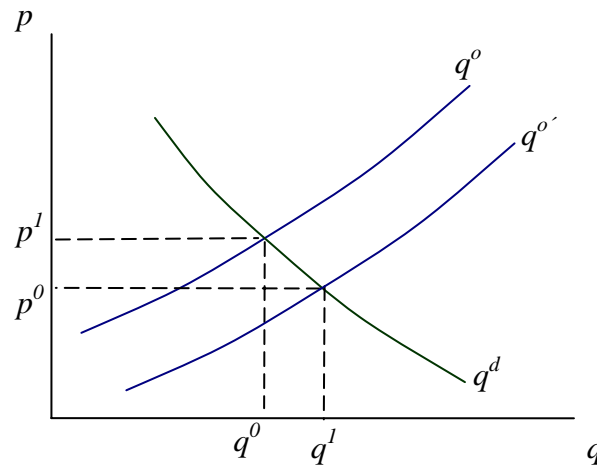
Es decir, al tener valores para las elasticidades sabríamos como un cambio porcentual en el ingreso, generaría un cambio porcentual en el precio de equilibrio.

Análisis de Largo Plazo

La condición de maximización de la firma se da cuando el precio se iguala con el costo marginal de largo plazo.

También el precio va a determinar la entrada y salida de firmas de la industria. La entrada de firmas se ve motivada por el hecho de encontrar ganancias $\pi > 0$, la salida de las firmas, en cambio, es por el hecho de que se presentan ganancias $\pi < 0$. La entrada de firmas en el corto plazo, debería desplazar la curva de oferta hacia abajo a la derecha.

.....



La entrada de más firmas desplaza la curva de oferta de la industria a la derecha, esto causa una caída en el precio y una caída en las ganancias de cada firma. Este proceso sigue hasta que la entrada de una firma adicional a la industria ya no genere ganancias positivas. La entrada de firmas termina y se tiene el número de firmas de equilibrio en la industria, en el largo plazo las ganancias son iguales a cero.

Si hay firmas que en el corto plazo tienen ganancias negativas, deberían dejar la industria y, por consiguiente, la curva de oferta de la industria se desplazaría a la izquierda, esto provocaría un aumento en el precio. Para alcanzar una posición de equilibrio en el largo plazo se necesita que cada firma tenga ganancias iguales a cero.

Condiciones necesarias para alcanzar el equilibrio en el largo plazo

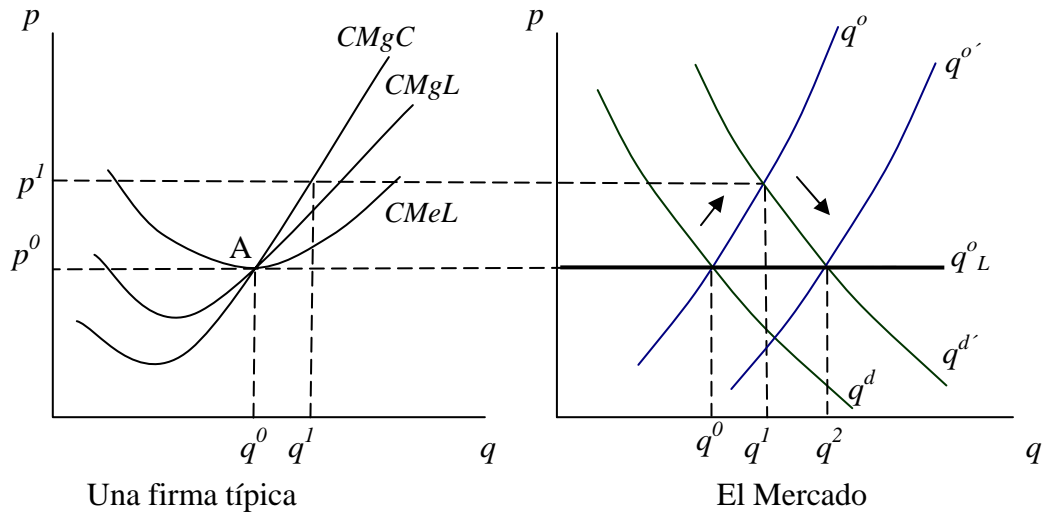
Se necesita que el precio sea igual al costo marginal de largo plazo para alcanzar el equilibrio. Se necesita que el precio sea igual a costo medio de largo plazo para alcanzar la condición de ganancias iguales a cero. Estas dos condiciones tienen diferentes orígenes.

La maximización de ganancias es una meta de las firmas. El precio igual al costo marginal de corto plazo se deriva de la conducta de las firmas parecido a lo que teníamos en el corto plazo. La condición de ganancias iguales a cero no es una meta de las firmas. Las firmas siempre preferirán tener ganancias mayores que cero. No obstante, el mercado en el largo plazo fuerza a las firmas a operar bajo la condición de precio igual al costo medio de largo plazo, debido a que la disponibilidad de las firmas a entrar o dejar una industria en respuesta a la posibilidad de tener o no ganancias menores que cero.

En conclusión, en el corto plazo las firmas pueden tener ganancias positivas o negativas y en el largo plazo solo pueden tener ganancias iguales a cero.

¿Qué es el equilibrio competitivo en el largo plazo?: una industria perfectamente competitiva esta en equilibrio en el largo plazo si no existen incentivos para que las firmas maximicen beneficios de entrar o dejar la industria.

Esto ocurre cuando el precio es igual al costo marginal de largo plazo y a su vez es igual al costo medio de largo plazo. Esta condición permite encontrar el número de firmas de equilibrio y cada firma opera en el punto más bajo de la curva de costo promedio de largo plazo. Esto se aprecia en el siguiente gráfico:



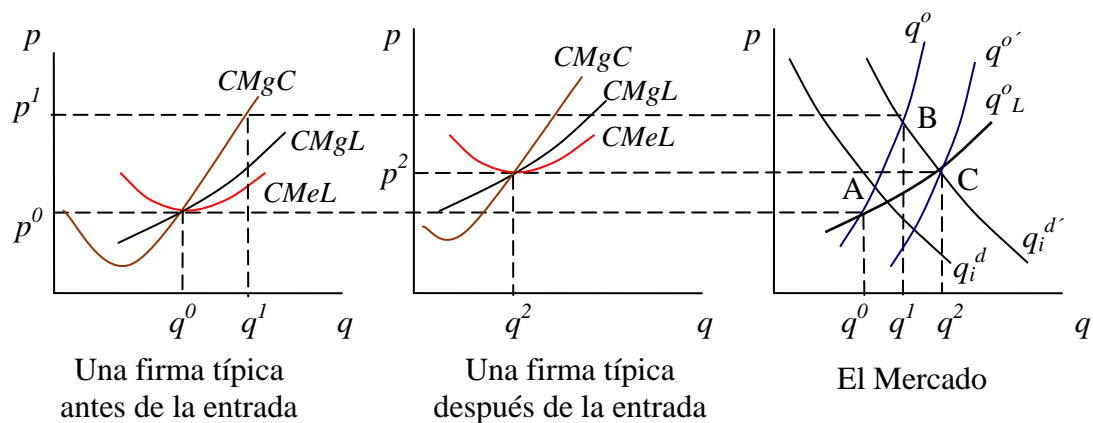
En el anterior gráfico la L significa largo plazo y la C significa corto plazo. En el punto A, el precio es igual al costo marginal de largo plazo e igual al costo medio de largo plazo, esta es la condición de equilibrio en el largo plazo.

Equilibrio en el Largo Plazo con Costos Constantes

si se supone que la entrada de firmas a la industria no tiene efectos sobre los costos de los insumos, por ejemplo, debido a que la industria es demasiado pequeña como para cambiar las condiciones de los mercados de los insumos, no importa cuantas firmas entren o dejen la industria, cada firma tendrá los mismos costos con los que inició.

En el punto A se tiene el equilibrio en el corto plazo y en el largo plazo, también se cumple la condición de ganancias iguales a cero para el largo plazo. Es decir, no existen incentivos para las firmas, para entrar o dejar la industria.

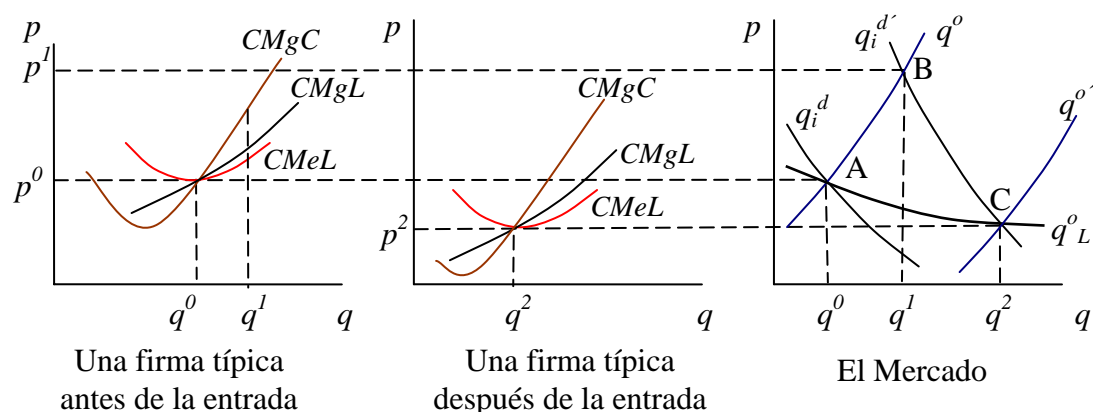
En la siguiente figura, la condición inicial es p^0 con un nivel de producto q^0 , luego cambia la demanda desde q^d hasta $q^{d'}$, con éste cambio en la demanda el nuevo equilibrio se presenta en el punto B, en donde se tiene un nuevo precio p^1 y un nuevo nivel de producto q^1 . Esto da señales para que entren nuevas firmas a la industria, esto provoca un desplazamiento de la oferta desde q^s hasta $q^{s'}$.



Ahora alcanzamos el punto C, en donde se tiene un nuevo precio p^2 y un nuevo nivel de producto q^2 . Note que en la correspondiente figura de la firma típica después de la entrada, los costos medios de largo plazo son mayores a los que se tenían antes de la entrada de nuevas firmas, la curva de oferta de largo plazo ahora se forma a partir de los puntos A y C. El equilibrio ahora se reestablece en el punto C, con un precio p^2 y un nivel de producto q^2 . Como conclusión, podemos decir que la entrada de nuevas firmas a la industria causa un incremento en los costos medios de las firmas. Las razones por las que puede suceder esto son:

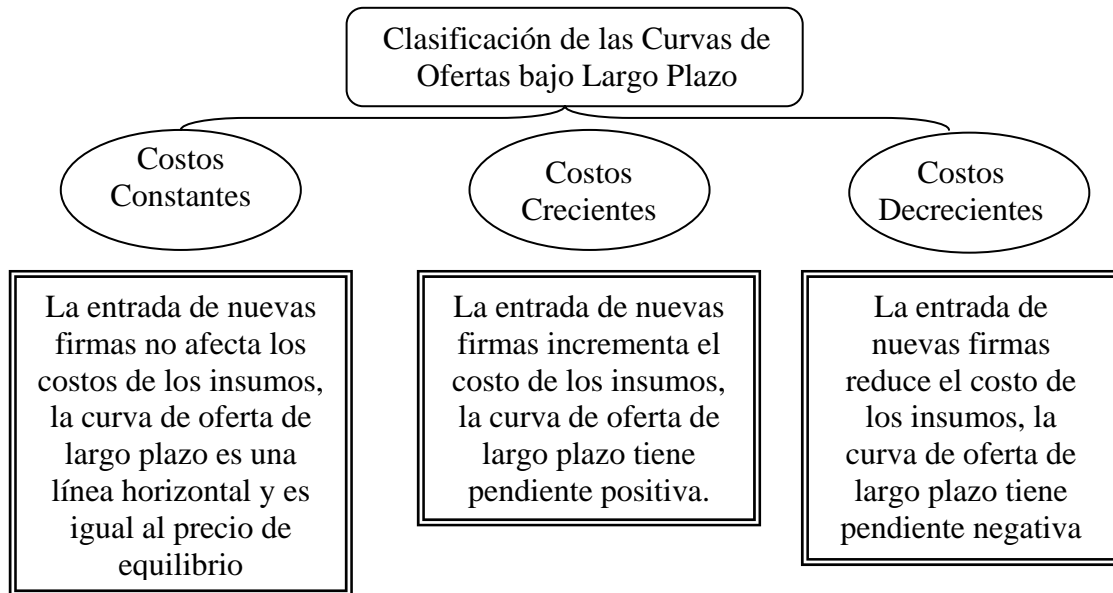
- Las firmas nuevas y las firmas existentes compiten por recursos escasos (insumos escasos), luego los precios tienen que subir.
- Las nuevas firmas pueden imponer costos externos sobre las firmas existentes (y sobre ellas mismas) en la forma de contaminación de aire o del agua, y las nuevas firmas pueden incrementar la demanda por servicios financiados con impuestos (plantas de tratamiento de desechos) y los impuestos requeridos pueden incrementar los costos para todas las firmas.

Algunas industrias pueden presentar disminución en costos con la entrada de nuevas firmas.



El equilibrio inicial esta en el punto A con p^0 y q^0 , luego cambia la demanda desde q^d hasta $q^{d'}$, ahora el precio es p^1 y la cantidad demandada es q^1 , la entrada de firmas hace que se desplace la curva de oferta de corto plazo de q^s hasta $q^{s'}$, con un nuevo precio p^2 y una nueva cantidad q^2 , como equilibrio final en el punto C.

Este último caso se puede dar cuando producto de la industrialización, se generan desarrollos que traen consigo mejoras en la eficiencia de los sistemas de transporte y comunicaciones, esto origina una reducción en los costos medios (con la entrada de nuevas firmas), luego el nuevo precio de equilibrio es menor que el inicial ($p^2 < p^1$). En resumen:



Elasticidad Oferta de Largo Plazo

Es el cambio porcentual en el nivel de producto de la industria en el largo plazo en respuesta al cambio porcentual en el precio del producto.

$$\varepsilon_p^{q_L^s} = \frac{\% \Delta \text{en } q}{\% \Delta \text{en } p} = \frac{\partial q_L^s}{\partial p} \cdot \frac{p}{q_L^s}$$

Cambio en el Número de Firmas de Equilibrio cuando Cambia el Nivel de Producto de Equilibrio: si q^0 es el nivel de producto de equilibrio de la industria y q^* es el nivel de producto de equilibrio de una firma típica, luego el número de firmas es:

$$n^0 = \frac{q^0}{q^*}$$

Donde, q^* es el nivel de producto de la firma típica que minimiza sus costos promedios en el largo plazo. Si el nivel de producto de equilibrio de la industria cambia a q^1 , luego:

$$n^1 = \frac{q^1}{q^*}$$

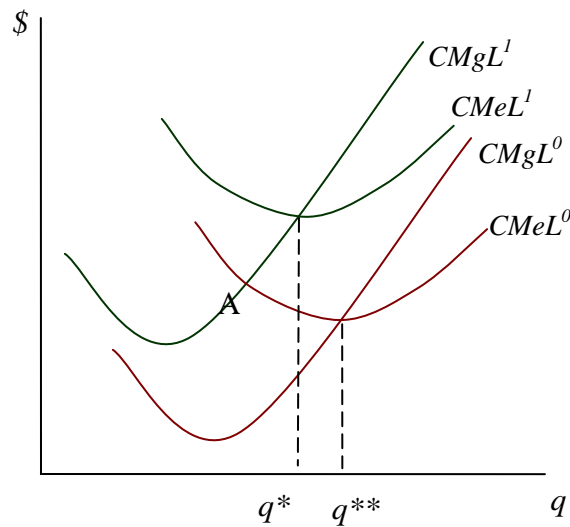
$$n^1 - n^0 = \frac{q^1 - q^0}{q^*}$$

Es el cambio en el número de firmas de equilibrio, el cual es determinado totalmente por el cambio en la demanda y por el nivel de producto óptimo de la firma típica.

Cambios en los Costos de los Insumos

Un incremento en el precio del insumo puede cambiar el nivel de producto producido al mínimo costo medio de una firma típica.

Un incremento en el precio del producto hace que las curvas de costo marginal y costo medio de largo plazo se desplacen hacia arriba.



Cuando el precio de los insumos sube, el nivel de producto de la industria cae y el número de firmas también.

$$CMeL(r, w, q^*) = CMgL(r, w, q^*)$$

Diferenciando con respecto a r :

$$\frac{\partial CMeL}{\partial r} + \frac{\partial CMeL}{\partial q^*} \frac{\partial q^*}{\partial r} = \frac{\partial CMgL}{\partial r} + \frac{\partial CMgL}{\partial q^*} \frac{\partial q^*}{\partial r}$$

Si $\partial CMeL / \partial q^* = 0$, debido a que los costos medios son minimizados, luego:

$$\begin{aligned} \frac{\partial CMgL}{\partial q^*} \frac{\partial q^*}{\partial r} &= \frac{\partial CMeL}{\partial r} - \frac{\partial CMgL}{\partial r} \\ \frac{\partial q^*}{\partial r} &= \frac{\frac{\partial CMeL}{\partial r} - \frac{\partial CMgL}{\partial r}}{\frac{\partial CMgL}{\partial q^*}} \end{aligned}$$

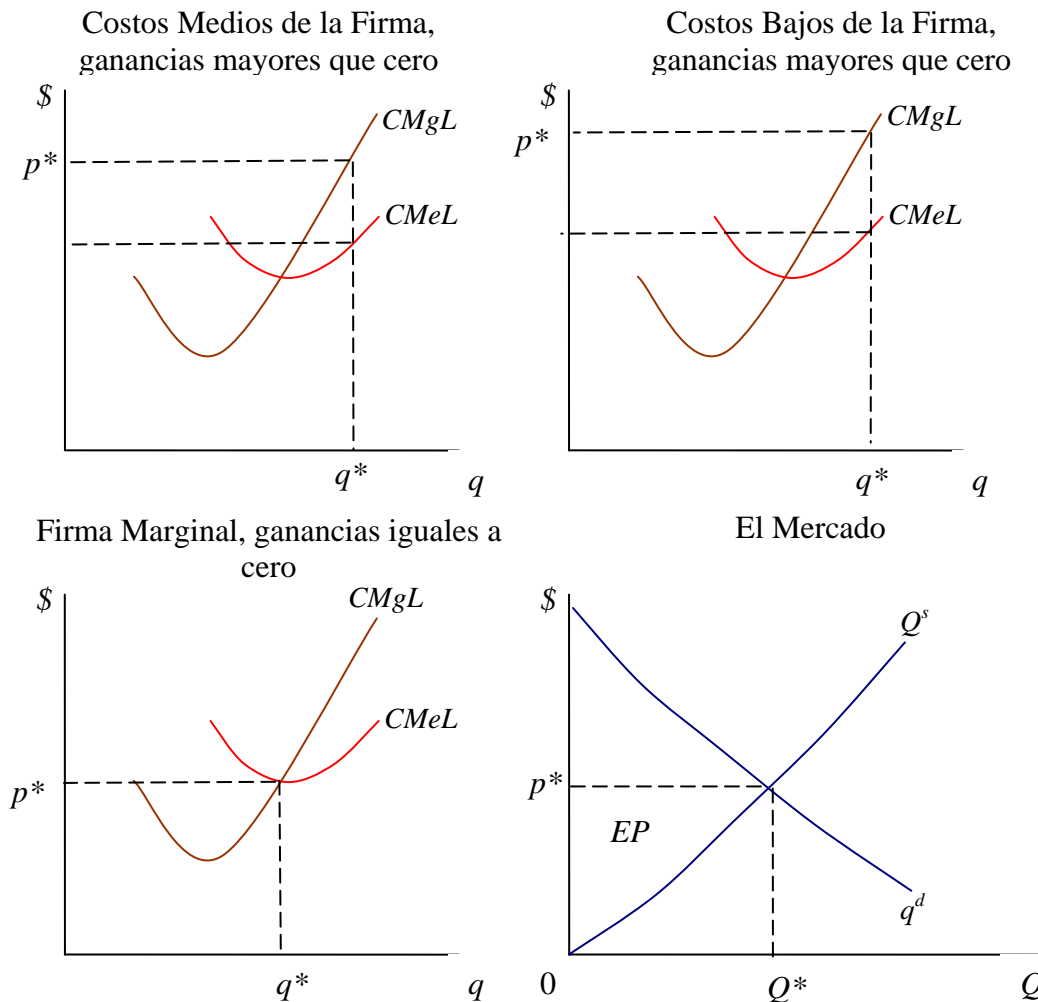
Si $\partial CMgL/\partial q^* > 0$, en el mínimo costo medio de largo plazo, luego $\frac{\partial q^*}{\partial r}$ debería ser positivo o negativo, dependiendo de los cambios relativos en las curvas de costo medio y costo marginal de largo plazo.

Excedente del Productor de Largo Plazo

Representa los retornos adicionales de los insumos en una industria con un nivel de producto mayor que cero.

Si la curva de oferta de largo plazo es infinitamente elástica el excedente del productor es igual a cero. Con costos crecientes, la curva de oferta de largo plazo es positiva, y el exceso en los retornos de la industria se produce cuando se incrementa el nivel de producto.

Renta Ricardiana: Suponga la siguiente figura.



Las firmas con costos bajos y medios generan para sus dueños ganancias positivas en el largo plazo. En términos del mercado, esta ganancia se representa por el área "EP". La renta Ricardiana se capitaliza a través de los precios de los insumos.

La Oferta de Insumos y el Excedente del Productor en el Largo Plazo

“Renta Ricardiana”, el precio del insumo debería reflejar el valor presente de todos los beneficios futuros generados por el insumo y/o factor. Es un precio del insumo capitalizado.

Si tenemos $i = 1, \dots, n$ firmas, cada una de las firmas produciendo q^* de producto (con el mayor y el menor costo), luego la cantidad óptima de producto de la industria es:

$$Q^* = n * q^*$$

Si el inverso de la función de oferta es:

$$p = p(Q^*)$$

$$p = p(iq^*) = CMEL_i,$$

Y el CMgL resulta siendo igual al CMEL por condición para equilibrio:

$$p^* = p(Q^*) = p(n * q^*)$$

En el largo plazo, los beneficios de la firma “i” vienen dados por:

$$\pi_i = (p^* - CMEL_i)q^*$$

Y los beneficios totales:

$$\pi = \int_0^{n^*} \pi_i di = \int_0^{n^*} (p^* - CMEL_i)q^* di$$

$$\pi = \int_0^{n^*} p^* q^* di - \int_0^{n^*} CMEL_i q^* di$$

$$\pi = p^* n * q^* - \int_0^{n^*} p(iq^*) q^* di$$

$$\pi = p^* Q^* - \int_0^{Q^*} p(Q^*) dQ \quad \text{Igual al “EP” de la anterior figura.}$$

De todo lo anterior podemos concluir que:

La escasez de un insumo con un costo bajo es lo que genera la renta Ricardiana.

Para cualquier insumo escaso se deberían obtener rentas en calidad de ganancias si el nivel de producto de la industria fuera igual a cero.

Esta ganancia se mediría por el área por encima de la curva de oferta del largo plazo y por debajo del precio de equilibrio - EP.

Los cambios en esta área (en el área del EP) representarían cambios en las rentas ganadas por los insumos en esta industria.

La medición empírica de los cambios en el excedente del productor de largo plazo es muy usada en el análisis de bienestar aplicado para indicar como los oferentes de varios insumos valoran dichos cambios.

Capítulo 8: Poder de Mercado y Monopolio

Introducción

El poder de mercado es la capacidad de los vendedores o de los compradores para influir en el precio de un bien.

El poder de mercado adopta dos formas. Cuando los vendedores cobran un precio superior al costo marginal, decimos que tienen poder de monopolio, que se mide por medio de la diferencia entre el precio y el costo marginal. Cuando los compradores pueden obtener un precio inferior al valor marginal del bien, decimos que tienen poder de monopsonio, el cual se mide por medio de la diferencia entre el valor marginal y el precio.

El poder de monopolio depende, en parte del número de firmas que compitan en el mercado. Si sólo hay una – monopolio puro – el poder de monopolio dependen totalmente de la elasticidad de la demanda del mercado. Cuando hay varias firmas, el poder de monopolio también depende de cómo se interrelacionen las firmas. Cuanto más ferozmente compitan, menos poder de monopolio tendrá cada una.

El poder de monopsonio depende, en parte, del número de compradores que haya en el mercado. Si sólo hay uno – un monopsonio puro – el poder de monopsonio depende de la elasticidad de la oferta de mercado. Entre menos elástica sea la oferta, más poder de monopsonio tiene el comprador. Cuando hay varios compradores, el poder de monopsonio también depende de lo ferozmente que compitan los compradores por las mercancías de sus proveedores.

El poder de mercado puede imponer costos a la sociedad. Como tanto el poder de monopolio como el poder de monopsonio hacen que el nivel de producción sea inferior al competitivo, hay una pérdida irrecuperable de excedente del consumidor y del productor. También puede haber costos sociales adicionales como consecuencia de la búsqueda de rentas económicas.

A veces las economías de escala hacen que el monopolio puro sea deseable. Pero a pesar de eso, es posible que el gobierno desee regular el precio para maximizar el bienestar social. En términos más generales, recurrimos a la legislación antimonopolio para impedir que las firmas consigan excesivo poder de mercado.

Las firmas que poseen poder de mercado se encuentran en una posición envidiable porque tienen posibilidades de obtener grandes beneficios. Sin embargo, las aprovecharán o no dependiendo fundamentalmente de su estrategia de precios. Incluso, aunque la firma fije un único precio, necesita una estimación de la elasticidad de la demanda de su producto. Las estrategias más complicadas, que pueden implicar la fijación de varios precios, exigen aún más información sobre la demanda.

Una estrategia de precios aspira a ampliar la base de clientes a los que puede vender la firma y extraer el mayor excedente del consumidor posible. Existen varias formas de conseguirlo, que suele implicar la fijación de más de un precio.

Idealmente, a la firma le gustaría practicar la discriminación de perfecta de precios, es decir, cobrar a cada cliente su precio de reserva. En la práctica, esto es casi siempre imposible. Por otra parte, a menudo se utilizan distintos tipos de discriminación imperfecta de precios para obtener más beneficios.

La tarifa de dos tramos es otra forma de extraer excedente del consumidor. Los clientes deben pagar una tarifa de entrada, que les permita comprar un bien a un precio por unidad. La tarifa de dos tramos es más eficaz cuando las demandas de los clientes son relativamente homogéneas.

Cuando las demandas son heterogéneas y están correlacionadas negativamente, la venta conjunta puede aumentar los beneficios. En el caso de la venta conjunta pura, se venden dos o más bienes conjuntamente. En el caso de la venta conjunta mixta, el cliente puede comprar los bienes por separado o conjuntamente. La venta conjunta mixta puede ser más rentable que la pura si los costos marginales son significativos o si las demandas no guardan una correlación negativa perfecta.

La venta conjunta es un caso especial de los contratos de relación exclusiva, que exigen comprar o vender los productos en alguna combinación. Los contratos de relación exclusiva pueden utilizarse para calibrar la demanda o para proteger el fondo de comercio asociado a una marca.

La publicidad puede aumentar aún más los beneficios. El cociente entre la publicidad y las ventas que maximiza los beneficios es igual al cociente entre la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad y la elasticidad precio de la demanda.

En un mercado monopolísticamente competitivo, las firmas compiten vendiendo productos diferenciados, que son muy fáciles de sustituir unos por otros. La entrada y salida de firmas es fácil. Éstas sólo tienen un cierto poder de monopolio. A largo plazo, sólo entran firmas hasta que los beneficios se reducen a cero. Entonces, las firmas producen con un exceso de capacidad (es decir, en niveles de producción inferiores a los que minimizan el costo medio).

En un mercado oligopolístico, sólo unas cuantas firmas llevan a cabo la mayor parte de la producción o toda. Las barreras a la entrada permiten a algunas obtener cuantiosos beneficios, incluso a largo plazo. En las decisiones económicas intervienen consideraciones estratégicas: cada firma debe tener en cuenta cómo afectarán sus actos a sus rivales y cómo es probable que reaccionen éstas.

En el modelo del oligopolio de Cournot, las firmas toman sus decisiones de producción al mismo tiempo y consideran fija la producción de la otra. En condiciones de equilibrio, cada firma maximiza sus beneficios, dada la producción de su competidora, por lo que ninguna tiene incentivos para alterar su nivel de producción. Por lo tanto, las firmas se encuentran en un equilibrio de Nash. Los beneficios de cada una son mayores que en condiciones de competencia perfecta, pero menores que los que obtendrían si formarían una coalición.

En el modelo de Stackelberg, una firma es la primera en fijar el nivel de producción. Esa firma tiene una ventaja competitiva y obtiene más beneficios. Sabe que puede elegir

un nivel de producción más alto y sus competidoras tendrán que elegir unos niveles más bajos si quieren maximizar los beneficios.

El concepto de equilibrio de Nash también puede aplicarse a los mercados en los que las firmas producen bienes sustitutos y compiten fijando el precio. En condiciones de equilibrio, cada una maximiza sus beneficios, dados los precios de sus competidoras, por lo que no tienen incentivo para alterar el precio.

Las firmas pueden obtener mayores beneficios formando coaliciones y acordando subir los precios, pero las legislaciones antimonopolio suelen prohibirlo. Pueden fijar todas ellas un elevado precio sin formar una coalición, confiando cada una en que sus competidoras harán lo mismo, pero se encuentran en un dilema del prisionero, lo que hace que sea sumamente improbable. Cada firma tiene incentivos para violar el acuerdo bajando su precio y atrayendo ventas de sus competidoras.

El dilema del prisionero crea una rigidez de precios en los mercados oligopolísticos. Las firmas son reacias a alterar los precios por miedo a desencadenar una ronda de guerras de precios. El liderazgo de precios es un tipo de coalición implícita que a veces evita el dilema del prisionero. Una firma fija el precio y las demás la secundan fijando el mismo precio. En un cártel, los productores coalicionan explícitamente fijando los precios y los niveles de producción. Para que un cártel tenga éxito, la demanda total no debe ser muy elástica con respecto al precio y, o bien el cártel debe controlar la mayor parte de la oferta, o bien la oferta de los productores que no pertenecen a él debe ser inelástica.

La teoría de juegos es una herramienta usada en economía para estudiar el comportamiento de las firmas bajo poder de mercado. Las interacciones entre las firmas se producen a través de juegos. Los juegos pueden ser cooperativos y no cooperativos. Un juego es cooperativo si los jugadores pueden comunicarse y firmar contratos vinculantes; de lo contrario, no lo es. En cualquiera de los tipos de juego, el aspecto más importante del diseño de la estrategia es comprender la posición del adversario y (si éste es racional) deducir correctamente la respuesta probable a nuestros movimientos. Valorar erróneamente la posición del adversario es un error frecuente.

Un equilibrio de Nash es un conjunto de estrategias tal que cada jugador obtiene los mejores resultados posibles, dadas las estrategias de los demás. Un equilibrio de estrategias dominantes es un caso especial de equilibrio de Nash; una estrategia dominante es óptima, independientemente de lo que hagan los demás jugadores. Un equilibrio de Nash se basa en la racionalidad de cada jugador. Una estrategia maximin es más conservadora por que maximiza el resultado mínimo posible. Algunos juegos no tienen equilibrios de Nash de estrategias puras, pero tiene uno o más equilibrios de estrategias mixtas. Una estrategia mixta es aquella en la que el jugador elige aleatoriamente entre dos o más posibles movimientos, basándose en una serie de probabilidades elegidas.

Las estrategias que no son óptimas para un juego que sólo juega una vez pueden ser óptimas para un juego repetido. Dependiendo del número de repeticiones, la estrategia del ojo por ojo, en la que el jugador coopera mientras que el competidor haga lo mismo, puede ser óptima para el dilema del prisionero repetido.

En un juego consecutivo, los jugadores pueden mover uno detrás de otro. En algunos casos, el jugador que mueve primero tiene una ventaja. En ese caso los jugadores pueden tener incentivos para tratar de comprometerse previamente a hacer determinados movimientos antes que sus competidores puedan hacer lo mismo.

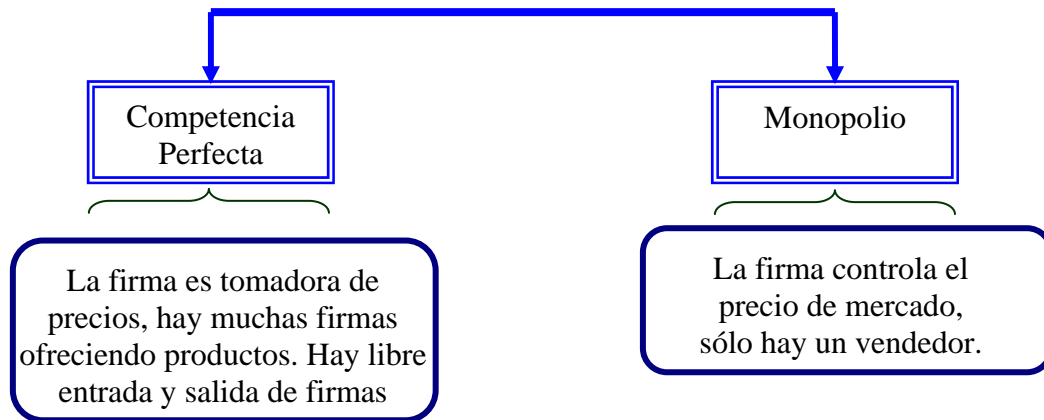
Una amenaza es vana cuando no hay incentivos para llevarla a cabo. Si los competidores son racionales, las amenazas vanas carecen de valor. Para que una amenaza sea creíble, a veces es necesario hacer un movimiento estratégico para limitar la propia conducta posterior, creando así incentivos para llevar a cabo la amenaza. Para disuadir a otras firmas de entrar en un mercado, las que ya están deben convencerlas de que no es rentable entrar, invirtiendo y haciendo creíble de esa manera la amenaza que si entran se encontrarán con una guerra de precios. La política comercial estratégica de los gobiernos a veces tiene este objetivo.

Las situaciones de negociación son ejemplos de juegos cooperativos. Exactamente igual que en los juegos no cooperativos, en la negociación a veces los jugadores pueden conseguir una ventaja estratégica limitando su propia flexibilidad. Las subastas pueden ser de varios tipos, entre las cuales se encuentran la subasta inglesa (oral con pujas cada vez más altas), la holandesa (oral con pujas cada vez más bajas) y mediante plicas (todas las pujas se presentan simultáneamente en sobres cerrados y el postor que gana es la persona que ha presentado la puja más alta). La oportunidad del vendedor de obtener ingresos y del comprador de conseguir un objeto a un precio razonable depende del tipo de subasta y de que los artículos subastados tengan el mismo valor para todos los postores (como en la subasta del valor común – en donde el artículo que se subasta tiene aproximadamente el mismo valor para todos los postores) o diferentes (como en la subasta de valor privado – en donde cada postor sabe cuál es su propia valoración o precio de reserva y las valoraciones varían de un postor a otro. En orden, estudiaremos primeramente el monopolio, teoría de juegos, oligopolio y competencia monopolística.

Monopolio

Un monopolio se caracteriza por:

- Una sola firma suple la oferta total del producto en el mercado.
- La firma con sus decisiones de producción puede influir sobre el precio en el mercado.
- La firma ya no es tomadora de precios.



Antes – Bajo Competencia:

El problema de la firma era:

$$\text{Max}_q \pi = pq - c(q) - CF$$

La condición de primer óptimo era:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = 0 \Rightarrow p - \frac{\partial c(q)}{\partial q} = 0$$

Y la condición de óptima de la firma era:

$$p = \frac{\partial c(q)}{\partial q}$$

Ahora – Bajo Monopolio:

El problema de la firma era:

$$\text{Max}_q \pi = p(q)q - c(q) - CF$$

La condición de primer óptimo es:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = 0 \Rightarrow p(q) + \frac{\partial p(q)}{\partial q} q - \frac{\partial c(q)}{\partial q} = 0$$

Y ahora la condición de óptima de la firma es:

$$\underbrace{p(q) + \frac{\partial p(q)}{\partial q} q}_{\text{IMg}} \leq \underbrace{\frac{\partial c(q)}{\partial q}}_{\text{CMg}}$$

Esta condición de óptimo de la firma bajo monopolio ya no va en acuerdo con la competencia perfecta. Ya no se pueden asignar eficientemente los recursos a través del

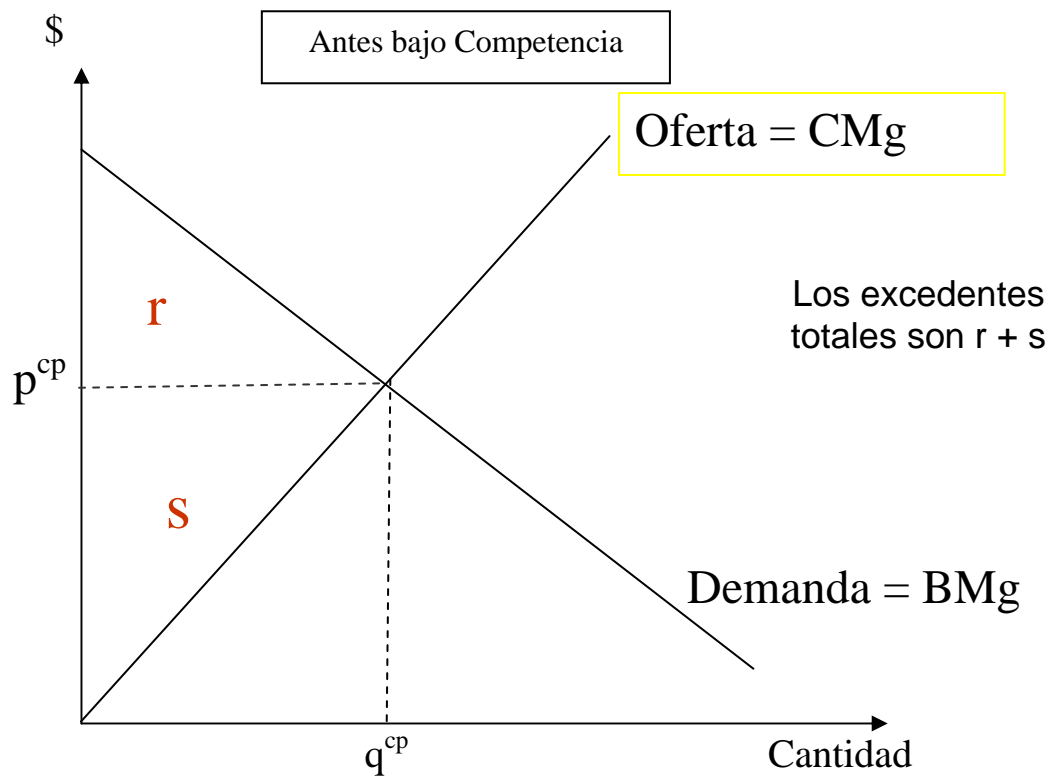
mercado y, por consiguiente, ya no se pueden maximizar los excedentes económicos de los miembros de la sociedad.

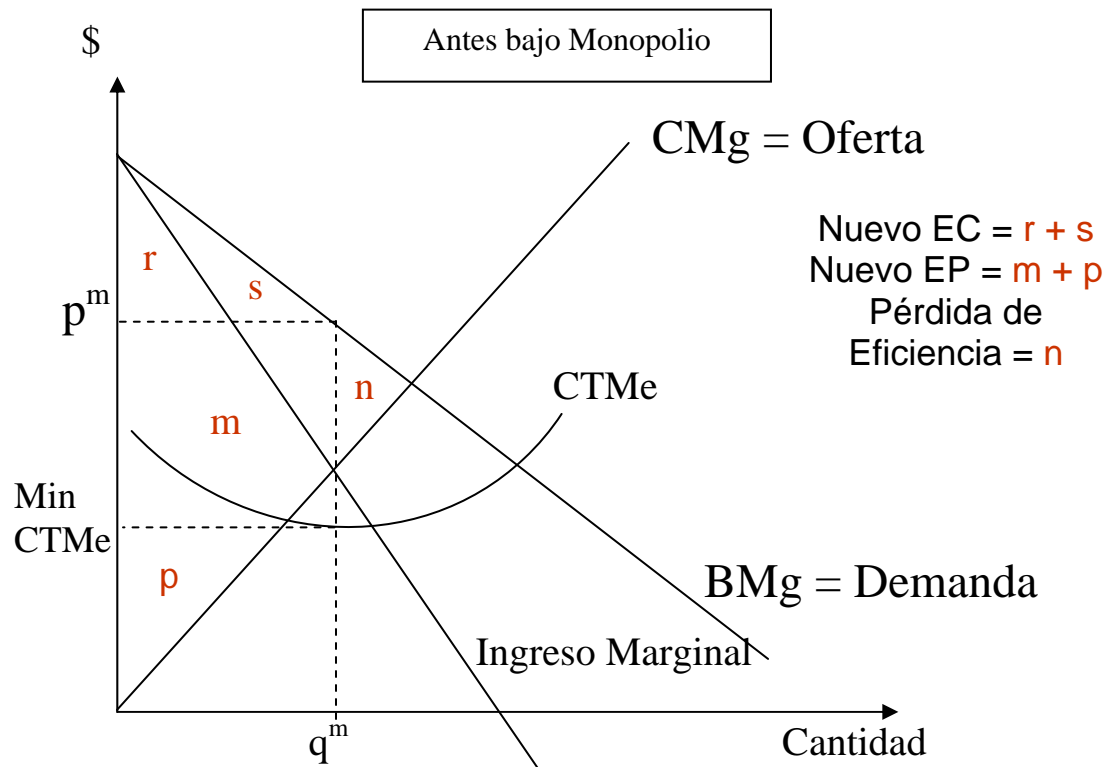
Por qué Existen los Monopolios

¿Por qué existen los monopolios?: Las barreras a la entrada de firmas a una industria es la fuente que origina todo el poder de monopolio.

Los tipos de barreras a la entrada de firmas son:

- Barreras Tecnológicas.
- Barreras Legales.





En el caso de competencia, la condición de óptimo donde se genera el precio es cuando el beneficio marginal (representado por la demanda) se cruza con el costo marginal (representado por la oferta). Ahora, bajo monopolio, el precio se genera a partir de la nueva condición, cuando el ingreso marginal de la firma se iguala con su costo marginal. En el caso de competencia perfecta el término $\partial p(q)/\partial q$ es igual a cero, debido a que la firma no influye sobre el precio, es decir, es tomadora de precios.

Continuando con el tema de por qué surgen los monopolios, referente a la primera causa, es decir, en el caso de las barreras tecnológicas, algunas firmas (las de mayor escala de operación) pueden contar con niveles tecnológicos que les permite tener costos de producción bajos y así de esta forma ser más competitivas e ir consolidándose en el mercado como un monopolio.

Las firmas que exhiben costos decrecientes con la escala son llamados monopolios naturales. Estas firmas al tener la ventaja de costos de producción bajos pueden bajar su precio en estrategias competitivas con la finalidad de sacar a sus competidores del mercado.

Ante una firma bien establecida como un monopolio natural, la entrada de una firma y su estadía en la industria puede ser muy difícil, ya que en las primeras etapas la nueva firma produce bajos niveles de producto a un costo medio elevado.

El monopolio también se puede ver fortalecido en presencia de patentes sobre determinado tipo de conocimiento o tecnología, o por lo menos, con la posesión de un derecho de propiedad sobre un recurso. Por ejemplo, posesión sobre yacimientos de minerales únicos, o de una ubicación clave.

Las barreras legales, en cambio, significa que un monopolio se puede legitimar o consolidar a partir de la promulgación de leyes proteccionistas. Por ejemplo, una patente sobre una tecnología única exitosa, hará que sólo la firma que pasea la patente sea legalmente autorizada a producir el producto.

Otro ejemplo, puede ser el caso de las firmas de servicios públicos, las cuales en la mayoría de los casos funcionan como monopolios naturales. Aquí el monopolio se puede consolidar sin que estén dadas las condiciones tecnológicas y económicas para ello.

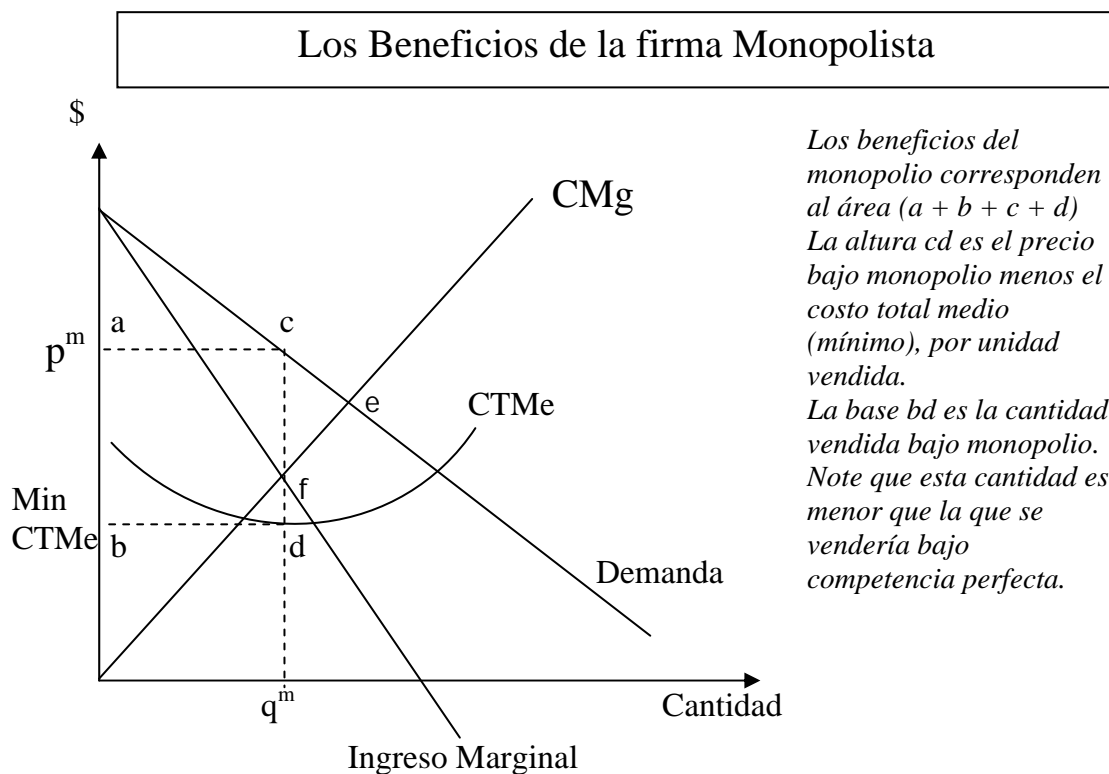
Las barreras a la entrada de las firmas, puede ser independiente de la actividad que desarrolla el monopolio. Por ejemplo, un monopolio puede comprar un recurso único para evitar la entrada potencial de nuevas firmas. Por ejemplo, Shell puede comprar nuevas fuentes o tecnologías para producir energía.

La Maximización de Beneficios del Monopolista

Una única firma en el mercado (monopolio) maximiza sus beneficios cuando:

$$IMg = CMg$$

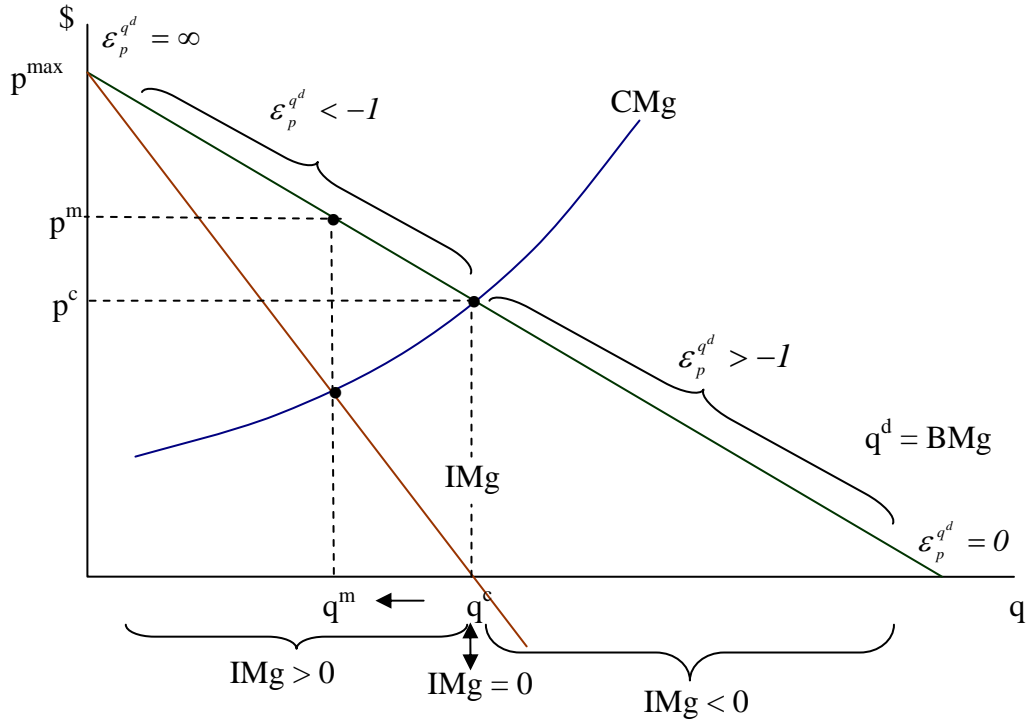
Cuando se cumpla esta condición se tendrá el nivel óptimo de producto del monopolista y el precio bajo monopolio será mayor que el precio bajo competencia perfecta.



Ahora apliquemos:

$$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{\epsilon_p^{q^d}}$$

Al caso del monopolio.



En el punto en que la demanda cruza el eje de las Y la elasticidad precio de la demanda es infinita, en el punto en que la elasticidad cruza el eje de las X la elasticidad precio de la demanda es igual a cero. El tramo de la demanda antes de la cantidad bajo competencia tiene una elasticidad precio de la demanda elástica, el tramo de la demanda después de la cantidad bajo competencia tiene una elasticidad precio de la demanda inelástica y en la cantidad bajo competencia la demanda tiene un punto en que la elasticidad precio de la demanda es unitaria (igual a menos uno).

Ahora, la pregunta que nos debemos formular es: ¿Dónde se ubicará la firma monopolista?. Un monopolio opera en el tramo en el que la demanda es elástica, $\epsilon_p^{q^d} < -1$, debido a que aquí el ingreso marginal es mayor que cero. En cambio, si el monopolista elige producir en el tramo en que la demanda es inelástica $\epsilon_p^{q^d} > -1$, el ingreso marginal será menor que cero. Por otra parte, el costo marginal, medido como una parte del precio, dependerá inversamente de la elasticidad de la demanda. Veamos esto si $\epsilon_p^{q^d} = -2$, implica:

$$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{-2} \rightarrow p - CMg = 0.5p \rightarrow 0.5p = CMg \rightarrow p = 2CMg$$

Ahora, si $\epsilon_p^{q^d} = -10$, implica:

$$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{-10} \rightarrow p - CMg = 0.1p \rightarrow 0.9p = CMg \rightarrow p = 1.11CMg$$

Luego, para el monopolio es conveniente producir cuando el ingreso marginal sea mayor que cero, esto implica que la firma (el monopolista) tiene rentas cuando la demanda es elástica. Es decir:

$$1 - \frac{1}{|\epsilon_p^{q^d}(q)|} > 0$$

Despejando $\epsilon_p^{q^d}$, tenemos:

$$1 > \frac{1}{|\epsilon_p^{q^d}(q)|}$$

Luego:

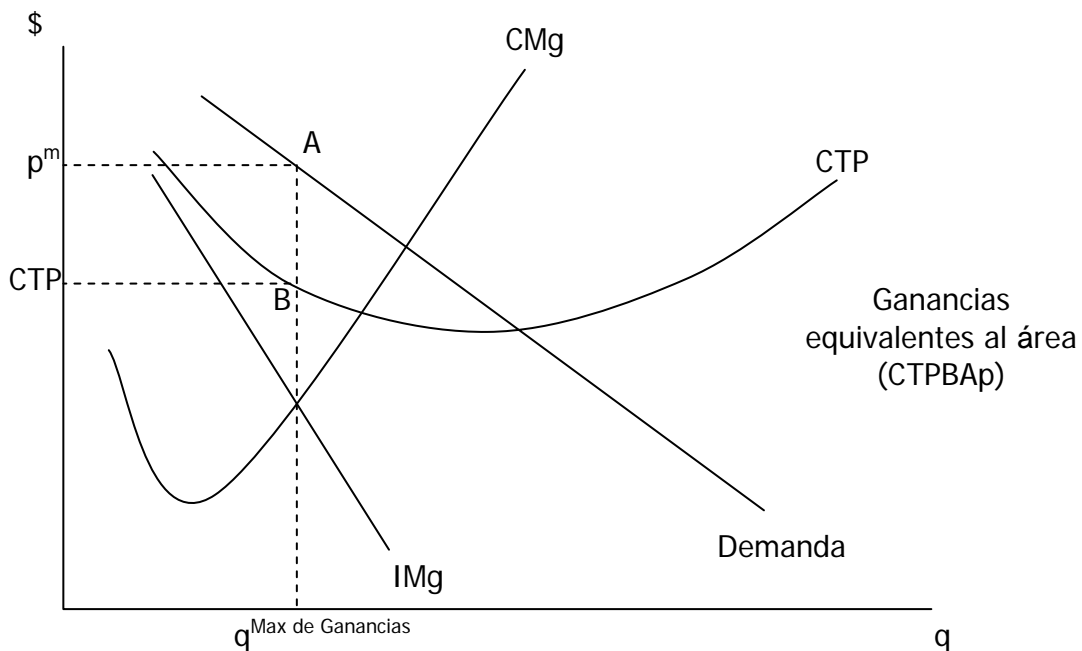
$$|\epsilon_p^{q^d}(q)| > 1 \Rightarrow IMg > 0$$

Entonces:

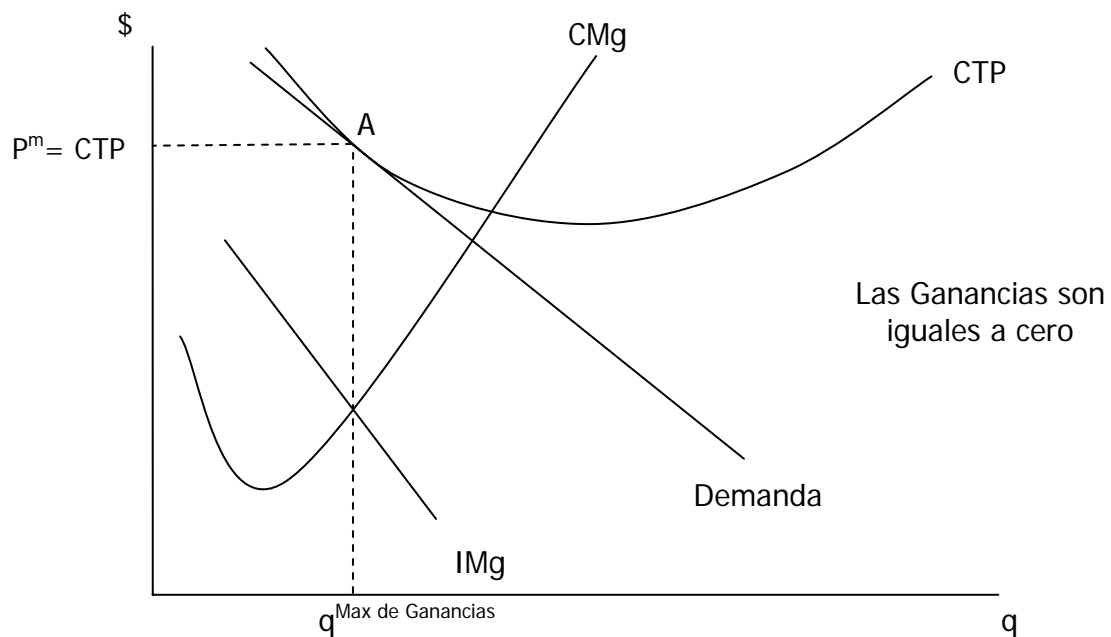
$$|\epsilon_p^{q^d}(q)| < 1 \Rightarrow IMg < 0$$

Conclusión: El monopolista solo opera en la porción elástica de la curva de demanda.

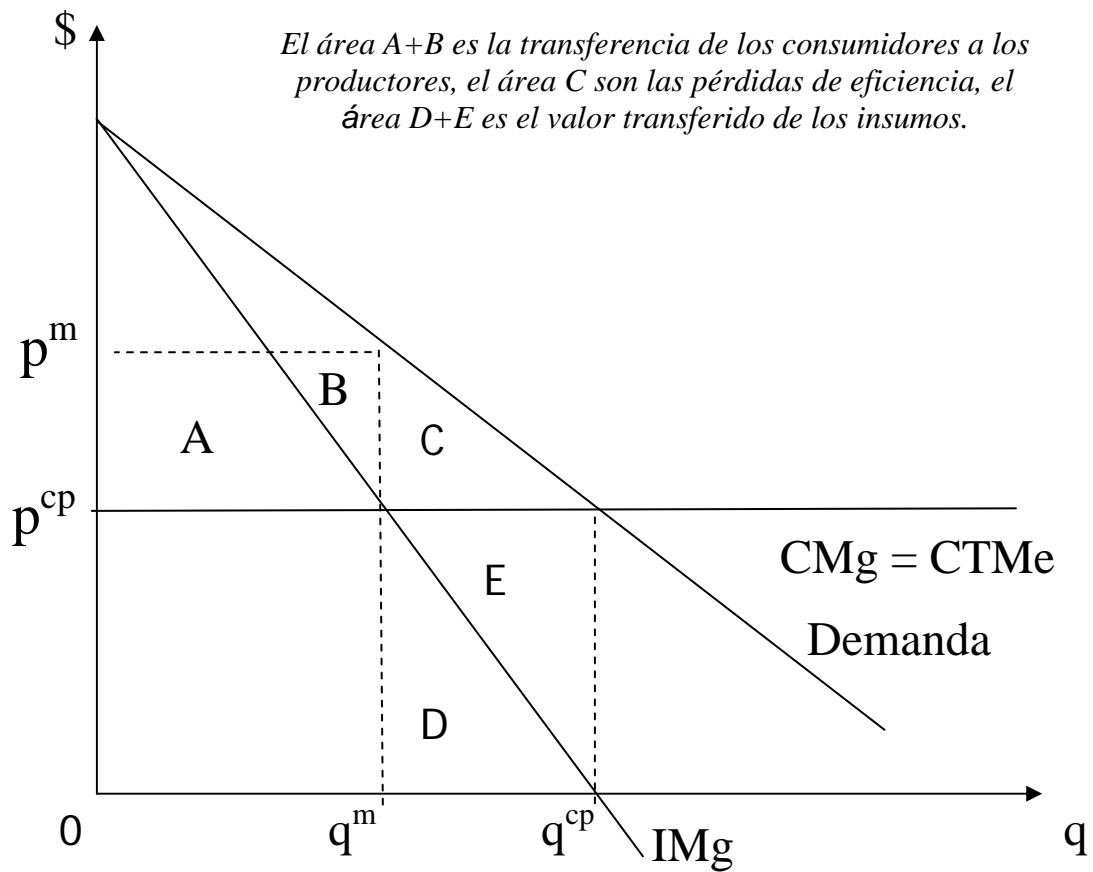
¿Cómo obtiene sus beneficios el monopolio?: Dependiendo de la relación entre la demanda y el costo total medio. El Primer caso es cuando el monopolista obtiene ganancias positivas como se muestra en el siguiente gráfico.



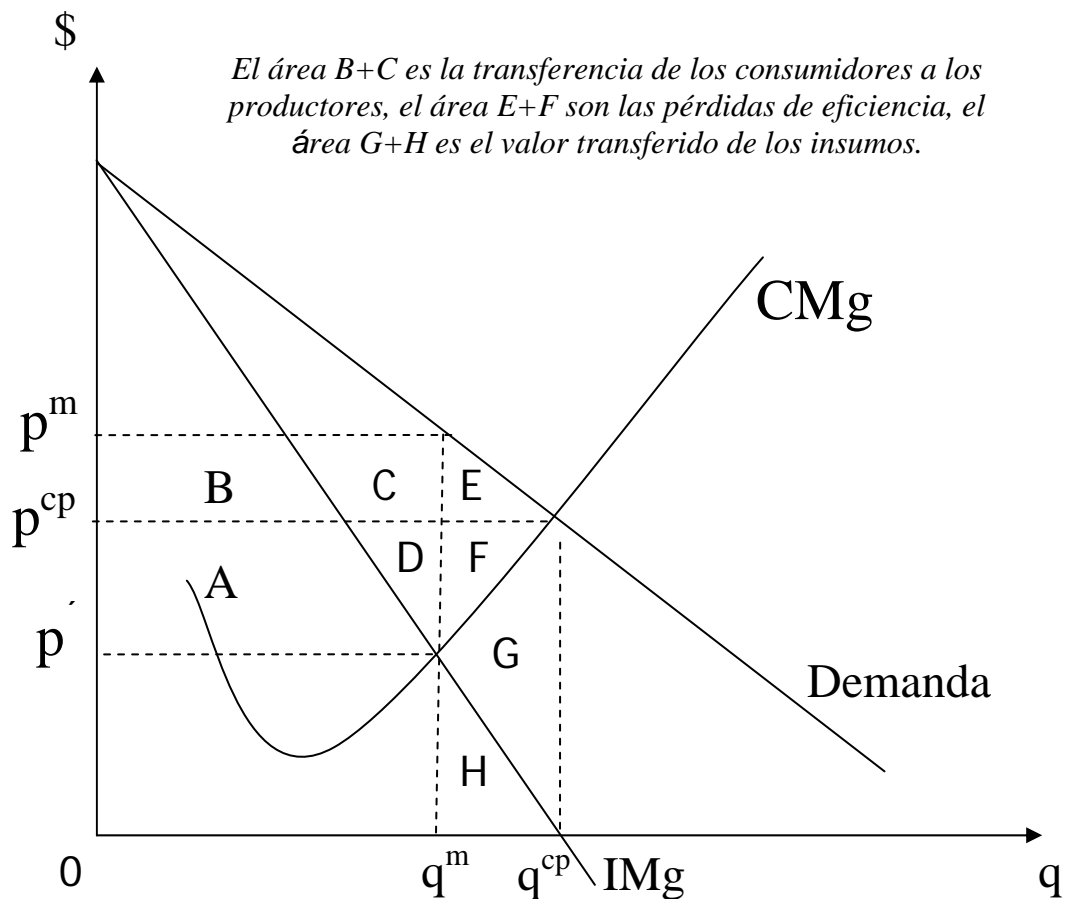
El otro caso es cuando el monopolio obtiene ganancias iguales a cero, como se aprecia en la siguiente figura:



¿Qué pasa con la asignación de recursos bajo monopolio?: Bajo monopolio, la firma influye directamente sobre el precio de mercado. Por consiguiente, el mercado ya no va a asignar eficientemente los recursos en la economía. Recordemos que en el caso de otras distorsiones, como por ejemplo, impuestos, el mercado sufría una distorsión y esto traía pérdidas de eficiencia que se manifestaban en términos de una reducción de los excedentes económicos. Ahora en el caso del monopolio, también se tiene otra distorsión que origina pérdidas de eficiencia. A continuación veamos dos casos, uno en que los costos marginales son constantes y otro en que los costos marginales son crecientes.



Ahora con costos marginales crecientes:



Pérdidas en Bienestar y Elasticidad

Suponga que el CMg y el CTMe son constantes e iguales a c y una curva de demanda con elasticidad constante:

$$q = p^{\varepsilon_p^q}$$

Con ε_p^q es la elasticidad precio de la demanda. Si $\varepsilon_p^q < -1$ (elástica) y el precio bajo competencia, p^c , es igual a:

$$p^c = c$$

Y el precio bajo monopolio, es igual a:

$$p^m = \frac{c}{1 + \frac{1}{\varepsilon_p^q}}$$

El excedente del consumidor (EC) asociado con un precio, p^0 , es igual a:

$$EC = \int_{p^0}^{\infty} q(p) dp$$

Reemplazando la demanda:

$$EC = \int_{p^0}^{\infty} p^{\varepsilon} dp$$

Solucionando:

$$EC = \frac{p^{\varepsilon+1}}{\varepsilon+1} \Big|_{p=p^0}^{p=\infty} = -\frac{(p^{\varepsilon+1})^0}{\varepsilon+1}$$

Por consiguiente, el excedente del consumidor (EC) bajo competencia será igual a:

$$EC^c = -\frac{c^{\varepsilon+1}}{\varepsilon+1}$$

Y, el excedente del consumidor (EC) bajo monopolio será igual a:

$$EC^m = -\frac{\left(\frac{c}{1 + 1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}}{\varepsilon+1}$$

La tasa entre EC^m y EC^c , resulta en:

$$\frac{EC^m}{EC^c} = \frac{\left(\frac{c}{1+1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}}{\frac{\varepsilon+1}{c^{\varepsilon+1}}}$$

$$\frac{EC^m}{EC^c} = \frac{c^{\varepsilon+1} \left(\frac{1}{1+1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}}{\frac{\varepsilon+1}{c^{\varepsilon+1}}} \rightarrow \frac{EC^m}{EC^c} = \frac{c^{\varepsilon+1} \left(\frac{1}{1+1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}}{\frac{\varepsilon+1}{c^{\varepsilon+1}}}$$

$$\frac{EC^m}{EC^c} = \frac{c^{\varepsilon+1} \left(\frac{1}{1+1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1} (\varepsilon+1)}{(\varepsilon+1)c^{\varepsilon+1}} \rightarrow \frac{EC^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{1+1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}$$

Ahora, apliquemos la anterior expresión con una elasticidad precio de la demanda igual a -2 y veamos cuál es la relación entre el excedente del consumidor bajo monopolio y el mismo bajo competencia perfecta:

$$\frac{EC^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{1+1/-2}\right)^{-2+1} = \left(\frac{1}{0.5}\right)^{-1} = 0.5$$

Es decir, el excedente del consumidor bajo monopolio es la mitad del excedente del consumidor bajo competencia perfecta.

Las Ganancias de la Firma bajo Monopolio

La transferencia del EC a las ganancias del monopolio es:

$$\pi^m = p^m q^m - cq^m$$

$$\pi^m = \left(c + \frac{1}{\varepsilon}\right) q^m - cq^m$$

$$\pi^m = \left(\frac{c}{1+\frac{1}{\varepsilon}} - c\right) q^m \rightarrow \pi^m = \left(\frac{c - c\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right)}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right) \left(\frac{c}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon}$$

$$\pi^m = \left(\frac{c - c - \frac{c}{\varepsilon}}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right) \left(\frac{c}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon} \rightarrow \pi^m = \left(\frac{-\frac{c}{\varepsilon}}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right) \left(\frac{c}{1 + \frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon}$$

$$\pi^m = -\left(\frac{c}{1+\frac{1}{\varepsilon}}\right) \frac{1}{\varepsilon} \left(\frac{c}{1+\frac{1}{\varepsilon}}\right)^\varepsilon \rightarrow \pi^m = -\left(\frac{c}{1+\frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon+1} \frac{1}{\varepsilon}$$

Luego, dividimos las ganancias bajo monopolio entre el excedente del consumidor bajo competencia:

$$\frac{\pi^m}{EC^c} = \frac{-\left(\frac{c}{1+\frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon+1} \frac{1}{\varepsilon}}{-\frac{c^{\varepsilon+1}}{\varepsilon+1}} \rightarrow \frac{\pi^m}{EC^c} = \frac{c^{\varepsilon+1}}{\left(1+\frac{1}{\varepsilon}\right)^{\varepsilon+1}} \frac{1}{\varepsilon} \frac{\varepsilon+1}{c^{\varepsilon+1}}$$

$$\frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{1+\frac{1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon+1} \frac{\varepsilon+1}{\varepsilon} \rightarrow \frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{\frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}}\right)^{\varepsilon+1} \frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}$$

$$\frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{\frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}}\right)^\varepsilon \left(\frac{1}{\frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}}\right) \frac{\varepsilon+1}{\varepsilon} \rightarrow \frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{1}{\frac{\varepsilon+1}{\varepsilon}}\right)^\varepsilon \rightarrow \frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}\right)^\varepsilon$$

Ahora, apliquemos la anterior expresión con una elasticidad precio de la demanda igual a -2 y veamos cuál es la relación entre las ganancias bajo monopolio y el excedente del consumidor bajo competencia perfecta:

$$\frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}\right)^\varepsilon \rightarrow \frac{\pi^m}{EC^c} = \left(\frac{-2}{1-2}\right)^{-2} = 0.25$$

Entonces, concluimos que una cuarta parte del excedente del consumidor bajo competencia es transferida al monopolio. Las pérdidas de eficiencia por el monopolio, en este caso, es también 0.25 del excedente del consumidor bajo competencia perfecta.

El Monopolio y la Calidad del Producto

Suponga que la disponibilidad a pagar por la calidad del producto se representa como:

$$p(q, x)$$

Donde, q es el producto y x es la calidad. Con $\hat{\partial}p/\hat{\partial}q < 0$ y $\hat{\partial}p/\hat{\partial}x > 0$. Si los costos de producir q y x son $c(q, x)$, el problema del monopolio es:

$$Max_{q,x} \pi = p(q, x)q - c(q, x)$$

Las condiciones de primer orden de este problema de maximización son:

$$(1) \frac{\partial \pi}{\partial q} = p(q, x)q + q \frac{\partial p}{\partial q} - \frac{\partial c(q, x)}{\partial q} = 0$$

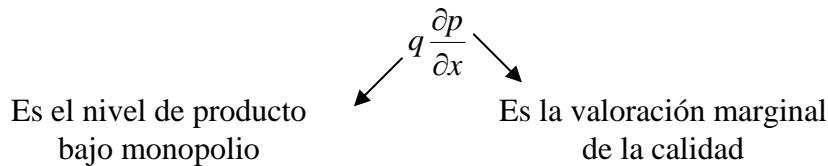
$$(1') p(q, x)q + q \frac{\partial p}{\partial q} = \frac{\partial c(q, x)}{\partial q} \Rightarrow \text{que es IMg} = \text{CMg}$$

$$(2) \frac{\partial \pi}{\partial x} = q \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{\partial c(q, x)}{\partial x} = 0$$

$$(2') q \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial c(q, x)}{\partial x} \Rightarrow \text{que es IMg (de un incremento marginal en la calidad) = CMg}$$

(de un incremento en la calidad).

Luego, podemos concluir que al incluir la calidad, el monopolio también toma en cuenta la marginalidad. La valoración marginal de una unidad adicional de calidad es:



El nivel de calidad a elegir bajo competencia perfecta, es aquel que maximiza el bienestar neto social (bienestar neto de la sociedad):

$$W^{soc} = \int_0^{q^*} p(q, x) dq - c(q, x)$$

Donde, q^* es el nivel de producto determinado a través del proceso competitivo de los costos marginales dado un nivel de calidad, x . Derivando la anterior expresión con respecto a x , resulta:

$$\frac{\partial W^{soc}}{\partial x} = \int_0^{q^*} p_x(q, x) dq - \frac{\partial c(q, x)}{\partial x} = 0$$

Se busca el valor marginal de la calidad promedio a través de todos los niveles de producto. El valor marginal del promedio de calidad es:

$$VP = \int_0^{q^*} \frac{p_x(q, x) dq}{q}$$

Por lo tanto, $q.VP = c_x$, es la regla de calidad a seguir para maximizar el bienestar neto bajo competencia. Si un monopolio y una industria competitiva eligen el mismo nivel de producto, ellos optarán por diferentes niveles de calidad debido a que cada uno se relaciona con diferentes márgenes al tomar la decisión.

Bienes Durables: La producción de bienes durables bajo monopolio puede enfrentar problemas, la duración depende de las consideraciones anteriores y de la vida promedio de los bienes producidos previamente bajo condiciones de competencia. Luego, el monopolio crea su propia competencia y debe tomar en cuenta esto a la hora de tomar sus decisiones de producción.

Bajo competencia perfecta la calidad del producto aumenta, mientras que bajo monopolio la calidad del producto disminuye. Los bienes existentes (producidos previamente) son competencia de los bienes producidos por el monopolio. Este problema puede forzar al monopolio, incluso, a adoptar un comportamiento competitivo. Si esto pasa el precio bajo competencia prevalece (es el único) en el largo plazo.

¿Por qué?: Bajo competencia sabemos que el precio es igual al costo marginal y bajo monopolio el precio es mayor que el costo marginal. Luego, el precio bajo competencia resulta siendo menor al precio bajo monopolio y por lo tanto el precio que domina en el largo plazo es el de competencia perfecta.

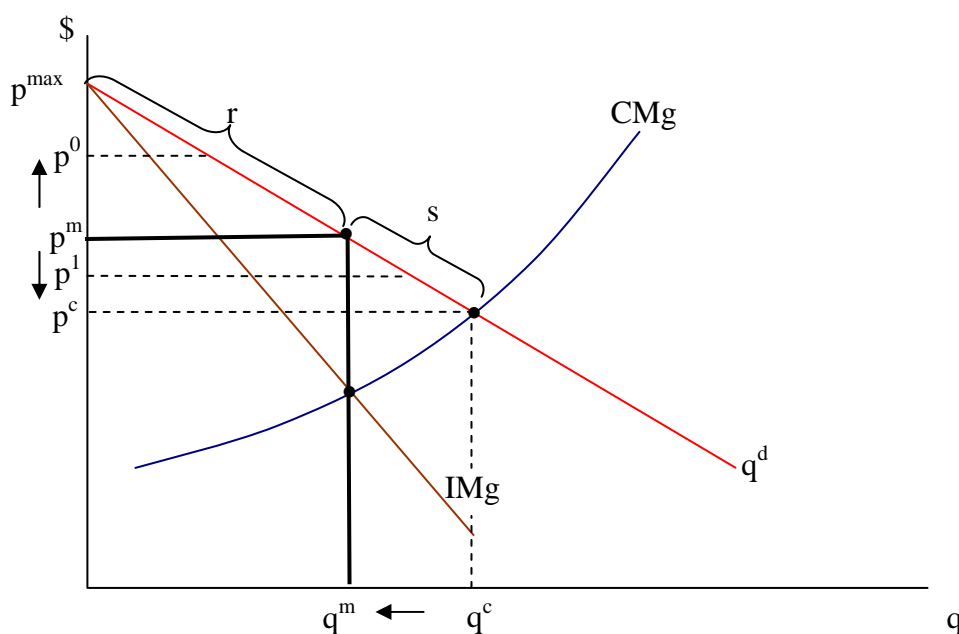
¿Cuáles estrategias puede tomar el monopolio?:

- Leasing, para controlar el uso de productos en el mercado.
- Desarrollar rápidamente nuevos productos que hagan obsoletos a los producidos previamente, bajo competencia.

Capítulo 9: Discriminación de Precios

Introducción

Bajo condiciones de competencia perfecta, la firma no enfrenta el problema de determinar el precio de su producto, en el caso del monopolio, sí. Para poder fijar el precio, el monopolio necesita conocer la elasticidad precio de la demanda para encontrar un valor del precio que cobrará por unidad de producto. Si el monopolio cobra un precio único (para un producto homogéneo, en ausencia de costos de transacción y bajo información perfecta), este precio se obtiene cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal ($IMg = CMg$), como se aprecia en la siguiente figura, a este precio aunque la firma monopolista obtenga ganancias positivas, podría inclinarse por la posibilidad de obtener un margen de ganancias aún mayor. Sin embargo, bajo arbitraje, cualquier intento de vender el bien a dos o más precios diferentes será frustrado por los clientes que comprarán al precio bajo y bajarán el precio del monopolio cuando sea mayor. Los clientes situados en el segmento “r” de la curva de demanda tienen una mayor disponibilidad a pagar por “q”. Mientras, que los clientes ubicados en el segmento de la demanda “s” estarían dispuestos a pagar un precio menor por adquirir el bien. Si la empresa decide bajar su precio para capturar el segmento “s” de consumidores con la idea de incrementar sus ingresos, puede también terminar con menores ingresos debido a que la firma obtendría menos ingresos de sus clientes existentes.



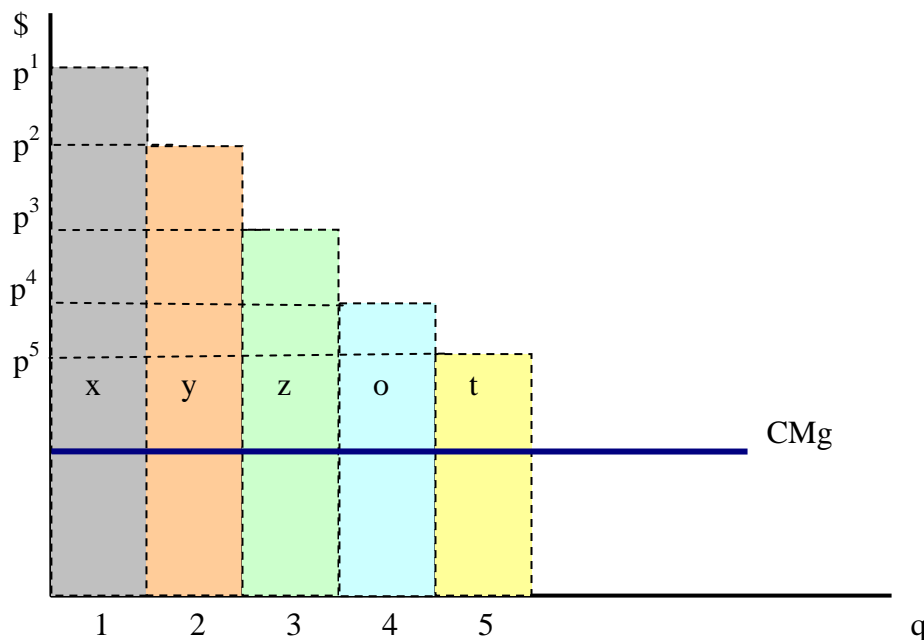
Para evitar tomar este riesgo, la firma podría cobrar diferentes precios a cada cliente. Por ejemplo, cobrar un precio “ p^0 ” a los clientes del segmento de demanda “r” y cobrar un precio “ p^1 ” a los clientes ubicados en el segmento de demanda “s”. En este caso la firma monopolista estaría actuando bajo un esquema de discriminación de precios.

La discriminación de precios consiste en cobrar diferentes precios a diferentes clientes por bienes similares. Esta práctica se origina al vender el mismo bien en diferentes mercados a precios que distan de ser iguales al costo marginal. La discriminación de precios ocurre sólo si la diferencia en costos no puede explicar por sí misma la diferencia de precios que se cobra en los diferentes mercados. Generalmente, se tienen tres tipos de discriminación de precios. La discriminación de precios aparece cuando no hay intermediación, o por que resulta demasiado costosa. Esto evita que unos consumidores compren a un menor precio y revendan el producto a otros consumidores a un mayor precio.

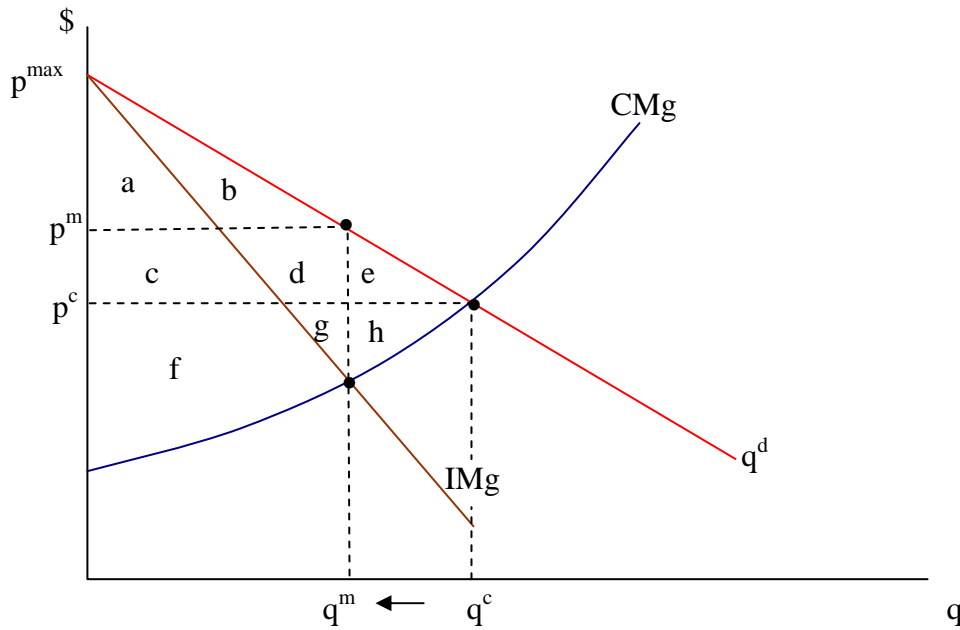
Discriminación de Precios de Primer Grado

Consiste en cobrar el precio de reserva a cada cliente. Donde, *el precio de reserva es el máximo precio o la máxima disponibilidad a pagar del cliente por acceder al consumo de una unidad del bien.*

Veamos esto en la anterior figura. Por la primera unidad de “q”, el consumidor tiene que pagar “ p^1 ”, por la segunda unidad paga “ p^2 ”, y así sucesivamente. El área “x” es el ingreso que recibe la firma por vender la primera unidad, el área “y” por vender la segunda unidad, y así sucesivamente. Note también que ninguno de los precios cobrados es igual al costo marginal (CMg), esto claramente refleja la discriminación de precios nombrada al inicio.



Al sumar el beneficio de la firma obtenido de la venta de cada unidad adicional producida, obtenemos los beneficios variables. Estos beneficios no incluyen los costos fijos. *Los beneficios adicionales ahora son la diferencia entre la demanda y el costo marginal.* Veamos esto en la siguiente gráfica.

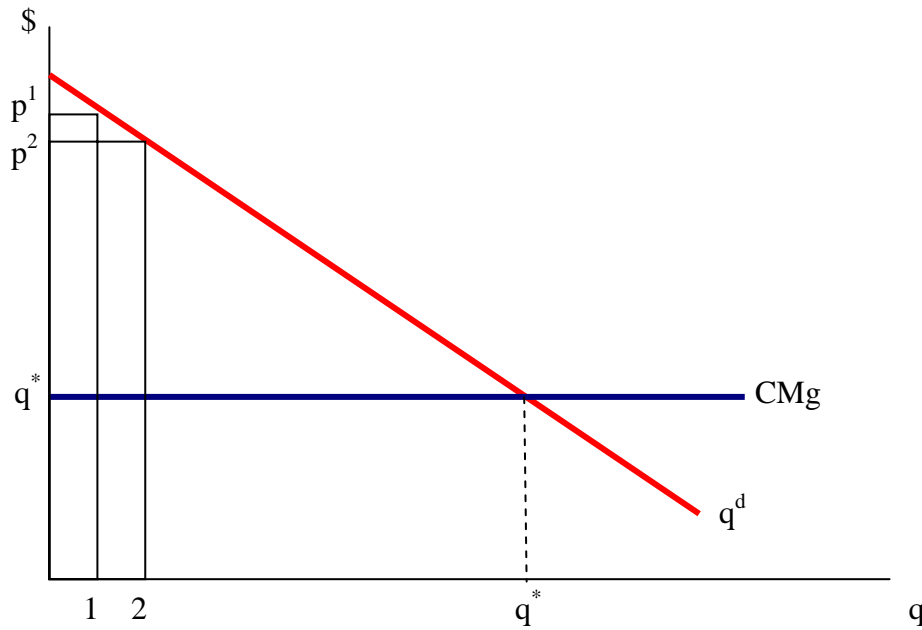


Siguiendo la anterior figura, cuando la firma cobra el precio de monopolio “ p^m ”, el excedente del consumidor es el área (a + b). Mientras que el beneficio variable de la firma cuando cobra “ p^m ” corresponde al área (c + f) y el beneficio adicional generado por la discriminación de precios es el área (b + d + e + g + h).

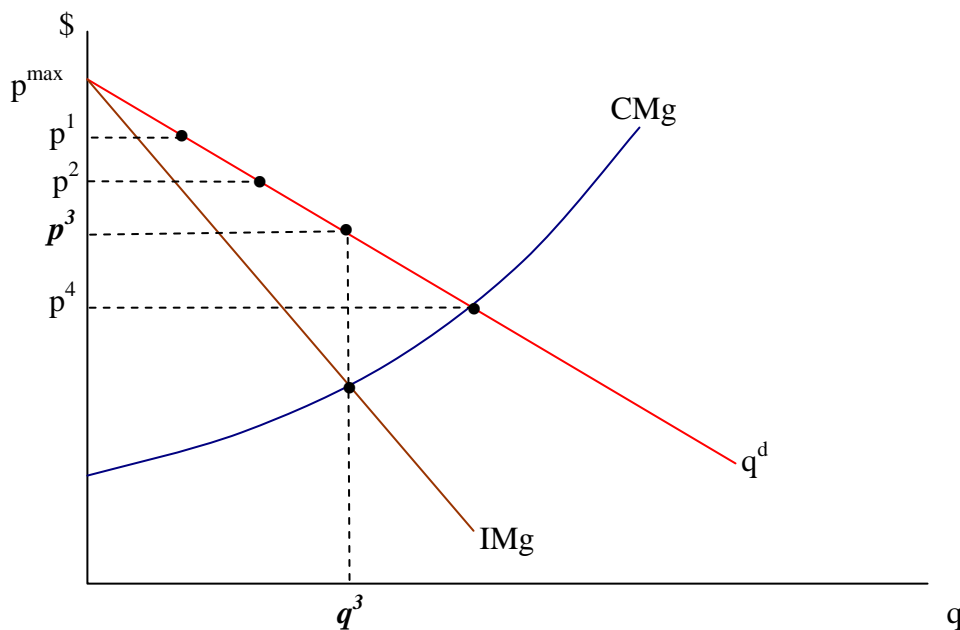
Como la firma cobra a cada cliente su precio de reserva, esta puede producir hasta “ q^c ”. Si sólo cobra “ p^m ”, la firma obtiene unos beneficios variables ubicados entre las curvas de ingreso y costo marginal. En cambio, si la firma decide practicar la discriminación de precios ella puede aumentar sus beneficios variables adicionando el área entre el ingreso marginal y la demanda y por encima de la curva de la curva de costo marginal, es decir, el área (b + d + e + g + h).

Si el monopolio logra sustraer toda la disponibilidad a pagar del consumidor estamos en presencia de un esquema de discriminación perfecta de precios de primer grado. Es decir, la firma captura todos los excedentes económicos en el mercado y el consumidor se queda sin nada. En este caso, se tiene una situación parecida a la de competencia perfecta, si embargo, se tiene una gran diferencia “no hay ningún excedente para los consumidores”. Veamos esto en la siguiente figura en el caso de que la firma monopolista presenta costos marginales constantes.

Si el consumidor es obligado a pagar un precio diferente por cada unidad el excedente del consumidor es transferido totalmente a la firma, este es el resultado de la discriminación perfecta de precios. En la siguiente figura, al precio “ p^1 ” se sustrae toda la disponibilidad a pagar del consumidor por la cantidad “ q^1 ”. *En la práctica, la discriminación perfecta de precios de primer grado es imposible que suceda. Esto en parte debido a que resulta inviable, en presencia de muchos consumidores, cobrar a cada uno de ellos su precio de reserva. Y también por que la firma, por lo general, no conoce el precio de reserva de cada uno de sus clientes.*



No obstante, la firma puede practicar discriminación imperfecta cobrando un número finito de precios de reservas estimados a partir de estudios de precios sobre sus clientes. Por ejemplo, en la siguiente figura se presenta el cobro de cuatro tipos de precios de reserva.

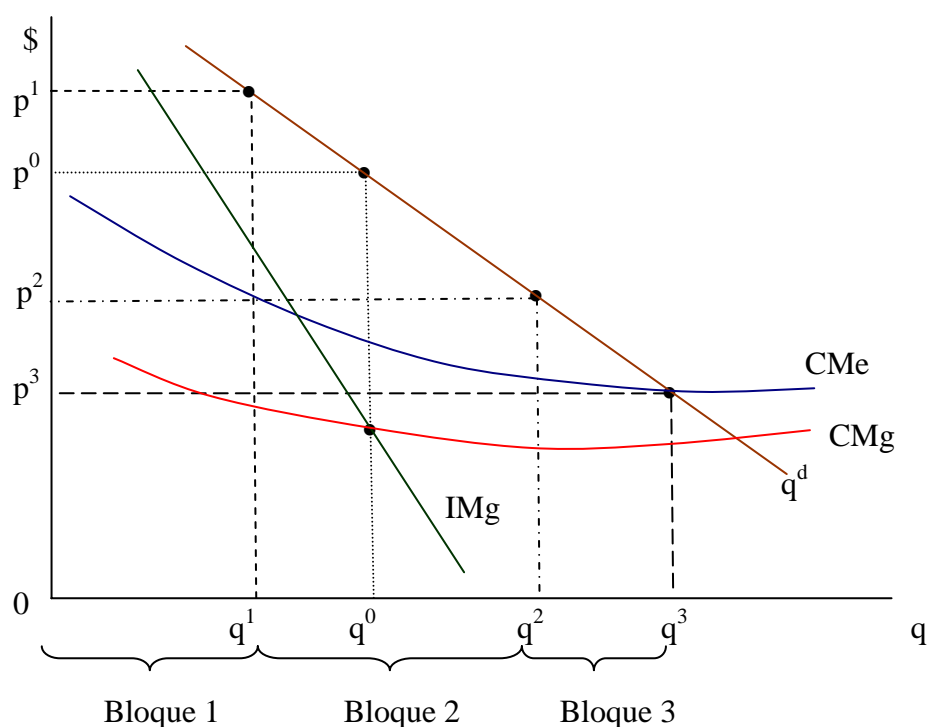


En la anterior figura podemos ver que para el caso de un consumidor que no estaba dispuesto a pagar “ p^2 ” (o un precio mayor como “ p^1 ”), ahora al acceder a comprar el bien al precio “ p^3 ”, y así sucesivamente. Note que bajo este esquema la empresa obtiene mayores beneficios, pero algunos consumidores también pueden beneficiarse. Al precio p^3 hay menos consumidores que al precio p^4 , luego los nuevos consumidores cuando el precio es p^4 disfrutan de más excedente y a la vez la firma obtiene mayores beneficios.

Discriminación de Precios de Segundo Grado

En secciones anteriores se habló de que un monopolio realiza una discriminación de precios si es capaz de vender unidades idénticas de un producto a precios distintos. Luego, vimos que la discriminación de precios de primer grado se originaba cuando la empresa podía identificar perfectamente a cada uno de sus clientes y cobrarle su precio de reserva a cada uno de ellos.

Ahora hablaremos de la discriminación de precios de segundo grado. Este tipo de discriminación se presenta cuando se cobran diferentes precios unitarios por diferentes cantidades compradas de un bien. Esto es posible debido a que en algunos mercados, cuando cada consumidor compra muchas unidades de un bien en un período cualquiera, su demanda disminuye conforme aumenta el número de unidades compradas. Este comportamiento es típico en los consumidores de agua potable y de energía eléctrica domiciliaria, por ejemplo.



En la anterior figura se cobran diferentes precios por diferentes cantidades o bloques del mismo bien. Entre 0 y q^1 se tiene el primer bloque (precio p^1), entre q^1 y q^2 se tiene el segundo bloque (precio p^2) y entre q^2 y q^3 se tiene el tercer bloque (precio p^3). También note que hay economías de escala debido a que tanto el costo medio como el costo marginal son decrecientes. Es decir, si los costos de producir van decreciendo la tarifa debería ser menor, sin economías de escala esto no debería cumplirse. Este es el caso de algunas empresas públicas que funcionan como monopolios naturales, estas imponen un precio mayor a medida que aumenta el consumo, en este caso el precio es fijado con base en un costo medio creciente. Un ejemplo típico de discriminación de precios de segundo grado es la fijación de precios por bloques muy aplicada por las empresas de servicios públicos. Este mecanismo consiste en cobrar diferentes precios por diferentes cantidades o bloques de un bien. Al final, *la discriminación de precios de segundo*

grado puede mejorar el bienestar de los consumidores aumentando la producción y reduciendo el costo.

Discriminación de Precios de Tercer Grado

Al contrario de la imposición de un precio diferente según la cantidad demandada, la discriminación de precios de tercer grado hace que la firma monopolista divida a los consumidores en diferentes grupos (dos o más) con diferentes curvas de demanda y de esta manera se le facilite cobrar diferentes precios a cada grupo de consumidores.

Bajo este esquema el problema de maximización de ganancias de la firma monopolista se plantea de la siguiente manera:

$$Max \pi = p_1q_1 + p_2q_2 - c(q_T)$$

Donde, p_1q_1 y p_2q_2 son los ingresos obtenidos por la firma al vender su producto en los dos mercados con diferentes demandas y $c(q_T)$ son los costos totales de producir toda la cantidad de producto que ofrece en ambos mercados. La firma incrementa su producción hasta que los beneficios adicionales generados por la venta de la última unidad en el mercado 1 se igualan al costo marginal. Es decir,

$$\frac{\partial \pi}{\partial q_1} = \frac{\partial (p_1q_1)}{\partial q_1} - \frac{\partial c}{\partial q_1} = 0$$

El término $\partial(p_1q_1)/\partial q_1$ es el ingreso adicional generado por unidad adicional vendida en el primer grupo de consumidores, Luego,

$$IMg_1 = CMg$$

Lo mismo sería para el segundo grupo de consumidores, es decir:

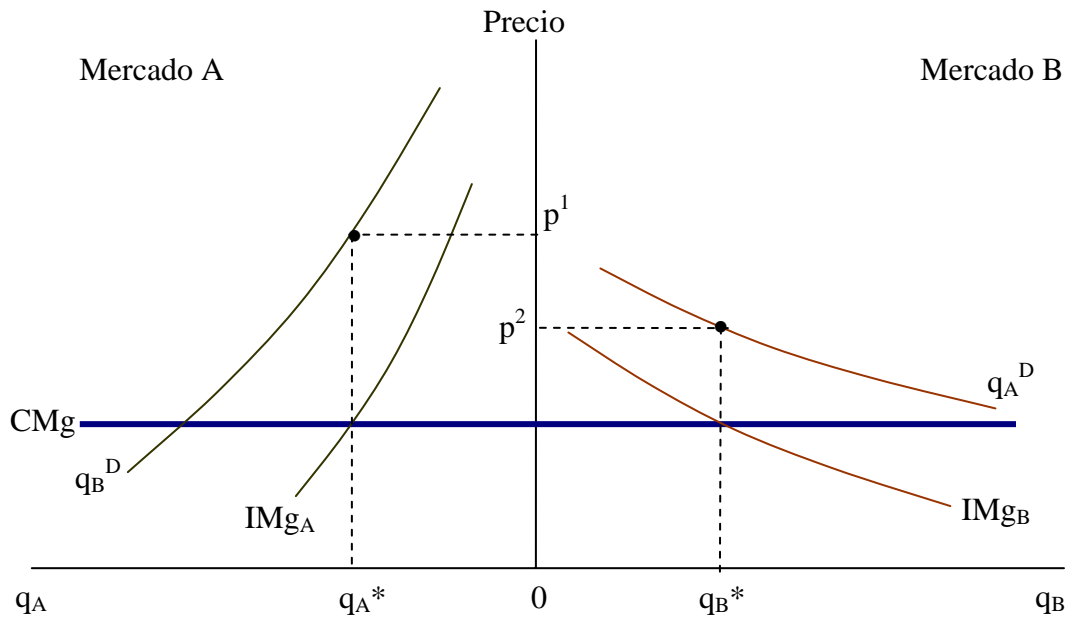
$$IMg_2 = CMg$$

Al final,

$$IMg_1 = IMg_2 = CMg$$

En donde los ingresos marginales de cada grupo de consumidores deber ser igual al costo marginal de producción.

En la siguiente figura se analiza el caso de un monopolio que cubre la oferta de dos mercados a un costo marginal constante. En el mercado A la elasticidad precio de la demanda es más inelástica mientras que en el mercado B la elasticidad precio de la demanda es más elástica. *La separación de los mercados plantea la posibilidad de discriminar los precios.*



Hasta el momento hemos dicho, que para poder hacer discriminación de precios la firma monopolista debe tener información sobre la demanda de cada comprador potencial. En vista de esta limitante, el monopolista podría separar a los consumidores en diferentes grupos y tener mercados identificables que permitan fijar un precio diferente en cada mercado. Note que aquí lo clave es conocer la elasticidad precio de la demanda para cada uno de estos mercados. Por ejemplo, en la figura anterior vemos dos mercados, en estos mercados el precio de la firma monopolista se determina cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal. Sin embargo, note que en el mercado A el precio es mayor que en el mercado B. Es decir, en el mercado en que la elasticidad precio de la demanda es más inelástica se cobra un mayor precio que en el mercado en que la elasticidad precio de la demanda es más elástica.

Referente a la determinación de los precios, la firma puede optar por el camino de determinar precios relativos que debe cobrar a cada uno de los grupos de consumidores relacionándolos con la elasticidad precio de la demanda. Para esto partimos de,

$$IMg = \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_p^q} \right)$$

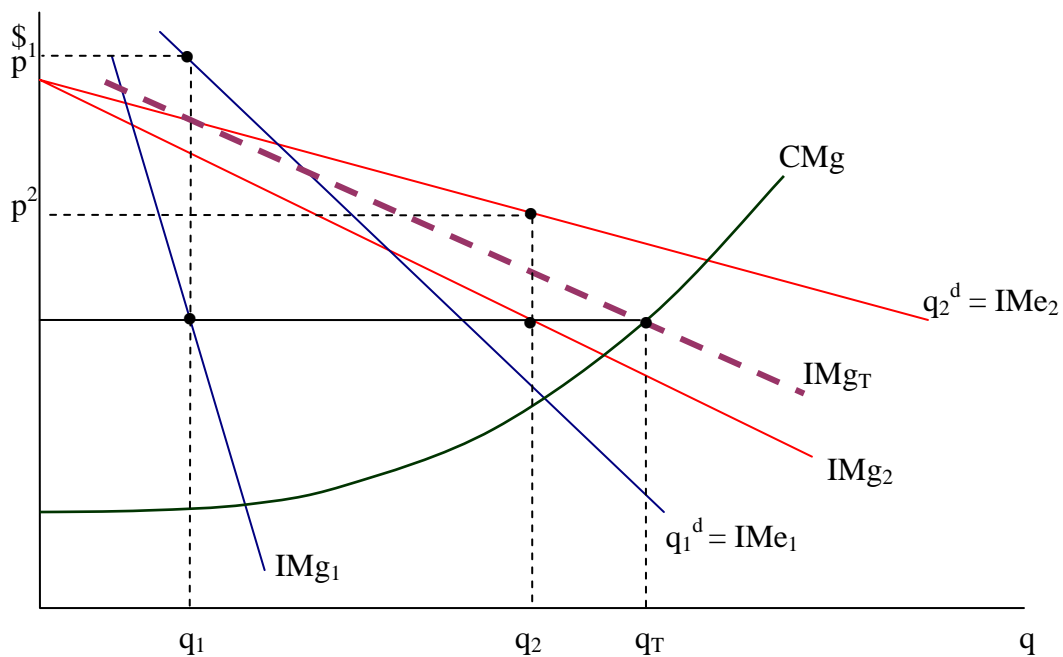
Es decir,

$$IMg_1 = \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{p_1}^q} \right) \text{ y } IMg_2 = \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{p_2}^q} \right)$$

Podemos igualar IMg_1 e IMg_2 y obtener:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{p_2}^d}\right)}{\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{p_1}^d}\right)}$$

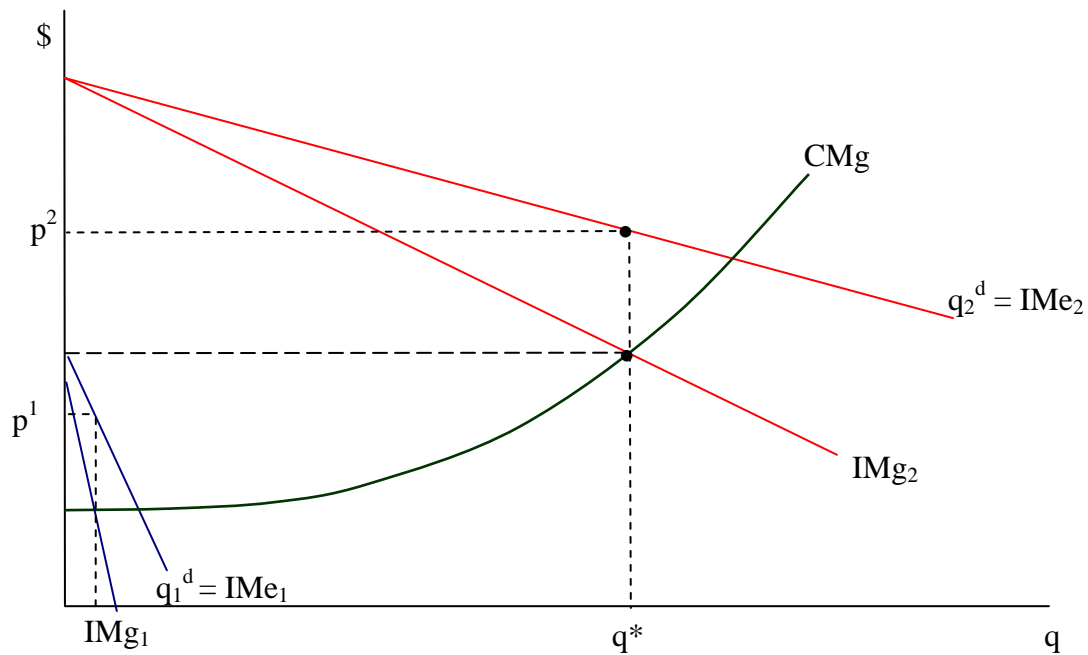
A partir de la anterior expresión podemos ver que el precio más alto se debe cobrar en el mercado que tiene la elasticidad precio de la demanda más inelástica. En la siguiente figura se aprecia esta situación para dos grupos de consumidores, el primero con una elasticidad precio de la demanda más inelástica y en el segundo con una elasticidad precio de la demanda más elástica.



En la anterior figura se muestra como los consumidores se dividen en dos grupos con curvas de demanda independientes para cada uno. El óptimo se presenta cuando los ingresos marginales de cada grupo de consumidores se igualan con el costo marginal dando lugar a q_1 para el primer grupo de consumidores y q_2 para el segundo. A partir de esta condición de equilibrio se originan los precios p_1 y p_2 .

No siempre es conveniente para la firma vender a más de un grupo de consumidores. Por ejemplo, si la demanda es baja en el caso del segundo grupo de consumidores y el costo marginal es creciente en una mayor proporción, el incremento en el costo de producción y venta para este grupo puede ser mayor al aumento en los ingresos, haciendo que se disminuyan los beneficios de la firma.

En la siguiente figura veremos que aunque la discriminación de precios de tercer grado sea viable, no siempre compensa vender a los dos grupos de consumidores si el costo marginal es creciente. En este caso, el primer grupo de consumidores, que tiene la demanda 1, no está dispuesto a pagar mucho por el bien. No es rentable venderles por que el precio tendría que ser demasiado bajo para contrarrestar el incremento resultante en el costo marginal.



Note en la anterior gráfica como el precio que esta dispuesto a pagar el grupo de consumidores 1 es tan bajo que no vale la pena que la firma le venda al grupo de consumidores 1.

Otros tipos de discriminación de Precios

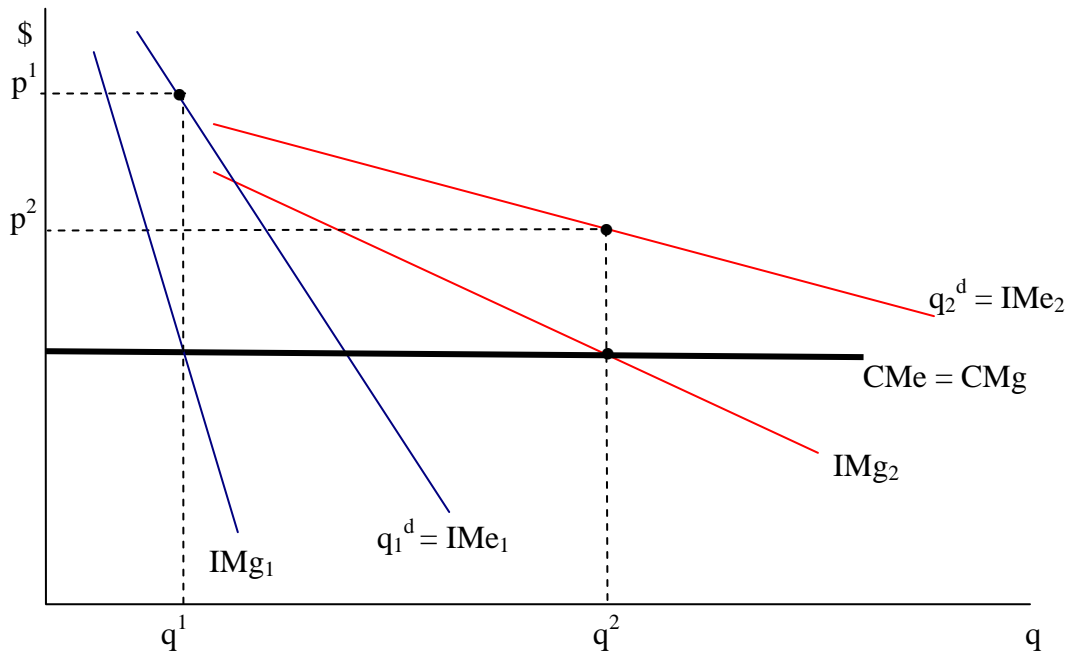
Hasta el momento hemos estudiado la discriminación de precios de primer, segundo y tercer grado. Ahora veremos otros dos tipos de discriminación de precios que se encuentra estrechamente relacionados y que son importantes por que se practican frecuentemente:

La *discriminación de precios intertemporal*, consiste en separar a los consumidores en grupos con diferentes funciones de demandas cobrándoles diferentes precios en diferentes momentos. Por ejemplo, existen consumidores de música que están dispuestos a pagar más por nuevos equipos con mayor fidelidad, o también se puede mencionar el caso de los mayores precios en películas de estreno. Un último ejemplo tiene que ver con la venta de libros, por ejemplo, las primeras ediciones de un libro salen en pasta dura y valen más mientras que después de pasado un tiempo, el mismo libro se puede publicar en pasta blanda y puede tener un precio mucho menor que el mismo libro cuando se publicó en pasta dura.

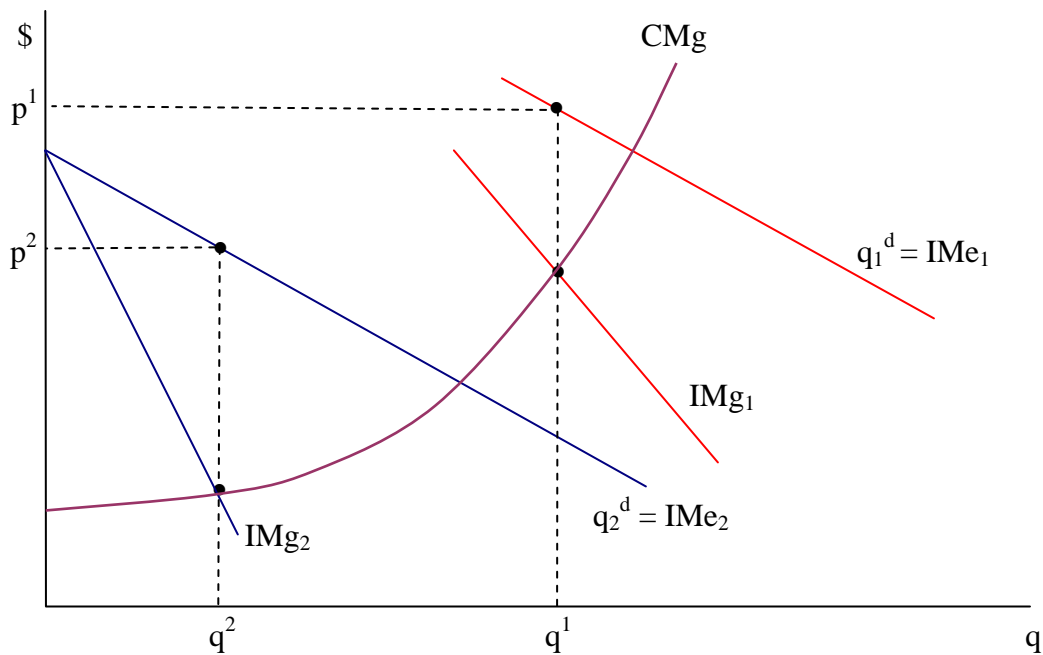
La *fijación de los precios según la intensidad de uso*, consiste en cobrar precios más altos durante períodos de punta, en los cuales la limitación de capacidad hace que los costos marginales sean altos. Aplicables también en la industria del transporte, por ejemplo, las líneas aéreas.

Adicional a los dos anteriores tipos de discriminación de precios también tenemos la imposición de *tarifas en dos tramos*,. Esta práctica consiste en fijar precios en los que se cobra por una tarifa de entrada y por una tarifa de uso. A continuación se presentan gráficos sobre estos tres últimos tipos de discriminación de precios.

En la siguiente figura se presenta la discriminación intertemporal de precios, note que los consumidores se dividen en dos grupos modificando el precio con el paso del tiempo.

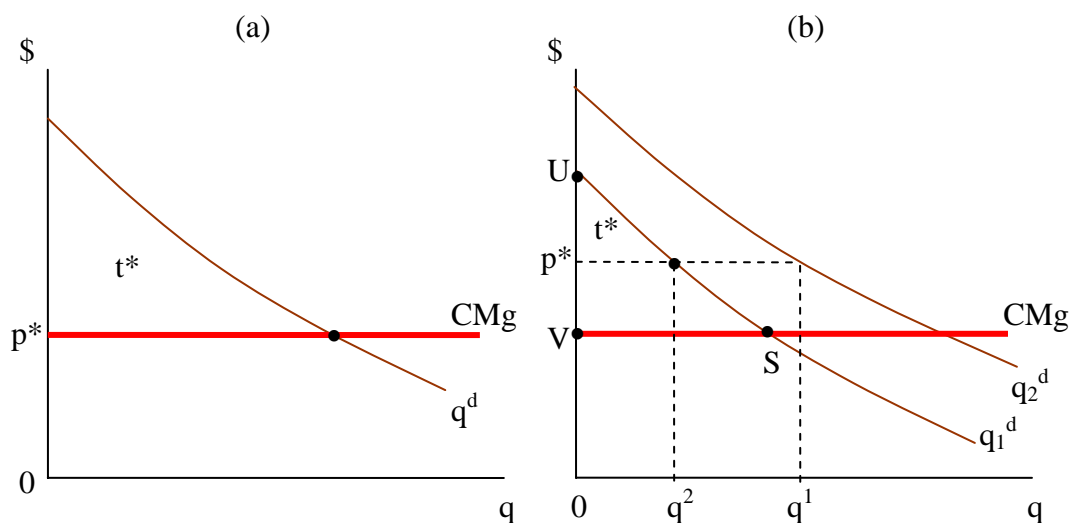


Inicialmente, el precio es alto y con esto la firma captura el excedente de los consumidores que están dispuestos a comprar el bien de inmediato. Luego, va disminuyendo el precio para atraer a la mayor parte de consumidores posibles. Ahora veamos gráficamente como funciona la fijación de precios según la intensidad de uso.



Detrás de este esquema de discriminación de precios se toma en cuenta que la demanda de un bien aumenta a ciertas horas del día, en ciertos días de la semana, en ciertas semanas del mes o en ciertos meses del año. Note en la anterior figura que en los

períodos pico (períodos de mayor demanda) se cobra un mayor precio, es decir, p^1 . Luego, se cobra un menor precio. Esto es eficiente tanto para la firma por que obtiene mayor rentabilidad y mayor eficiencia debido principalmente a que en los períodos de punta los costos marginales se incrementan. Referente a la tarifa en dos tramos esta puede darse para el caso de un único consumidor y para el caso de dos consumidores, veamos esto en la siguiente figura.



En el panel (a) se tiene una única curva de demanda para el consumidor y la firma maximiza sus beneficios fijando una tarifa de uso p^* igual al costo marginal y una tarifa de entrada t^* que le permite sustraer todo el excedente del consumidor. En el panel (b) la tarifa de uso que maximiza los beneficios de la firma es mayor al costo marginal, mientras que la tarifa de entrada sigue siendo t^* , pero esta vez es menor que la que se tiene en el panel (a), con esta tarifa se captura el menor excedente del consumidor (el excedente del consumidor restante), es decir, el excedente del consumidor estimado a partir de la curva de demanda q_1^d al precio p^* .

En conclusión, en el panel (b), se aprecia una diferencia sustancial para el caso de dos consumidores. La firma tiene que fijar una tarifa de uso mayor que para el caso de un único consumidor y luego fijar una tarifa de entrada igual al restante excedente del consumidor. En el panel (b) como tenemos dos consumidores, el beneficio resultante para la firma será.

$$2t^* + (p^* - CMg)(q^1 + q^2)$$

Estos beneficios son mayores que el área del triángulo (UVS). En el caso de que se tengan *muchos consumidores* es más difícil encontrar la tarifa óptima de dos tramos. Un procedimiento recomendado es trabajar al tanteo. Una tarifa inicial baja implica tener más consumidores comprando y por consiguiente más beneficios de la venta del producto para la firma. Por ejemplo, en la siguiente figura tenemos los beneficios de la firma π divididos en dos componentes ($\pi_1 + \pi_2$), cada uno en función de la tarifa de entrada, partiendo de un precio de venta fijo, p . Donde,

$$\pi_1 = n(t)t$$

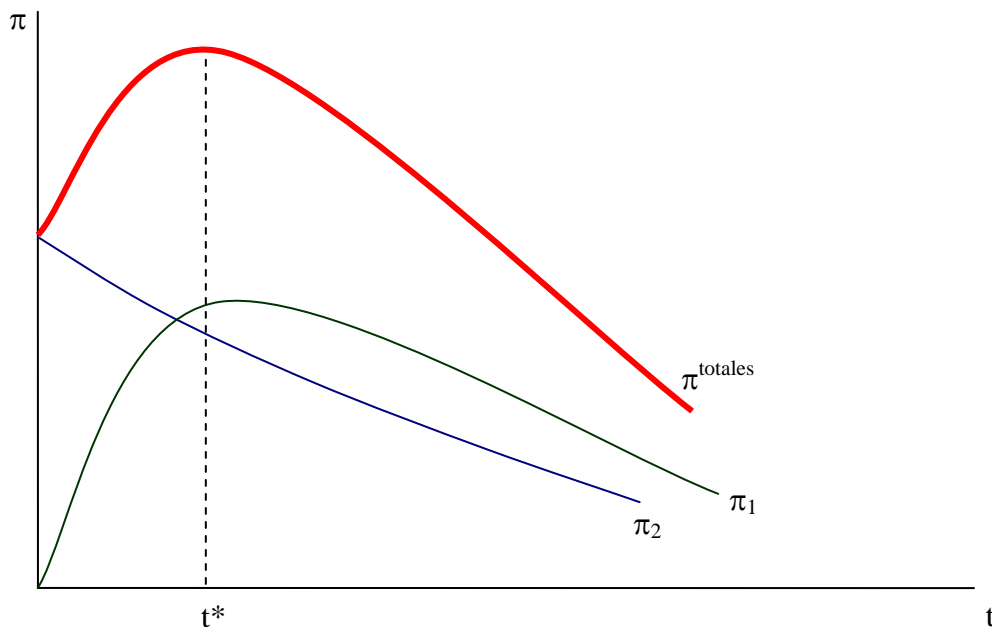
Donde, $n(t)$ es el número de usuarios (pocos usuarios) que deciden entre a una tarifa alta “ t ”, por “ t ” el valor de la tarifa de entrada. Los aumentos de la tarifa hacen que los ingresos de la firma vayan incrementándose hasta cierto punto. Luego, estos ingresos disminuyen debido a que la tarifa cobrada por entrada se hace demasiada alta, que hace que los consumidores no estén dispuestos a pagar por entrar. Luego, el segundo componente de los beneficios, es decir, los beneficios derivados de la venta del producto equivalen a,

$$\pi_2 = (p - CMg)q$$

Donde, q es la cantidad de producto comprada por los usuarios. El volumen de producto vendido es mayor entre más consumidores estén dispuestos a comprar el producto. Al final,

$$\pi = \pi_1 + \pi_2 = n(t)t + (p - CMg)q$$

Son los beneficios de la firma generados por la tarifa de entrada y la venta del producto. Ambos tipos de beneficios dependerán de la tarifa de entrada. Veamos esto en la siguiente figura.



En la anterior figura, la curva con π^{totales} representa los beneficios totales, la tarifa óptima t^* es la que permite a la firma maximizar sus beneficios dado un precio del producto, p . Los valores óptimos de p y t se encuentran partiendo de un precio p u luego se encuentra el valor óptimo de t para al final estimar los beneficios de la firma. Para diseñar la tarifa óptima se necesitan datos para estimar el costo marginal y la curva de demanda agregada. En el caso de la demanda necesitaríamos conocer la demanda de todos los individuos que están dispuestos a entrar y comprar. Esto es imposible, así que la firma puede estimar una curva de demanda promedio, siempre y cuando las demandas a nivel individual sean similares, a partir de esta se estimaría un precio que fuera lo más cercano posible al costo marginal y luego se estimaría una tarifa de entrada elevada, t . En el caso de que las demandas sean significativamente diferentes se podría fijar un precio “ p ” significativamente mayor al costo marginal y una tarifa de entrada baja. En este último caso, las tarifas en dos tramos sería menos eficaz a la hora de querer

capturar todo el excedente del consumidor y la fijación de un precio fijo podría traer resultados muy similares.

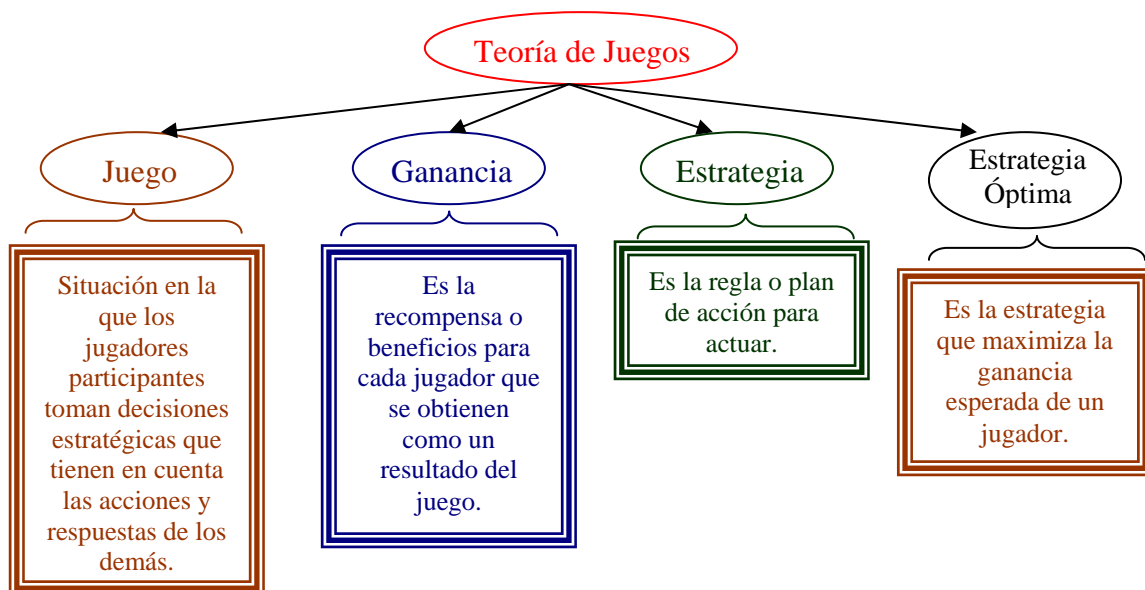
Capítulo 10: Teoría de Juegos².

Introducción

La teoría de juegos abarca el estudio de situaciones estratégicas en los juegos, desde los más triviales hasta los más complejos. Es común, que la incertidumbre afecte la toma de decisiones de los individuos en situaciones que deben tratar con otras personas. Si la utilidad de un individuo depende de las acciones de otras personas, se debe hacer alguna conjetura sobre cuáles serán esas acciones. Las conjeturas por naturaleza implican incertidumbre.

Al analizar las opciones que tienen todos los individuos en determinada situación, es posible analizar el comportamiento maximizador de la utilidad. La teoría de juegos es una ciencia que provee las herramientas para desarrollar este tipo de análisis.

Los modelos de teoría de juegos intentan describir situaciones estratégicas complejas en un marco muy simplificado y estilizado. La teoría de juegos parte de una serie de conceptos básicos: juego, ganancia, estrategia y estrategia óptima.



Más específicamente, un juego es una situación en la que los jugadores (los participantes) toman decisiones estratégicas que tienen en cuenta las acciones y respuestas de los demás. *Cada tipo de acción disponible para un jugador durante un juego se denomina estrategia.* Una estrategia pura es aquella en la que un jugador hace una determinada elección o emprende una determinada acción.

Los juegos pueden ser estáticos y dinámicos. *En un juego estático los jugadores juegan un solo período, ante esto, cada jugador debe tratar de sustraer toda la ganancia de una sola vez.* Lo más común es que esto no se cumpla por que solo se juega una vez.

² Referencias: Capítulo 10 de Nicholson (2004), Capítulo 13 de Pyndick y Rubinfeld (2001), Apéndice 1 de Capítulo 1 de Hanley et. al. (1993).

Los juegos estáticos al tener la limitante de que solo se juega una vez no permiten llegar a soluciones cooperativas. Es decir, *los juegos estáticos terminan siendo juegos no cooperativos en los que la imposición de altos costos para un jugador no da lugar a que éste tome cierto tipo de retaliación contra el jugador que le ocasiona dichos costos, esto se debe principalmente a que no se cuenta con un segundo período para jugar.*

Las ganancias, premios o remuneración derivados para cada jugador son los resultados finales de cada juego. El premio se puede medir en función de la utilidad adquirida por cada jugador o también se pueden expresar en términos monetarios. Los jugadores prefieren los premios que ofrecen más utilidad que menos.

Por otra parte, *los juegos dinámicos sí constan de varios períodos en los que se puede dar lugar a la retaliación del jugador afectado al jugador que le impuso dichos costos altos en un período específico.* Este tipo de juegos bajo un número infinito de períodos da lugar al surgimiento de estrategias cooperativas. En cambio, un juego dinámico con un número de períodos finito puede dar origen a juegos no cooperativos.

Los juegos repetidos, de duración finita, pueden terminar solucionándose como el famoso caso del dilema del prisionero, como lo veremos posteriormente. En cambio los juegos repetidos, de duración finita, son juegos que en el largo plazo pueden generar soluciones cooperativas que implican lo mejor para todos los jugadores. Esto también lo estudiaremos en la última sección de este escrito.

Por último, *en cuanto al número de jugadores que puede tener un juego, estos pueden tener como mínimo dos jugadores, a partir de ahí podemos tener juegos con tres jugadores o con “n” jugadores, según su tipo.*

Cada tipo de acción disponible para un jugador durante un juego se denomina estrategia. Por lo general, el número de estrategias disponibles para cada jugador es pequeño. En los juegos comparativos surge un componente de incertidumbre al fracasar el objetivo de alcanzar un acuerdo sobre una estrategia cooperativa que permita que todos los jugadores obtengan premios del juego.

Las decisiones estratégicas son decisiones por parte de un jugador que tienen en cuenta las acciones y respuestas de los demás jugadores. Por otra parte, *cada agente decidor en un juego se denomina jugador.* Todos los jugadores se caracterizan por tener la capacidad de elegir entre un conjunto de acciones posibles que pueden emprender.

Cada juego tiene un número fijo de jugadores y los juegos se caracterizan según el número de jugadores.

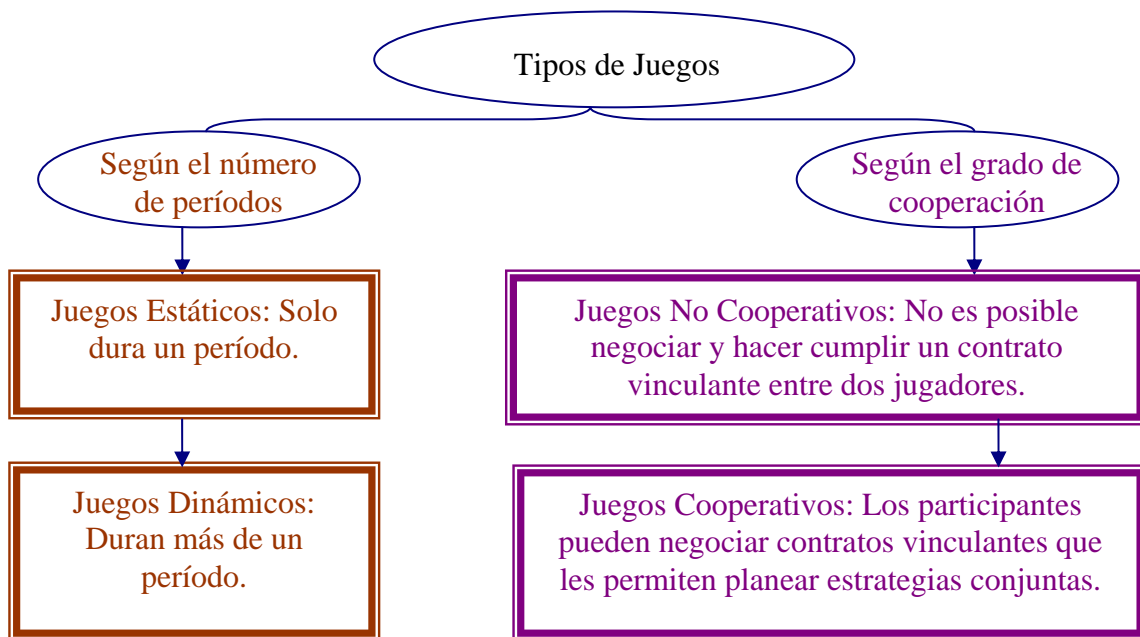
Por último, las ganancias o los rendimientos de un juego se suelen medir en función de los niveles de utilidad obtenidos por los jugadores, también se pueden usar premios monetarios. *Los jugadores prefieren ganancias o rendimientos que ofrecen más que menos utilidad.*

En economía se pone mucha atención en los juegos en los que los jugadores actúan de manera racional. *Un jugador se pregunta si sus competidores son racionales y si actúan buscando maximizar sus propios beneficios.* Si esto sucede la pregunta de este jugador

es ¿cómo debo tomar en cuenta esa conducta cuando tomo mis propias decisiones?. Un juego se puede definir como:

$$G[S^A, S^B, U^A(a, b), U^B(a, b)]$$

Donde, G es el juego entre dos jugadores A y B con utilidades $U^A(\cdot)$ y $U^B(\cdot)$ obtenidas del juego, respectivamente. Las estrategias que toman los jugadores A y B se representan por S^A y S^B . Las estrategias que toma cada jugador son $a \in S^A$ y $b \in S^B$. Al final, resumiendo los tipos de juegos tenemos:



¿Cómo funciona un juego?: Para estudiar esto veamos el siguiente ejemplo. Suponga dos jugadores A y B que viven en una misma casa y cada uno tiene dos posibles estrategias (hacer fiesta – Si y no hacer fiesta – No). Si el individuo A toma primeramente la decisión, el árbol de decisión de este juego es:

			<i>Si</i>	35, 25
	<i>Si</i>	<i>B</i>		
A			<i>No</i>	25, 20
			Si	30, 20
	No	<i>B</i>		
			No	30, 15

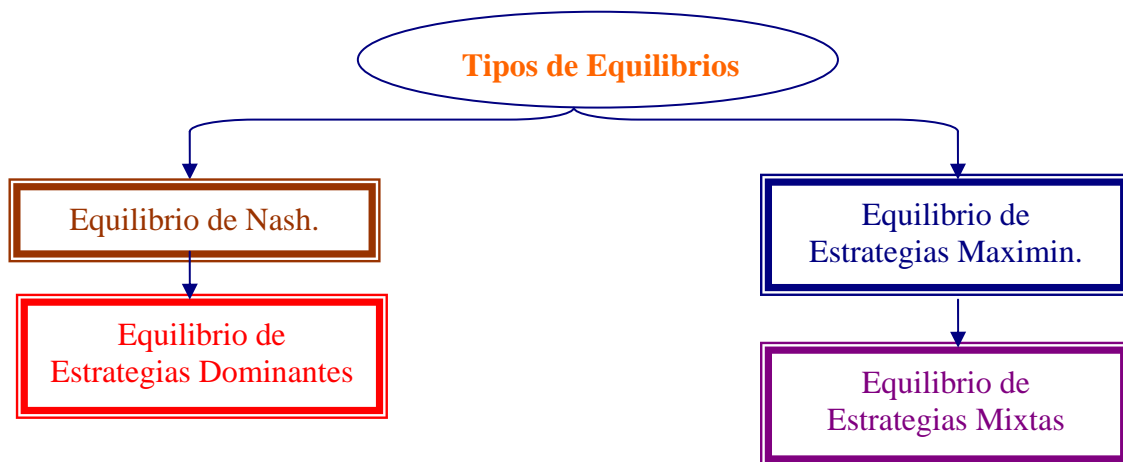
Dirección en que se van tomando las decisiones

Si el individuo A decide hacer una fiesta, el individuo B tiene dos estrategias disponibles, hacer fiesta (Si) y no hacer fiesta (No). Los números en la última columna representan los rendimientos (el valor de la utilidad) que obtiene cada uno de los individuos al tomar una estrategia en particular en este juego. Es decir, *el premio para el individuo A es el primer número de cada fila de la última columna, y el premio para*

el individuo B es el segundo número de cada fila en la última columna. Luego, si el individuo A decide hacer fiesta y el individuo B no quiere hacer fiesta, el individuo A gana 25 y el individuo B gana 20. Este mismo juego se puede representar de la siguiente manera.

Juego Estático entre dos Jugadores A y B		Estrategias del Individuo B	
		Hacer Fiesta	No Hacer Fiesta
Estrategias del Individuo A	Hacer Fiesta	35, 25	25, 20
	No Hacer Fiesta	30, 20	30, 15

En economía un equilibrio se da cuando los consumidores y las firmas se encuentran satisfechos en un mercado. Es decir, se cuenta con un precio y una cantidad de equilibrio. Con estos valores de equilibrio ninguno de los agentes (consumidores y/o productores) tienen incentivos para cambiar su comportamiento. En la teoría de juegos, parecido al anterior análisis también podemos tener un equilibrio.



Equilibrio de Nash

Nash (1950), define un equilibrio como un par de estrategias (a^*, b^*) , donde a^* es la mejor estrategia que toma el individuo A ante la mejor estrategia b^* que tomó el individuo B. Es decir, en un juego de dos jugadores, tengo un equilibrio de Nash para mí y para otro jugador cuando elijo mi mejor estrategia posible, a la vista de la mejor estrategia que toma el otro jugador. Y cuando el otro jugador elige su mejor estrategia posible, teniendo en cuenta la mejor estrategia que yo he elegido.

En términos de la notación seguida tenemos:

$$U^A(a^*, b^*) \geq U^A(a', b^*) \forall a' \in S^A$$

$$U^B(a^*, b^*) \geq U^B(a^*, b') \forall b' \in S^B$$

Si un individuo revela su estrategia de equilibrio, el otro no puede beneficiarse de ella. Por lo contrario, si un individuo conoce previamente la estrategia que tomará el otro jugador y que no es de equilibrio, él se puede aprovechar de esto y obtener ganancias.

Por último, es importante considerar que no todos los juegos tienen un par de estrategias de equilibrio de Nash. En algunos casos, un juego puede tener múltiples equilibrios, algunos de los cuales son más factibles que otros. Incluso algunos equilibrios de Nash no pueden ser deseables para los jugadores de un juego. Para entender mejor este concepto estudiemos el siguiente ejemplo.

Juego estático entre una pareja de casados que quieren ir de vacaciones		Estrategias de B (esposa)	
		Montaña	Playa
Estrategias de A (esposo)	Montaña	2, 1	0, 0
	Playa	0, 0	1, 2

En este juego el esposo quiere ir de vacaciones a la montaña, mientras que la esposa quiere ir de vacaciones a la playa. Sin embargo, ambos jugadores A y B prefieren pasar las vacaciones juntos que separados. En este juego, si A elige montaña y B elige montaña ninguno de los jugadores puede sacar ventajas de conocer la estrategia del otro jugador. Esto mismo sucede si A elige playa y si B también elige playa. Luego, *en este juego hay dos equilibrios de Nash, (2, 1) y (1, 2)*.

Veamos un segundo ejemplo con un juego entre dos países en torno a los niveles de reducción de contaminantes con efecto invernadero que pueden afectar de igual manera a ambos países. Aquí podemos ver como surge el dilema del prisionero, y como la solución de equilibrio (reducir, reducir) que es un equilibrio de Nash es difícil que se tome como solución definitiva.

Las estrategias disponibles para cada país son las de invertir en reducción de contaminación o no hasta un cierto nivel dependiendo de los costos y beneficios derivados de tomar decisiones de inversión en reducción. *En este juego el premio son los beneficios netos (en algunos casos negativos, es decir, un costo mayor al beneficio) relacionados con invertir en reducción de contaminación.*

Juego estático entre dos países y su inversión en reducción de contaminación		Acciones del país B	
		Reducir	No Reducir
Acciones del país A	Reducir	50, 50	-40, 60
	No Reducir	60, -40	-30, -30

En este juego se supone que cada país conoce los pagos o premios que obtendría de tomar una u otra estrategia dependiendo de la estrategia que tome el otro. Si el país A decide no reducir y el país B si decide reducir, luego el país A obtiene una ganancia de \$ 60 su inversión en reducción es cero, mientras que el país B sí efectivamente incurre en un costo por lo tanto obtiene pérdidas de \$ 40. Lo contrario sucede si el país B decide no reducir (gana 60) y el país A decide reducir (pierde 40).

Note que en este juego la solución ideal sería que ambos invirtieran en reducción, bajo una solución cooperativa, si ambos se ponen de acuerdo y reducen contaminantes, tanto el país A como el país B ganarían \$ 50 cada uno. Entonces, los beneficios totales (la suma de los beneficios de ambos países) sería de \$ 100. No obstante, aunque el resultado de (reducir, reducir) sería muy bueno para ambos, la estrategia de no reducir para A dado que B reduce (60 obtenido de no reducir es mayor que 50 obtenido de reducir, para el país A) y la estrategia de no reducir para B dado que A reduce (60 obtenido de no reducir es mayor que 50 obtenido de reducir, para el país B) es al final la

elegida por ambos países. Es decir, estas serían las estrategias que llevan a cada país a los mayores beneficios si actúan por separado buscando lo mejor para sí mismos (no actúan cooperativamente). Si ambos países, por separado, deciden no reducir, el resultado final del juego es (-30, -30), este es un resultado totalmente ineficiente si estamos en la búsqueda del mejor resultado para ambos. *Este es un típico ejemplo del dilema del prisionero, un tipo de juego que estudiaremos posteriormente.* Ahora retornemos al estudio del equilibrio de Nash, para esto consideremos la siguiente modificación del anterior juego:

Juego estático entre dos países y su inversión en reducción de contaminación		Acciones del país B	
		Reducir	No Reducir
Acciones del país A	Reducir	70, 50	-20, 40
	No Reducir	60, -20	-30, -30

En este juego la estrategia (reducir, reducir) supera ampliamente al resto de estrategias presentadas en el juego para ambos países. Por consiguiente, aquí se llegaría fácilmente a una solución cooperativa (en este equilibrio de Nash) en la cual, en conjunto, ambos países además de tener las mayores ganancias a nivel individual también tendrían las mayores ganancias a nivel total ($70 + 50 = 120$).

Ahora veamos un ejemplo con una matriz de nueve posibles resultados. Para esto trabajamos con el juego “piedra, papel y tijera” en donde veremos que no contamos con ningún equilibrio de Nash. Partiendo de la regla del juego “la piedra rompe las tijeras, las tijeras cortan el papel y el papel cubre la piedra” tenemos los siguientes resultados:

Juego de la piedra, tijera y papel entre dos niños		Estrategias de B		
		Piedra	Tijera	Papel
Estrategias de A	Piedra	0, 0	1, -1	-1, 1
	Tijera	-1, 1	0, 0	1, -1
	Papel	1, -1	-1, 1	0, 0

Note que todos los premios en las diagonales son cero para A y B debido a que si ambos jugadores adoptan la misma estrategia ninguno de los dos gana. En este juego no hay ningún equilibrio debido a que cualquier par de estrategias es inestable y ofrece al menos a uno de los jugadores un incentivo para adoptar otra estrategia. Es decir, si A dice tijeras y B dice tijeras esto ofrece un incentivo para A o para B para elegir piedra. En cambio, si A dice papel y B dice piedra, anima a B a que elija tijeras. *El comportamiento cíclico irregular que caracteriza este juego indica claramente la ausencia de un equilibrio de Nash.* Veamos ahora un último juego de negociación de reducciones de contaminación entre dos países de tres estrategias cada uno: reducir en un cierto nivel llamado “política X”, reducir en otro nivel llamado “política Y” y no reducir como tercera estrategia. En este juego aprenderemos que siempre que exista un equilibrio de Nash, ninguna solución se puede encontrar a partir de eliminar estrategias dominantes. Entonces,

Juego entre dos países con tres estrategias cada uno		Estrategias de B		
		Política X	Política Y	No reducir
Estrategias de A	Política X	0, 8	8, 0	10, 6
	Política Y	8, 0	0, 8	10, 6
	No reducir	6, 10	6, 10	12, 12

Si el país B decide primero tomar una estrategia y digamos que elige la “Política X”, el país A elige la “Política Y” (por que 8 es mayor que 6 y 0 para A). En cambio, si B elige la “Política Y” el país A elige la política X (por que 8 es mayor que 0 y que 6). Por último, si B elige “no reducir” luego A también elige “no reducir” (por que 12 es mayor a 10). Si analizamos de manera similar las estrategias que tomaría B dado los que hace A tenemos al final la siguiente solución para este juego.

Solución del Juego entre dos países con tres estrategias cada uno		Estrategias de B		
		Política X	Política Y	No reducir
Estrategias de A	Política X	0, 8*	8*, 0	10, 6
	Política Y	8*, 0	0, 8*	10, 6
	No reducir	6, 10	6, 10	12*, 12*

La celda con el resultado $(12, 12) = (no\ reducir, no\ reducir)$ es el equilibrio de Nash y este equilibrio es único. Esta solución no se puede encontrar a partir de eliminar las estrategias dominantes en este juego (resto de soluciones diferentes de 12, 12 en itálicas). Por último, veamos el siguiente juego en donde se vuelve al problema de reducir o no reducir entre dos países. En este juego se tienen dos equilibrios de Nash.

Juego estático entre dos países y su inversión en reducción de contaminación		Acciones del país B	
		Reducir	No Reducir
Acciones del país A	Reducir	80, 80	-120, 0
	No Reducir	0, -120	0, 0

En este último juego las soluciones (reducir, reducir) y (no reducir, no reducir) son equilibrios de Nash. Si el país A tiene información completa de que el país B va a reducir, entonces A elige reducir también y ambos países obtienen unas ganancias de \$ 80 cada uno. Si por el contrario, el país A tiene información completa de que el país B no va a reducir, luego el también decide no reducir y se llega a resultado (no reducir, no reducir), en donde no hay beneficios para ninguno de los países (0, 0).

Las Estrategias Dominantes

Una estrategia dominante es aquella que es óptima independientemente de lo que haga el adversario. Una estrategia dominante es óptima independientemente de cómo se comporten los consumidores. En presencia de una estrategia dominante el equilibrio en un juego se origina cuando cada jugador obtiene los mejores resultados posibles independiente de lo que hagan los otros jugadores que actúan como sus competidores. Bajo una estrategia dominante elijo mi mejor estrategia posible, independiente de lo que haga el otro jugador y el otro jugador elige su mejor estrategia posible, independiente de lo que yo haga. Esto marca la diferencia con el equilibrio de Nash. Veamos un ejemplo de cómo se originan las estrategias dominantes en un juego en que se tienen como jugadores a dos empresas A y B que venden productos rivales y el objetivo es tomar una decisión es sobre hacer o no hacer una campaña publicitaria. En la siguiente tabla se muestra la matriz de pagos (premios o ganancias) que presenta los resultados finales del juego entre las dos empresas. La primera cifra de cada casilla es la ganancia de la firma A y la segunda cifra de cada casilla es la ganancia de la firma B. La pregunta a responder aquí es ¿cuál estrategia debería seguir cada firma?. Consideremos

primero a la firma A. Para esta firma es claro que debe hacer publicidad, por que si la firma B decide hacer publicidad ella obtiene unos beneficios de \$ 100 y si no hace publicidad la firma B ella recibe unos beneficios de \$ 150.

Juego Estático entre dos Firmas		Estrategias de la Firma B	
		Hacer Publicidad	No Hacer Publicidad
Estrategias de la Firma A	Hacer Publicidad	100, 50	150, 0
	No Hacer Publicidad	60, 80	100, 20

En el caso contrario, note que lo mismo ocurre con la firma B, a esta firma le conviene hacer publicidad independiente de lo que haga la firma A. Luego, si las dos firmas actúan de manera racional, el resultado es que ambas empresas harán publicidad. Entonces, cada jugador (cada firma) tiene una estrategia dominante **(100, 50)**. En conclusión, *cuando cada jugador tiene una estrategia dominante, el resultado del juego es un equilibrio en estrategias dominantes*. Este equilibrio es el resultado de un juego en que cada empresa obtiene los mejores resultados posibles independientemente de lo que hagan sus competidores. Ahora veamos que pasa si modificamos la anterior tabla:

Juego Estático entre dos Firmas		Estrategias de la Firma B	
		Hacer Publicidad	No Hacer Publicidad
Estrategias de la Firma A	Hacer Publicidad	100, 50	150, 0
	No Hacer Publicidad	60, 80	200, 20

Note en esta última tabla que se presenta un juego en donde uno de los jugadores (la firma A) no cuenta con una estrategia dominante. Comparando esta tabla con la anterior, ahora la firma A gana \$ 200 producto de no hacer publicidad, mientras que la firma B sigue ganando los mismos \$ 20 que ganaba antes si no hacía publicidad. *Ahora la firma A no tiene una estrategia dominante, todo dependerá de lo que haga la firma B*. Es decir, si la firma B decide hacer publicidad, la firma A decidirá también hacer publicidad. Mientras que si la firma B no decide hacer publicidad la firma A tampoco hará publicidad.

Sin embargo, supongamos ahora que ambas firmas tienen que tomar una decisión simultáneamente. Ahora la firma A debe actuar como si fuera la firma B, y preguntarse ¿qué sería lo mejor para la firma B? y ¿qué es lo más probable que haría la firma B?. Es claro que la firma B tiene una estrategia dominante “hacer publicidad”, ya que con esto gana \$ 50 y si no hace publicidad su premio es \$ 0. Luego, si la firma A no decide hacer publicidad la firma B gana \$ 80 si hace publicidad y \$ 20 si no hace publicidad. Entonces, la firma A puede llegar a la conclusión de que la firma B hará publicidad, luego también la firma A hará publicidad para ganar \$ 100 en lugar de \$ 60. *Ahora el equilibrio se logra cuando ambas empresas deciden hacer publicidad*. Bajo este juego la firma A obtuvo los mejores resultados dada la decisión de la firma B, y la firma B obtiene el mejor resultado posible dado la decisión que tomó la firma A.

Estrategias Maximin

El concepto de equilibrio de Nash se basa en gran medida en la racionalidad individual. La elección de cada estrategia no sólo depende de su propia racionalidad, sino también de la racionalidad de su adversario. Lo cual puede ser una limitante como se presenta en

el siguiente ejemplo de dos firmas que tienen las estrategias de invertir o no invertir en un nuevo programa que codificación de ficheros.

Juego Estático entre dos Firmas		Estrategias de la Firma B	
		No Invertir	Invertir
Estrategias de la Firma A	No Invertir	0, 0	-10, 10
	Invertir	-100, 0	20, 10

Invertir es una estrategia dominante para la firma B independientemente de lo que haga la firma A, por que de esta estrategia se derivan sus mayores ganancias para B (gana 10 en lugar de no ganar nada). Luego, la firma A espera que la firma B invierta. Por otro lado, para la firma A también es mejor invertir independientemente de lo que haga la firma B (gana 20 y si no invierte pierde 10). Entonces, *el resultado (invertir, invertir) es un equilibrio de Nash*. No obstante, esto funciona si los directivos de la empresa A se aseguran de que los directivos de la firma B entiende bien el juego y no van a cometer ningún error. En el caso que la firma B cometa un error y decide no invertir a la firma A le trae problemas (le genera las mayores perdidas, unas perdidas de 100). *En conclusión, una estrategia maximin es una estrategia que maximiza la ganancia mínima que puede obtenerse de un juego*. Esta es una estrategia conservadora pero no maximizadora de beneficios. De lo último que dijimos y siguiendo con el ejemplo anterior, si la firma A no esta segura que la firma B va a invertir, se podrían asignar probabilidades a cada una de las estrategias. Supongamos entonces que la firma A asigna una probabilidad de 0.10 al hecho de que la firma B no invertirá. Aquí las ganancias esperadas de la inversión de la firma A son,

$$(0.10)(-100) + (0.9)(20) = 8$$

Y las ganancias esperadas para la firma A si decide no invertir son:

$$(0.10)(0) + (0.9)(-10) = -9$$

Por lo tanto, a la firma A le conviene más invertir que no invertir, independientemente de lo que haga la firma B. Si la probabilidad de 0.10 ahora sube hasta 0.30, tendríamos las ganancias esperadas de la inversión de la firma A iguales a,

$$(0.30)(-100) + (0.7)(20) = -16$$

Y las ganancias esperadas para la firma A si decide no invertir son:

$$(0.30)(0) + (0.7)(-10) = -7$$

Por consiguiente, contrario a cuando la probabilidad era de 0.10, le conviene más a la firma A no invertir en vez de invertir.

Estrategias Mixtas

Hasta el momento hemos estudiado juegos basados en estrategias puras (*una estrategia pura es aquella en la que un jugador hace una determinada elección o emprende una determinada acción*). Sin embargo, no todos los juegos ofrecen la posibilidad de elegir estrategias puras. *Una estrategia mixta es aquella en la que un jugador elige*

aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas. Veamos esto en el siguiente ejemplo,

El Juego de las Monedas		Estrategias del Jugador B	
		Cara	Cruz
Estrategias del Jugador A	Cara	1, -1	-1, 1
	Cruz	-1, 1	1, -1

El jugador A al tirar la moneda al aire puede sacar cara con una probabilidad de ocurrencia de 0.50 o puede sacar cruz con una probabilidad también de 0.50. Si A sigue esta estrategia y B hace lo mismo se llega a un equilibrio de Nash. Es decir, los dos jugadores obtienen los mejores resultados dado lo mejor que puede hacer cada adversario. En este caso el resultado es aleatorio y la ganancia esperada es cero para ambos jugadores. Note también que este juego no tiene un equilibrio de estrategias puras por que ninguna combinación satisface a los jugadores de manera simultánea.

Ahora, en otra situación, si el jugador A decide sacar cara y llega a saberlo el jugador B, este último buscaría como sacar cruz para que el jugador A pierda. Aún aunque el jugador B no lo sepa puede llegar a conocerlo por simple repetición del juego haciendo que B tome una estrategia para derrotar al jugador A. Entonces, ninguno de los dos tiene incentivos para cambiar de estrategia solo si ambos eligen cara o cruz de manera aleatoria (con probabilidades de 0.50 y 0.50). Aquí las ganancias para A y B son cero [$\pi^A = (0.5)(0.5)(1) + (0.5)(0.5)(-1) + (0.5)(0.5)(-1) + (0.5)(0.5)(1) = 0$ y $\pi^B = (0.5)(0.5)(-1) + (0.5)(0.5)(1) + (0.5)(0.5)(1) + (0.5)(0.5)(-1) = 0$]. Si la probabilidad de obtener cara ahora es de 0.75 y la probabilidad de obtener cruz es de 0.25, ya no se genera un equilibrio de Nash. Ahora la ganancia para el jugador A es 0.25, mientras que la ganancia para B es de -0.25, [$\pi^A = (0.75)(0.75)(1) + (0.75)(0.25)(-1) + (0.75)(0.25)(-1) + (0.25)(0.25)(1) = 0.25$ y $\pi^B = (0.75)(0.75)(-1) + (0.75)(0.25)(1) + (0.75)(0.25)(1) + (0.25)(0.25)(-1) = -0.25$]. No obstante, una vez que tenemos en cuenta las estrategias mixtas, todos los juegos tienen, al menos, un equilibrio de Nash. Luego, las estrategias mixtas dan soluciones a los juegos cuando fallan las estrategias puras.

El Dilema del Prisionero

El resultado ideal para dos prisioneros es aquél en el que no confiesa ninguno de los dos, por lo que ambos son condenados a dos años. Esto se aprecia en el siguiente juego,

El dilema del prisionero		Prisionero B	
		Confiesa	No Confiesa
Prisionero A	Confiesa	-5, -5	-1, -10
	No Confiesa	-10, -1	-2, -2

Note de la anterior tabla que confesar es una estrategia dominante para cada uno (genera una mayor ganancia independientemente de la estrategia del otro). Aquí también se puede apreciar que las estrategias dominantes también son estrategias maximin. Luego, el resultado en el que los dos prisioneros confiesan es tanto un equilibrio de Nash como una solución maximin. Por consiguiente, lo más racional para ambos prisioneros es confesar.

La Tragedia de los Comunes

Este es otro problema en que se puede aplicar la teoría de juegos como herramienta para identificar una solución. La tragedia de los comunes es un caso típico de uso ineficiente de recursos. En nuestro ejemplo, veremos el caso de dos Países A y B que pescan en agua internacionales sin ningún control, es decir, bajo libre acceso. Bajo un esquema de manejo de los recursos pesqueros bajo libre acceso, ambos países deciden pescar intensivamente, debido a que cualquier tonelada de peces capturada por uno de los países ya no queda disponible para el otro país. Luego, ambos países deciden capturan peces al mayor nivel de intensidad posible y en el menor tiempo posible. Este problema a la luz de la teoría de juegos se puede analizar tomando en cuenta una solución no cooperativa y cooperativa. En el caso de la primera se tendría una solución en donde cada país decide una estrategia que representa lo mejor para él sin tomar en cuenta lo que haga el otro país, es decir, los dos países no cooperan. En este caso, el esquema de libre acceso que sigue el manejo de los recursos pesqueros en presencia de no cooperación nos conduciría a un resultado del juego parecido al dilema del prisionero para este ejemplo específico de la pesca entre dos países. Por otra parte, en el caso de una solución cooperativa, el juego entre los dos países se desarrollaría coordinadamente de tal forma de que ambos países toman acciones conjuntas de manejo eficiente de los recursos pesqueros de tal forma que en conjunto alcancen el mejor resultado posible. Entonces, estudiemos primer el juego bajo libre acceso y como se origina el dilema del prisionero,

Pesca entre dos países bajo no cooperación		País B	
		Coopera	No Coopera
País A	Coopera	30, 30	10, 40
	No Coopera	40, 10	15, 15

En este juego se puede desarrollar coordinadamente cuando se decide por mutuo acuerdo entre los dos países un número de viajes en el que el equilibrio entre la tasa de crecimiento de los peces sea igual a la tasa de captura de los mismos. O por el contrario, si no hay control en el número de viajes de pesca, el recurso se usará intensivamente, es decir, la tasa de captura será mayor que la tasa de crecimiento de la población de peces.

Note en éste juego que si el país A coopera, al país B le va mejor si no coopera (B gana \$ 40 en vez de \$ 30 cuando coopera). Mientras que si el país B decide cooperar al país A le conviene no cooperar (A gana \$ 40 en vez de \$ 10). Si ambos países, consideran que lo mejor es no cooperar, luego la solución de este juego es (no coopera, no coopera) y ambos países quedan con las menores ganancias derivadas de la pesca en mar abierto, \$ 15 para el país A y \$ 15 para el país B. Si este no fuera el resultado, sino más bien (coopera, coopera), ambos países tendrían ganancias de \$ 30 y se tendrían las mayores ganancias también en conjunto, ganancias de \$ 60 comparadas con las de \$ 30 cuando deciden no cooperar. Los resultados (40, 10) y (10, 40) son estrategias dominantes para el país A y el país B, respectivamente. También se puede verificar que la estrategia no cooperar domina a la estrategia cooperar (\$ 40 mayor que \$ 30 y \$ 15 mayor que \$ 10 para el caso del país A y para el país B, respectivamente). El equilibrio de Nash se genera cuando ninguno de los dos países de manera unilateral cambian su decisión de no cooperar, dando origen al equilibrio de Nash (no coopera, no coopera) mencionado anteriormente. Ahora, ¿qué pasa si los dos países deciden desarrollar el juego bajo cooperación?. Bajo esta situación ahora tenemos el siguiente juego,

Pesca entre dos países bajo cooperación		País B	
		Coopera	No Coopera
País A	Coopera	50, 50	10, 40
	No Coopera	40, 10	15, 15

Note que ahora, bajo el juego coordinado entre ambos países, las ganancias derivadas de la pesca coordinada (derivadas de definir el número óptimo de viajes y sin hacer trampa) son las mayores ganancias tanto a nivel individual como a nivel social (ganancias totales entre los dos países). Cada país gana \$ 50 y en conjunto ambos países ganan \$ 100. Ahora se tiene el equilibrio de Nash cuando se tiene el resultado (coopera, coopera), y este equilibrio es preferido por ambos países.

Juegos Repetidos

Muchas situaciones económicas se pueden modelizar como juegos que se repiten. Por ejemplo, en la vida real las firmas participan en un juego repetido. Es decir, se emprenden acciones y se obtienen ganancias una y otra vez. En los juegos repetidos, las estrategias pueden ser más complejas. Por consiguiente, *un juego repetido es aquel en el que se emprenden acciones y se reciben ganancias una y otra vez*. Los juegos repetidos se distinguen por el número de repeticiones. Es así como en los juegos con un número fijo y finito de repeticiones no hay mucho margen para desarrollar estrategias innovadoras. Mientras que en un juego con repetición indefinida se ofrece una gama de soluciones. Estos últimos juegos se caracterizan por que los jugadores son pueden identificar un punto final de manera precisa. Veamos como se desarrollan los juegos repetidos a partir del siguiente ejemplo de fijación de precios entre dos firmas A y B.

El problema de la fijación de los precios		Estrategias de la Firma B	
		Precio Bajo	Precio Alto
Estrategias de la Firma A	Precio Bajo	10, 10	100, -50
	Precio Alto	-50, 100	50, 50

Si la firma A impone un precio alto y la firma B sigue con ese mismo esquema, se tendrán las mayores ganancias para ambas firmas. En cambio, si una de ellas decide bajar el precio con la idea de capturar un mayor segmento del mercado y obtener más ganancias, lo que hará la otra firma es también bajar su precio. Es claro que en este juego hay cierto nivel de incertidumbre en las decisiones que afecta el desarrollo del juego, Por ejemplo, si yo creo que en algún momento la firma competidora puede bajar su precio, yo me preocupo por que mí firma además de perder volúmenes de venta y ganancias, también el precio más bajo hace que la firma competidora se enriquezca. Luego, la presencia de incertidumbre hace que no siempre se decida fácilmente cooperar y fijar siempre precios altos.

Si bien, en el primer período la firma que bajó primero su precio tiene ganancias, esto no se va a seguir cumpliendo en el resto de períodos. ¿Por qué?, esto se explica de la siguiente manera. Luego, en el siguiente período la otra firma (la que no bajó los precios) como retaliación a la firma que bajó primero sus precios, también decide bajar los suyos. Ahora la firma que bajo primeros sus precios tendrá pérdidas por que la otra firma también ahora tiene menores precios. Si la estrategia de precios bajos para ambas

firmas se sigue manteniendo durante varios períodos de tiempo, digamos para varios meses, la primera firma que decidió bajar el precio tendrá las mayores pérdidas. Por consiguiente, esta firma no tendría ningún incentivo para bajar el precio si la otra firma decide cooperar, es decir, si la firma que no baja sus precios decide mantenerse con una estrategia de precios altos.

Todo esto da origen a la *estrategia del ojo por ojo*. En un juego repetido, la estrategia del ojo por ojo es la estrategia que responde con la misma moneda a la jugada anterior del adversario. Luego, si la firma adversaria coopera (mantiene precios altos) mi firma también va a cooperar manteniendo precios altos también. En cambio, si la firma que compite con mi firma no coopera, es decir, baja los precios, en el siguiente período tendrán retaliaciones de mi parte, es decir, mi firma también bajará los precios en respuesta a la baja de precios de la firma adversaria. Claramente, en este juego a ninguna de las empresas les conviene bajar los precios por que de inmediato se iniciaría una guerra de precios. Si el juego se repite infinitamente (es decir, se repite indefinidamente), la mejor respuesta a la estrategia del ojo por ojo es la cooperación.

Luego, ¿qué pasa si el número de períodos del juego es finito?. Antes de explicar aquí el juego lo que hay que tomar en cuenta es que ahora la decisión que tome una cada firma depende de los que piensa que posiblemente hará la otra. Para ver esto en más detalle supongamos que el juego tiene una duración de 12 meses y cada firma debe anunciar sus precios al inicio de cada mes. Si yo creo que la firma competidora actuará de manera racional, es decir, no bajará el precio durante los 12 períodos, mí firma podría optar por fijar un precio bajo el último mes y así obtendría mayores ganancias que la firma competidora. No obstante, la firma competidora puede suponer que yo también me estoy comportando bajo la estrategia del ojo por ojo, y por consiguiente, también puede estar tentada a bajar su precio en el último período. Luego, si ambas bajan su precio en el último período ambas perderían. Adicionalmente, si bajé el precio en el último mes, la empresa competidora también podría suponer que mí firma fijará un precio menor en el penúltimo período, y así sucesivamente todos los meses. Esto haría que las pérdidas salgan en todos los períodos hasta el final del juego. Por lo tanto, y otra vez como en la primera parte de éste juego, la estrategia de cooperación en la cual ambas firmas fijan precios altos es la mejor estrategia para mantener los niveles de ganancias de ambas firmas.

Juegos Secuenciales

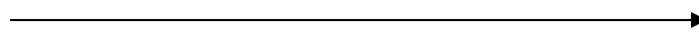
Los juegos secuenciales son juegos en los que los jugadores se mueven consecutivamente respondiendo a las acciones y reacciones de los demás. Para estudiar esto en detalle veamos el siguiente ejemplo de dos firmas y la introducción de un producto en el mercado, cereal que puede ser dulce o crujiente. En términos de preferencias las firmas deben tener en cuenta que los consumidores prefieren más el cereal dulce que el cereal crujiente.

El problema de elección de un producto		Estrategias de la Firma B	
		Cereal Crujiente	Cereal Dulce
Estrategias de la Firma A	Cereal Crujiente	-5, -5	10, 20
	Cereal Dulce	20, 10	-5, -5

Si la firma A ignora lo que va a hacer la firma B, cada una de las firmas toma su decisión independientemente de lo que haga la otra. Entonces, ambas firmas deciden introducir de primero el cereal dulce al mercado, bajo esta estrategia (cereal dulce, cereal dulce) ambas empresas obtienen pérdidas de introducir ese producto en el mercado.

Ahora, suponga que la firma A puede introducir de primero el cereal dulce al mercado. Ahora tendríamos un juego secuencial en donde la firma B a continuación lanzaría su producto en el mercado. La firma A para tomar su decisión debe suponer algo acerca de lo que posiblemente hará la firma B. Es decir, la firma A debe considerar la posible respuesta de la firma competidora, la firma B. Ahora tendríamos un juego extensivo.

			<i>Crujiente</i>	<i>-5, -5</i>
	<i>Crujiente</i>	<i>Firma B</i>		
Firma A			<i>Dulce</i>	<i>10, 20</i>
			Crujiente	20, 10
	Dulce	Firma B		
			Dulce	-5, -5


 Dirección en que se van tomando las decisiones

Ahora, una firma debe hacer lo mejor que pueda después de que otra firma toma su decisión. Por lo general, la firma que entre primera en un mercado tiene más ventaja que la firma que tiene que entrar posteriormente. Note que si la firma A primero introduce el cereal dulce, la firma B solo tiene la elección de introducir el cereal crujiente (por que B gana 10), en cambio, si decide introducir también cereal dulce la firma B perdería \$ 5. Al final, la firma A gana \$ 20 y la firma B sólo gana \$ 10. Entonces, la firma A tiene una clara ventaja por haber entrado de primera en el mercado.

Una firma puede adelantarse y ser la primera en un mercado si hace movimientos estratégicos. Un movimiento estratégico es una acción que restringe el comportamiento de una persona (o firma) de tal forma que proporciona una ventaja estratégica a quien la origina. En nuestro ejemplo, la firma A puede limitar su comportamiento de tal forma que haga creer a la firma B de que la firma A no tiene más opción que la de producir cereal dulce. De esta manera, la firma B se preocuparía más por sacar al mercado cereal crujiente en vez de cereal dulce. De todo esto la pregunta clave es ¿cómo lograría la firma A que la firma B se comportara de esta manera?. Sencillo, la firma A puede jugar con el compromiso, es decir, puede utilizar diferentes instrumentos (como campañas publicitarias o firmar contratos a futuro con proveedores de insumos) y hacer que la firma B sepa de estos compromisos, solo así, la firma B estará segura de que la firma A solo sacará al mercado un producto específico, que en nuestro caso es el cereal dulce.

Otra pregunta interesante es saber si la firma A puede amenazar a la firma B para que esta última decida fijar el precio que más le convenga a la primera. Veamos esto con a partir del siguiente juego entre dos firmas, una que vende computadoras (la firma A) y otra que vende procesadores de texto (la firma B).

El problema de elección de un producto		Estrategias de la Firma B	
		Precio Alto	Precio Bajo
	Precio Alto	100, 80	80, 100

Estrategias de la Firma A	Precio Alto	100, 80	80, 100
	Precio Bajo	20, 0	10, 20

Si la firma A cobra precios altos por sus computadores, ella y la firma B obtendrán las mayores ganancias (\$ 100 contra \$ 20 y \$ 80 contra \$ 10 para la firma A y \$ 80 contra \$ 0 y \$ 100 contra \$ 20 para la firma B), aún cuando la firma B cobre precios bajos. En cambio, si la firma A cobra un precio bajo, la firma B debe también cobrar un precio bajo obteniéndose el resultado (10, 20). Luego, el cobrar un precio bajo para la firma B es una estrategia dominante. Al final, el resultado será (80, 100). Ahora, la siguiente pregunta es ¿puede la firma A usar como amenaza el cobro de un precio bajo para hacer que la firma B cobre un precio alto en vez de cobrar un precio bajo?. La respuesta es No, por que la amenaza de la firma A no es creíble, ¿por qué no es creíble?, por que la firma A nunca optará por cobrar un precio bajo debido a que independientemente de lo que haga la firma B, si la firma A cobra un precio bajo obtiene las menores ganancias (\$ 20 contra \$ 100 y \$ 10 contra \$ 80). *Al final, la amenaza de la firma A nunca tendría efectos sobre el comportamiento de la firma B.*

Ahora veamos si el compromiso y la credibilidad pueden dar alguna ventaja estratégica. Para esto supongamos el siguiente juego entre dos firmas, la firma A que produce motores y la firma B que produce carros. La firma líder en este juego es la que produce carros.

El problema de elección de un producto		Estrategias de la Firma B	
		Carros pequeños	Carros Grandes
Estrategias de la Firma A	Motores pequeños	3, 6	3, 0
	Motores Grandes	1, 1	8, 3

Para la firma B la mejor estrategia es producir carros pequeños (con esto gana \$ 6 y la firma A gana \$ 3). Sin embargo, la firma A preferiría que la firma B produzca carros grandes por que ella produciría motores grandes y ganaría \$ 8 en vez de \$ 3. Sin embargo, bajo esta decisión la firma B solo gana \$ 3. Entonces, ¿cómo se podría cambiar este resultado?, suponga que ahora la firma A (el único fabricante de motores) amenaza a la firma B con producir solo motores grandes, si la firma B cree la amenaza de la firma A, luego la firma B tendría que producir carros grandes (debido a que si no lo hace tendría problemas para encontrar motores pequeños para sus carros pequeños y solo ganaría \$ 1 en lugar de \$ 3). *Todo lo anterior es verdad, sin embargo, la amenaza no es creíble debido a que la firma líder es la firma B y una vez que esta anuncia primeramente producir carros pequeños, la firma A no tendría más incentivos para declarar dicha amenaza a la firma B.* Luego, al final la firma A queda produciendo motores pequeños y obteniendo una ganancia de \$ 3.

La reputación también puede dar una ventaja estratégica. Si la firma que anuncia una amenaza ha presentado un comportamiento poco creíble, inconsistente y fuera de lugar, y se supone que seguirá un comportamiento irracional que en ningún momento pretende maximizar beneficios y que es independiente de lo que hagan los otros. Luego, esta amenaza será creíble y puede dar lugar a una ventaja estratégica importante en un juego repetido.

Ahora veamos el caso de la disuasión de la entrada de nuevas firmas. Las propias firmas a veces pueden disuadir a sus competidoras a no entrar en el mercado. Para disuadir a

una firma a no entrar en el mercado, la firma existente debe convencer a la firma nueva de que no es rentable entrar al mercado. Veamos esto a través del siguiente ejemplo entre dos firmas, una existente en un mercado y la otra nueva con intenciones de entrar en el mismo.

El problema de elección de un producto		Firma Nueva	
		Entrar	No Entrar
Firma Existente	Precio Alto (acomodarse)	100, 20	200, 0
	Precio Bajo (guerra de precios)	70, -10	130, 0

En la casilla (200, 0) se presentan las ganancias de la firma existente cuando esta actúa como un monopolio en el mercado. Si la nueva firma entra al mercado, la firma existente ve reducida en la mitad sus ganancias debido a que ahora comparte todo el mercado con otra firma competidora, ahora tenemos (100, 20). La firma nueva tiene solo 20 como beneficios netos debido a que para establecerse en este mercado necesito invertir 80, por lo tanto, $100 - 80 = 20$.

Por otra parte, si la firma existente decide ampliar su capacidad y producir más a menores costos y con esto logra bajar su precio, ahora ella gana 70 mientras que la nueva firma pierde 10. Luego, la guerra de precios afecta a ambas firmas, pero en mayor medida a la firma nueva. Dado lo anterior, la firma nueva podría optar por no entrar al mercado, en este caso la firma existente que aumento su capacidad y que bajo su precio ahora tendría unas ganancias netas de 130, mientras que la firma nueva no tiene ganancias por que no entró a operar en este mercado. *En conclusión, si la amenaza es creíble la nueva empresa no entra y la firma existente sigue mintiendo su poder monopolístico, en cambio si la amenaza no es creíble y la firma nueva entra al mercado, lo mejor para la firma existente es acomodarse y cobrar un precio alto, antes que iniciar una guerra de precios.*

Las Subastas

Los mercados de subastas son mercados en los que se compran y venden productos por medio de procesos formales de puja. Las clases de subastas conocidas son:

- Subasta inglesa: Subasta en la que un vendedor solicita pujas cada vez más altas a un grupo de posibles postores.
- Subasta holandesa: Subasta en la que un vendedor comienza ofreciendo un artículo a un precio relativamente alto y va bajándolo en cantidades fijas hasta que se vende.
- Subasta mediante plicas: Subasta en la que todas las pujas se realizan simultáneamente en sobres cerrados y el postor que gana es la persona que ha presentado la puja más alta.
- Subasta basada en el precio más alto: Subasta en la que el precio de venta es igual a la puja más alta.
- Subasta basada en el segundo precio más alto: Subasta en la que el precio de venta es igual a la segunda puja más alta.

Según la valoración y la información tenemos:

- Subasta de valor privado: Subasta en la que cada postor conoce su valoración personal del objeto subastado y las valoraciones varían de un postor a otro.
- Subasta de valor común: Subasta en la que el artículo tiene el mismo valor para todos los postores, pero éstos no saben cuál es exactamente y sus estimaciones varían.

Para elegir la mejor subasta debe tenerse en cuenta:

- Si la subasta es de valor privado, se debe conseguir que haya el mayor número posible de postores.
- Si la subasta es de valor común, se debe utilizar una subasta abierta en lugar de una subasta mediante plicas, ya que por regla general una subasta inglesa de valor común genera mayores ingresos esperados que una subasta mediante plicas; y se debe revelar información sobre el verdadero valor del objeto que se subasta a fin de reducir la preocupación por la maldición del ganador y conseguir así que haya más pujas.

La maldición del ganador se da cuando existe una situación en la que empeora la situación del ganador de una subasta de valor común debido a que ha sobreestimado el valor del artículo y, por lo tanto, ha pujado demasiado.

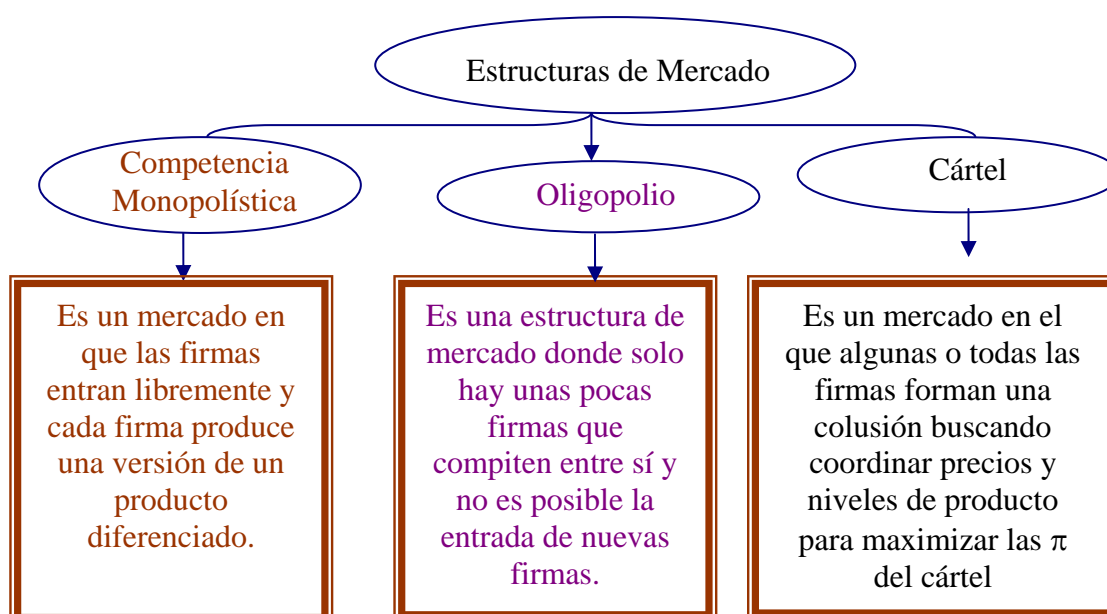
Capítulo 11: La Competencia Monopolística y el Oligopolio³.

Introducción

Un mercado monopolísticamente competitivo es similar a uno de competencia perfecta en cuanto a que se tienen *muchas firmas* excepto que ahora *no hay ningún tipo de restricción a la entrada de nuevas firmas y el producto es diferenciado*.

¿Qué significa tener un producto diferenciado en el mercado?: Significa que las firmas pueden vender un producto con una diferente marca o una versión con una diferencia substancial en la calidad, en su aspecto o en su reputación. Un producto diferenciado es vendido única y exclusivamente por una firma. Por consiguiente, bajo este mercado “*competencia monopolística*”, el poder de monopolio que tenga una firma en particular dependerá del éxito que tenga en la diferenciación de su producto en el mercado.

Ahora, al referirnos a un “*Oligopolio*”, estaremos hablando de un mercado en el que solo hay unas cuantas firmas que compiten entre sí y no es posible la entrada de nuevas firmas. Aquí también se puede vender un producto diferenciado por cada firma y el éxito de una firma para actuar como un monopolio dependerá en gran parte de cómo se relacione con el resto de firmas en el mercado. En algunas industrias oligopolísticas se presenta la cooperación pero en otras puede existir un alto grado de competencia.



Un cártel puede parecer un monopolio puro, por que las firmas que lo componen actúan como una gran compañía que las agrupa a todas. Sin embargo, un cártel se diferencia de

³ Referencias: Capítulo 19 y 20 de Nicholson (2004), Capítulo 12 de Pyndick y Rubinfeld (2001).

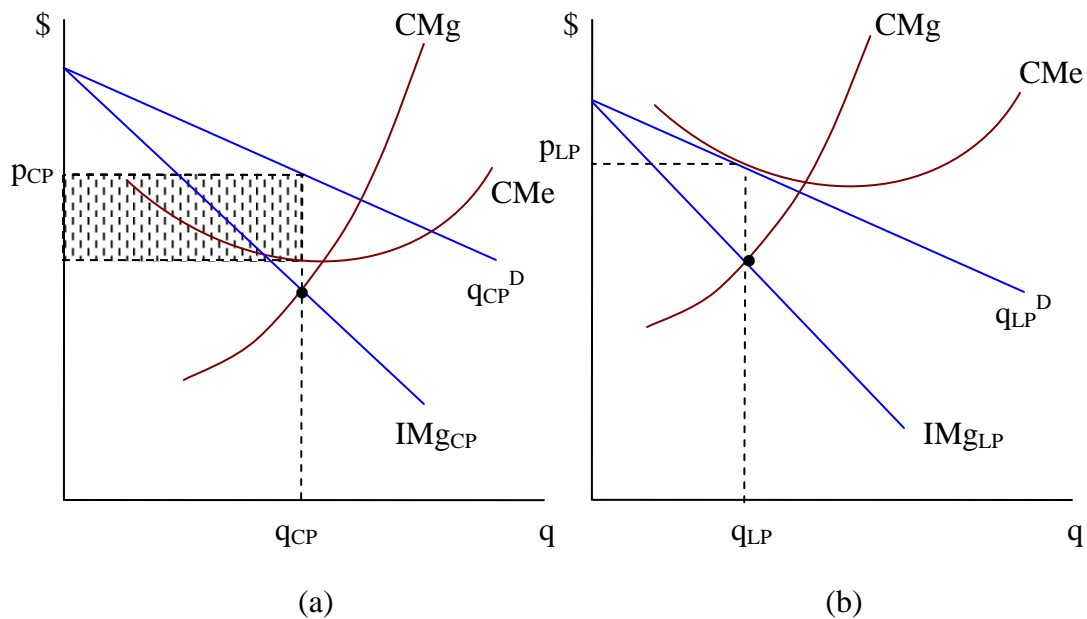
un monopolio en que el primero *raras veces puede controlar todo el mercado, esto hace que el cártel tenga en cuenta como van a afectar sus decisiones de fijación de precios sobre el segmento de mercado que no controlan y lo otro es que dentro de este tipo de estructura de mercado siempre existen incentivos para que cualquiera de las firmas haga trampa.*

La Competencia Monopolística

Como se habló al principio bajo competencia monopolística se tiene un mercado en que las firmas entran libremente y cada firma produce una versión de un producto diferenciado. Este tipo de estructura de mercado se distingue por las siguientes características.

- *Existe competencia entre las firmas:* Es decir, las firmas venden sus productos diferenciados y compiten entre sí. Sus productos tienen un alto grado de sustituibilidad (elasticidad precio cruzado de la demanda es alta) pero no se alcanza a tener sustituibilidad perfecta.
- *Libre entrada y salida de firmas:* Es decir, una firma nueva puede entrar a vender su nueva marca a este mercado y una firma existente puede salir si lo desea, con relativa facilidad.
- *Las firmas se enfrentan a una curva de demanda con pendiente negativa:* Al igual que en el caso de monopolio.

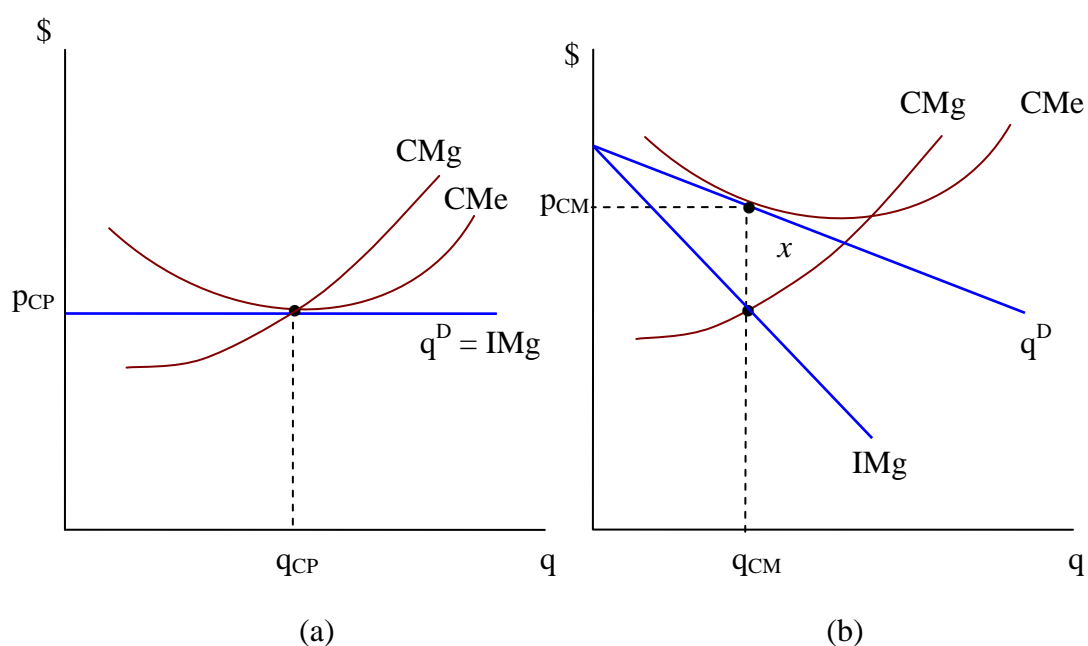
El equilibrio alcanzado en un mercado bajo competencia monopolística dependerá del tiempo en que estemos. En otras palabras, depende si estamos en el corto o en el largo plazo. Para estudiar esto en más detalle veamos las siguientes figuras.



En la parte (a) de la anterior figura se presenta la curva de demanda, la de ingreso marginal, la de costo marginal y la de costo medio de una firma en el corto plazo. La firma enfrenta una curva de demanda con pendiente negativa (menos inclinada que la

curva de mercado) debido a que ella es la única que produce y vende su marca. La firma bajo competencia monopolística también maximiza ganancias cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal. Note que bajo la condición $IMg = CMg$, en el corto plazo, el precio del producto diferenciado es mayor al costo medio, generando ganancias positivas para la firma.

Esas ganancias positivas, en el largo plazo, son un incentivo para la entrada de nuevas firmas. Al final, bajo la condición de $IMg = CMg$, ahora se tiene un precio de largo plazo que se iguala con el costo medio [parte (b) de la anterior figura], esto implica que la firma en el largo plazo tendrá ganancias iguales a cero. Mientras que en el corto plazo la firma tenía unas ganancias al área sombreada de la parte (a) de la anterior figura. Es decir, *la entrada de nuevas firmas a la industria hace que la firma existente, en el largo plazo, vea reducida sus ganancias hasta cero*. Ahora comparemos el equilibrio bajo competencia monopolística con el equilibrio bajo competencia perfecta.



En la parte (a) de la anterior figura se muestra la condición de competencia en donde el precio es igual al costo marginal. En cambio, en la parte (b) se presenta el equilibrio bajo competencia monopolística, note que aquí el precio es mayor al costo marginal que origina una pérdida de eficiencia equivalente al área x . Bajo competencia perfecta la curva de demanda es totalmente elástica, esto hace que las ganancias sean iguales a cero cuando se tiene el mínimo costo promedio. Por lo contrario, bajo competencia monopolística el punto en donde las ganancias son iguales a cero se encuentra a la izquierda del mínimo costo medio. En ambos tipos de estructuras de mercado pueden entrar firmas hasta que las ganancias se reducen a cero. Referente a las ganancias de los consumidores, bajo competencia monopolística se puede decir que estas pueden existir al tener diversidad en los productos ofrecidos por las firmas. Sin embargo, también se deben tener en cuenta las pérdidas de eficiencia que surgen bajo este tipo de estructura de mercado. No obstante, esto último puede que no sea importante en parte debido a que el poder de monopolio que ejerce cada firma bajo competencia monopolística suele ser pequeño, por consiguiente, la pérdida de eficiencia también debería ser pequeña. Por último, también se debe tener en cuenta que bajo competencia monopolística [parte (b) de la anterior figura], la firma produce en un nivel inferior al que se debería producir

cuando se tengan los mínimos costos medios. Luego, la firma bajo competencia monopolística opera bajo exceso de capacidad.

El Oligopolio

El Oligopolio como estructura de mercado se caracteriza por:

- Solo unas cuantas firmas producen la mayor parte o toda la producción total del mercado.
- El producto puede estar o no diferenciado. En otras palabras, puede ser homogéneo o puede ser diferenciado.
- Existen barreras a la entrada de nuevas firmas. Es decir, las firmas existentes pueden tomar medidas estratégicas para disuadir a las nuevas firmas a que entren al mercado. También pueden existir barreras naturales a la entrada de nuevas firmas.
- Las firmas pueden obtener grandes beneficios en el largo plazo.
- La condición de óptimo de una firma bajo Oligopolio es cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal.

¿Cómo se determina el equilibrio bajo Oligopolio?. Como hemos venido mencionando anteriormente, un mercado se encuentra en equilibrio cuando las firmas obtienen los mejores resultados posibles y no tienen incentivos para alterar su precio o su nivel de producto. Bajo oligopolio se sigue cumpliendo que el óptimo de una firma se alcanza cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal. Sin embargo, ahora las firmas tomarán sus decisiones teniendo en cuenta el comportamiento de las firmas rivales. Es decir, cada firma buscará hacer lo mejor dado lo mejor que hacen las firmas que compiten con ella, “Equilibrio de Nash”.

El Modelo de Cournot

Bajo este modelo se supone un *Duopolio*. Es decir, *un mercado en el que compiten dos firmas entre sí*. Cada firma decide la cantidad que va a producir y ambas toman sus decisiones al mismo tiempo. Cada firma al tomar su decisión toma en cuenta lo que decide la otra firma. *La esencia del modelo de Cournot radica en que cada una de las firmas considera fijo el nivel de producción de la firma competidora y luego decide la cantidad que va a producir.*

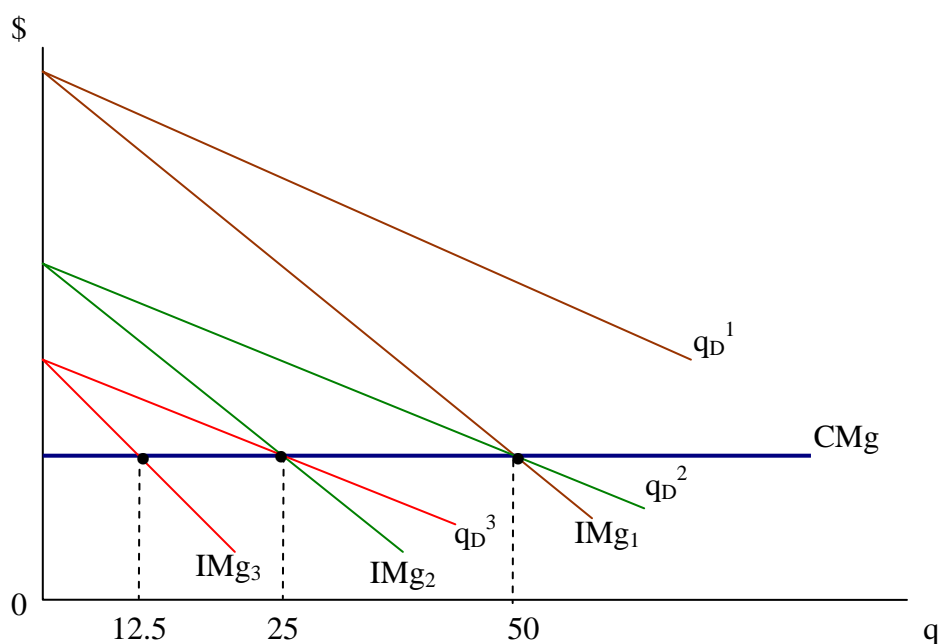
El modelo de Cournot es un modelo de oligopolio en el que las firmas producen un bien homogéneo y cada firma considera fijo el nivel de producción de las firmas competidoras. Al final, todas las firmas deciden simultáneamente la cantidad a producir.

Ejemplo

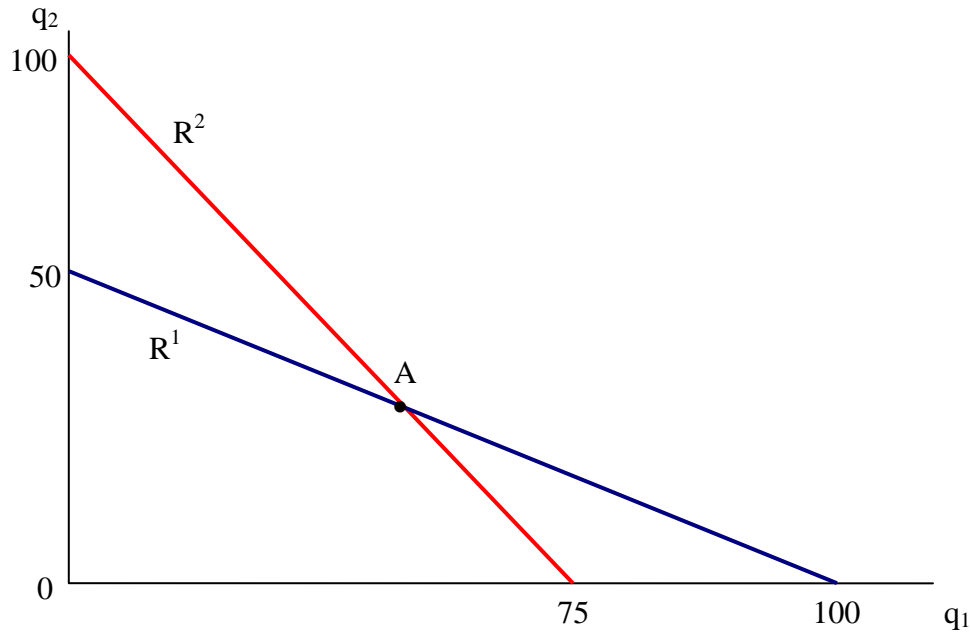
Suponga dos firmas, la firma 1 y la firma 2. La firma 1 necesita tomar su decisión de producción, para esto supone que la firma 2 no producirá nada. Bajo este supuesto la curva de demanda de mercado será la curva de demanda que debe enfrentar la firma 1. Bajo este supuesto, entonces, la firma 1 toma su decisión y produce 50 unidades. Note

en la siguiente figura que esto se presenta cuando la curva de demanda q_D^1 con su respectivo ingreso marginal IMg_1 se iguala con el costo marginal constante.

También podemos partir de otro supuesto. Podemos suponer que la firma 2 en vez de no producir nada decide producir 50 unidades. Note que ahora tenemos una nueva curva de demanda q_D^2 y un nuevo ingreso marginal, IMg_2 , y así sucesivamente. Ahora que la firma 2 produce 50 unidades, la firma 1 toma una decisión de producir 25 unidades. Con estas 25 unidades la firma 1 maximiza sus ganancias tomando en cuenta la decisión de la firma 2. En cambio, si la firma 1 piensa que la firma 2 producirá 75 unidades, ahora la firma 1 tomará la decisión de producir solo 12.5 unidades. Por último, si la firma 1 cree que la firma 2 producirá 100 unidades, luego la firma 1 decide no producir nada. Veamos esto en la siguiente figura.



Note en la anterior figura que se presenta una tendencia de producción de la firma 1 decreciente a medida que se supone que la firma 2 va produciendo más. Luego, *el nivel de producto que maximiza los beneficios de la firma 1 es una función decreciente de la cantidad que piense que producirá la firma 2. Esta función es llamada curva de reacción.*



Una curva de reacción es la relación ente el nivel de producto maximizador de una firma y la cantidad que cree que producirá su competidor.

La curva de reacción de la firma 1 es:

$$R^1 = q_1^*(q_2)$$

Esta curva, según la anterior figura, se forma a partir de los niveles de producto que decide producir la firma 1 a partir de una cantidad fija que se supone producirá la firma 2. Es decir:

Cantidad Fija de Producto de la Firma 2	Decisión de Producción de la Firma 1
0	50
50	25
75	12.5
100	0

Note, en la anterior tabla que a medida que se supone que la firma 2 aumenta su producción, la producción de la firma 1, se reduce. Por otro lado, la curva de reacción de la firma 2 es:

$$R^2 = q_2^*(q_1)$$

En el equilibrio de Cournot cada firma supone de manera correcta cuánto producirá la firma competidora. Luego, la firma que esta tomando la decisión maximiza su beneficio dado lo que hace la otra y al final ninguna de las dos firmas se aleja del equilibrio obtenido (donde se cruzan ambas curvas de reacción – punto A de la anterior figura).

Definición: El equilibrio de Cournot es el conjunto resultante de niveles de producción. En este equilibrio, cada firma supone correctamente el nivel de producción de la firma competidora. Esto permite que la firma maximice sus beneficios. En el equilibrio de Cournot, cada firma produce una cantidad que maximiza sus beneficios, dado lo que produce la firma competidora, por lo que ninguno quiere alterar su nivel de producto.

Ahora veamos un ejemplo con una curva de demanda lineal.

$$p = 30 - q$$

Donde, q es el nivel de producto total producido por las firmas 1 y 2. Es decir:

$$q = q_1 + q_2$$

Supongamos también que el costo marginal de ambas firmas es cero ($CMg_1 = CMg_2 = 0$). ¿Cómo conocemos la curva de reacción de la firma 1?. Planteemos primero la maximización de beneficios de la firma 1, sabemos que la firma 1 maximiza sus beneficios cuando el ingreso marginal se iguala con el costo marginal. Pero, para poder obtener el ingreso marginal, primero tenemos que contar con el ingreso total de la firma 1. Entonces:

$$\begin{aligned} I_1 &= pq_1 \\ &= (30 - q)q_1 \\ &= 30q_1 - (q_1 + q_2)q_1 \\ &= 30q_1 - q_1^2 - q_1q_2 \end{aligned}$$

Luego, el ingreso marginal de la firma 1 es:

$$IMg_1 = \frac{\partial I_1}{\partial q_1} = 30 - 2q_1 - q_2$$

Igualando a cero, ya que $IMg = CMg$, y despejando el nivel de producto de la firma 1, encontramos la curva de reacción de la firma 1.

$$q_1 = 15 - 0.5q_2$$

De manera similar, encontramos la curva de reacción de la firma 2:

$$q_2 = 15 - 0.5q_1$$

Los niveles de producción de equilibrio de las firmas 1 y 2, son los niveles de producto que se encuentran en la intersección de las dos curvas de reacción. Sustituyendo la curva de reacción de la firma 2 en la curva de reacción de la firma 1 obtenemos:

$$q_1 = q_2 = 10$$

Entonces, la cantidad total producida por ambas firmas es 20 y el precio de equilibrio en el mercado es 10.

Modelo de Stackelberg

Bajo este modelo de oligopolio una firma fija el nivel de producto antes que el resto de firmas. Bajo este modelo y, a diferencia del modelo de Cournot, ninguna de las firmas tiene oportunidad de reaccionar a lo que hace la otra.

Supongamos de nuevo dos firmas, la firma 1 y la firma 2. La firma 1 primeramente fija su nivel de producto y la firma 2 toma su decisión de cuánto producir después de observar a la firma 1. Sin embargo, para que la firma 1 fije su nivel de producto, primero debe considerar como reaccionará la firma 2.

Veamos primero que pasa con la firma 2. Debido a que la firma 2 tiene que tomar su decisión dependiendo de lo que decida primero la firma 1. Entonces, esta firma toma como dado el nivel de producto de la firma 1. La curva de reacción de la firma 2, dado lo que hizo la firma 1 es:

$$q_2 = 15 - 0.5q_1$$

Ahora, la firma 1 para maximizar sus ganancias decide elegir un nivel de producto tal que su ingreso marginal se iguale con el costo marginal. El ingreso de la firma 1 es:

$$\begin{aligned} I_1 &= pq_1 \\ &= 30q_1 - q_1^2 - q_1q_2 \end{aligned}$$

Note, que el ingreso de la firma 1 también depende de lo que produzca la firma 2. Entonces, la firma 1 debe tener en cuenta cuanto va a producir la firma 2. La firma 1 sabe que la firma 2 elegirá su nivel de producto de acuerdo con lo que sucede con las curvas de reacción. Entonces, sustituimos la ecuación para q_2 en I_1 y así obtenemos el ingreso de la firma 1.

$$\begin{aligned} I_1 &= 30q_1 - q_1^2 - q_1(15 - 0.5q_1) \\ &= 15q_1 - 0.5q_1^2 \end{aligned}$$

Ahora si podemos obtener el ingreso marginal de la firma 1 derivando con respecto a q su ingreso total. Es decir:

$$IMg = \frac{\partial I_1}{\partial q_1} = 15 - q_1$$

Igualando a cero, obtenemos que el nivel de producto de la firma 1 es de 15 unidades. Y si reemplazamos este valor en la curva de reacción de la firma 2 obtenemos el nivel de producto de la firma 2, que es igual a 7.5 unidades.

¿Qué se concluye de este ejemplo?. Que la firma 1 produce el doble de la firma 2, luego las ganancias de la firma 1 son el doble de la firma 2. En últimas, la firma 1 tiene la ventaja por ser la primera en decidir cuánto producir.

Modelo de Bertrand

Hasta el momento hemos visto dos modelos en los que las firmas compiten entre ellas a partir de la fijación de cantidades. En este modelo las firmas compiten a partir de fijar precios en vez de cantidades. Este modelo de Oligopolio supone que las firmas producen un bien homogéneo y cada una de ellas considera como fijo el precio de sus competidoras y todas deciden simultáneamente el precio que van a cobrar.

Para estudiar en detalle este modelo podemos seguir trabajando con el ejemplo que hemos estudiado en donde tenemos la función de demanda:

$$p = 30 - q$$

Y las cantidades de las dos firmas agregadas en:

$$q = q_1 + q_2$$

Ahora suponemos que le costo marginal de cada una de las firmas es \$ 3 ($CMg_1 = CMg_2 = 3$). Si desarrollamos el procedimiento propuesto en el modelo de Cournot, veremos que las cantidades óptimas que deben producir ambas firmas son $q_1 = 9$ y $q_2 = 9$, con un precio de mercado de equilibrio de \$ 12 y unas ganancias para cada una de las firmas de \$ 81.

En cambio, ahora para este modelo, vamos a suponer que las dos firmas compiten a partir de la fijación de un precio, de manera simultánea. Es decir, el modelo Bertrand se diferencia del modelo de Cournot, en que ahora las firmas fijan el precio, no el nivel de producto. Luego, ahora lo importante es estudiar como las firmas determinan el precio a cobrar por unidad de producto.

De la clase de discriminación de precios aprendimos que si dos firmas que compiten entre sí imponen precios diferentes, la firma que fijó el menor precio es la que capturará la mayor parte de la demanda del mercado. Ya que la firma que cobra el precio más alto no captura compradores. En cambio, si las dos firmas cobran el mismo precio, los consumidores serían indiferentes en comprar a la firma 1 o a la firma 2. Entonces, ambas firmas compartirían el mercado.

El equilibrio de Nash para estas dos firmas será cuando el precio sea igual al costo marginal. Es decir, cuando $p_1 = p_2 = CMg = \$ 3$. Esto equivale a tener un precio de equilibrio bajo competencia perfecta, en donde, el precio del producto debe ser igual al costo marginal. Si es así, la cantidad de producto de la industria (compuesto por la suma de lo producido por ambas firmas) será igual a 27 unidades, en donde, 13.5 unidades serán producidas por la firma 1 y 13.5 unidades serán producidas por la firma 2. Al operar ambas firmas bajo la condición de competencia perfecta (precio igual al costo marginal), los beneficios de cada una de las firmas serán iguales a cero. Este resultado es un equilibrio de Nash debido a que ninguna de las firmas se encuentra dispuesta a

subir el precio por encima de \$ 3, la firma que decida subir el precio por encima de \$ 3, inmediatamente venderá una cantidad inferior a 13.5 (beneficiando a la firma competidora), haciendo que sus ganancias sean negativas.

Ahora, ¿qué pasa con la competencia entre las firmas si esta vez suponemos que el producto es diferenciado?. Si la compra de un producto no solo depende del precio, sino también de su diseño, de la marca, de su durabilidad o de su rendimiento. En estos casos, la competencia se hace vía precios, no vía cantidad.

¿Cómo funciona la competencia de precios?: Veamos esto con un ejemplo. Suponga que cada firma tiene unos costos fijos equivalentes a \$ 20 y costos variables iguales a cero, con las siguientes curvas de demandas enfrentadas por cada una de las firmas:

$$q_1 = 12 - 2p_1 + p_2$$

Para la firma 1 y:

$$q_2 = 12 - 2p_2 + p_1$$

Para la firma 2. Con p_1 y p_2 precios de los bienes q_1 y q_2 vendidos por la firma 1 y la firma 2, respectivamente. El signo positivo del precio cruzado nos dice que a medida que la firma competidora sube el precio de su producto la firma bajo análisis aumenta sus ventas. Y si la firma bajo análisis baja el precio de su producto, vende más.

Ahora usemos el modelo de Bertrand para determinar las cantidades producidas de equilibrio de cada una de las firmas. Si las dos firmas fijan sus precios al mismo tiempo, considerando como fijo el precio de la firma competidora. Tendríamos (partiendo de la firma 1):

$$\begin{aligned}\pi_1 &= p_1 q_1 - (CF + CV) \\ &= p_1 q_1 - 20 \\ &= 12p_1 - 2p_1^2 + p_1 p_2 - 20\end{aligned}$$

Como se aprecia en la anterior ecuación, para encontrar el precio de la firma 1 que maximiza sus beneficios se debe tener en cuenta el precio que fije la firma 2. Y si tenemos en cuenta que los beneficios de la firma 1 se maximizan cuando el beneficio marginal de producir la última unidad es igual a cero:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = 12 - 4p_1 + p_2 = 0$$

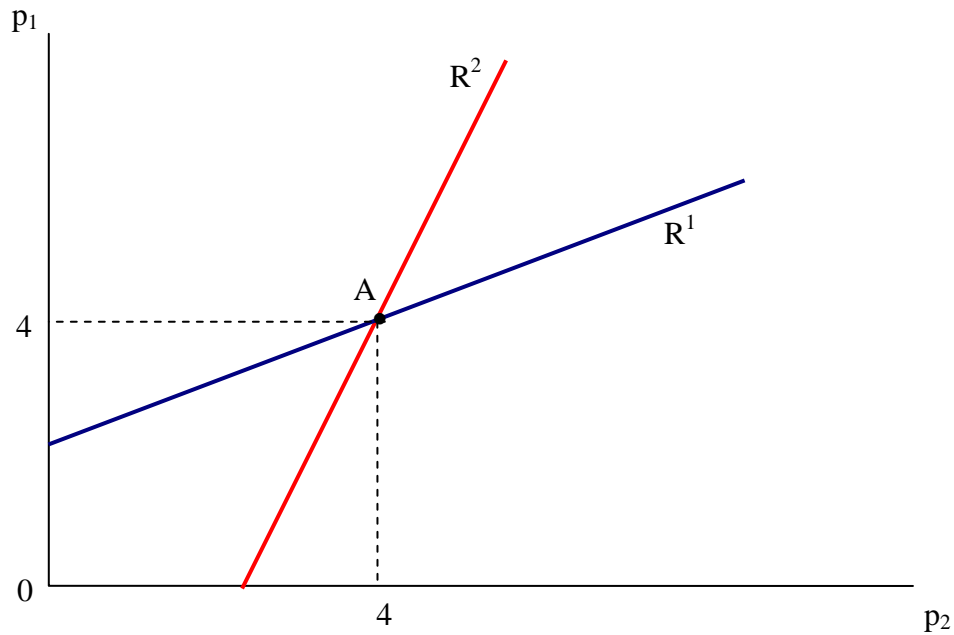
Luego, de la anterior expresión podemos despejar el precio del producto de la firma 1 para encontrar la curva de reacción de la firma 1.

$$p_1 = 3 + 0.25p_2$$

La curva de reacción de la firma 1 indica el precio que debe fijar esta fijar dado el precio que fijó la firma 2. Siguiendo un procedimiento similar, también podemos obtener la curva de reacción para la firma 2.

$$p_2 = 3 + 0.25p_1$$

Estas curvas se encuentran dibujadas en la siguiente figura:



El equilibrio de Nash, en la siguiente figura, se encuentra localizado en el punto A (precio igual a \$ 4 y ganancias iguales a \$ 12 para cada firma). En este punto cada una de las firmas obtiene los mejores resultados posibles, dado el precio que fija la firma competidora. De igual manera, este es un equilibrio de Nash debido a que en este punto ninguna de las firmas tiene incentivos para cambiar su precio.

Ahora solo resta preguntarnos, ¿será mejor la competencia o una colusión entre las firmas?. Un equilibrio de Nash es un equilibrio no cooperativo en donde cada firma toma sus decisiones buscando la obtención de las mayores ganancias posibles. *Bajo condiciones de competencia perfecta (precio igual al costo marginal), cada una de las firmas obtiene un beneficio menor que el que podrían alcanzar si ambas firmas conformaran una colusión.* Sin embargo, la colusión es un mecanismo ilegal que no puede ser adoptado fácilmente por las firmas.

Se podría pensar que las firmas pacten, bajo mutuo acuerdo, el precio, no obstante ellas siempre se sentirán tentadas por fijar un precio más bajo que la firma competidora debido a que con un precio más bajo puede vender más y obtener más ganancias. Es decir, siempre se tiene un incentivo perverso a hacer trampa.

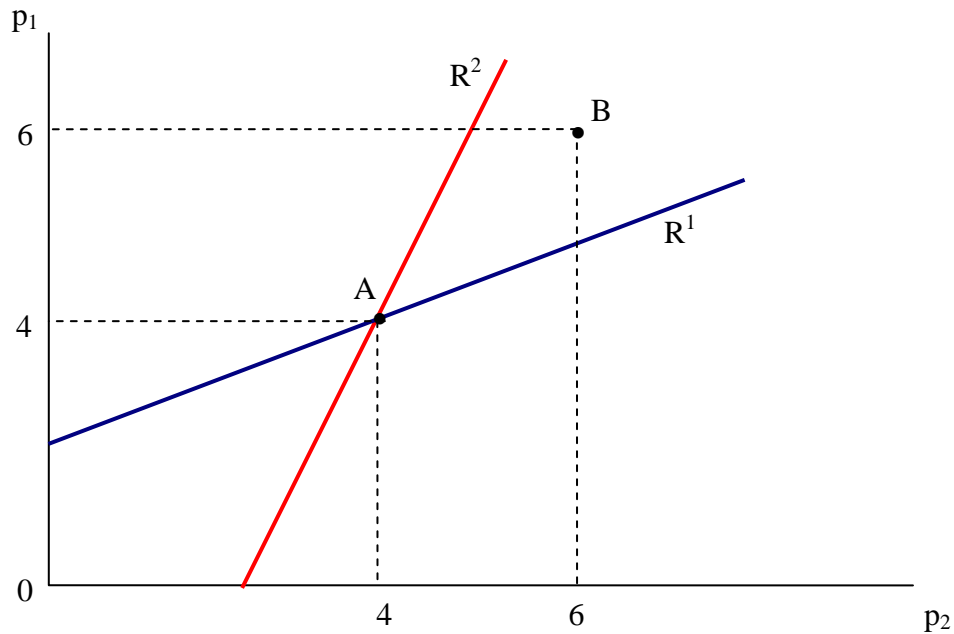
Para estudiar esto en detalle retomemos el ejemplo anterior. Recuerde que partíamos de las siguientes curvas de demanda que enfrentan la firma 1 y la firma 2, respectivamente.

$$q_1 = 12 - 2p_1 + p_2$$

Para la firma 1 y:

$$q_2 = 12 - 2p_2 + p_1$$

Para la firma 2. También vimos que en equilibrio (equilibrio de Nash) cada firma cobra un precio de \$ 4 con unos beneficios de \$ 12 para cada firma. Ahora, si las firmas forman una colusión cada una cobrará un precio de \$ 6 y obtendrán unas ganancias de \$ 16 cada una, como se muestra en la siguiente figura.



Ahora el punto B es el equilibrio de colusión. Este punto se alcanza solo si ambas firmas deciden cooperar, fijando un mayor precio que el que se tenía bajo competencia perfecta (bajo el equilibrio de Nash).

¿Qué pasa si ahora la firma 2 decide cobrar un precio de \$ 4?. La firma 2 obtendría los siguientes beneficios:

$$\begin{aligned}\pi_2 &= p_2 q_2 - 20 \\ &= (4)[12 - (2)(4) + 6] - 20 \\ &= \$20\end{aligned}$$

Y la firma 1, obtendría:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= p_1 q_1 - 20 \\ &= (6)[12 - (2)(6) + 4] - 20 \\ &= \$4\end{aligned}$$

Entonces,

Matriz de pagos del juego de precios entre las firmas 1 y 2		Firma 2	
		Cobrar \$ 4	Cobrar \$ 6
Firma 1	Cobrar \$ 4	\$ 12, \$ 12	\$ 20, \$ 4
	Cobrar \$ 6	\$ 4, \$ 20	\$ 16, \$ 16

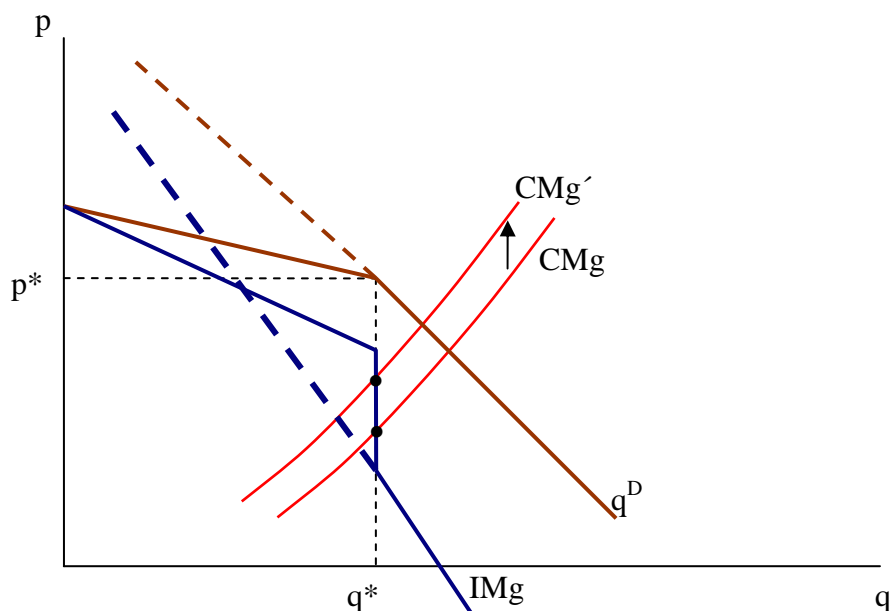
En esta matriz de pagos se muestran los resultados de un juego no cooperativo entre dos firmas.

Un juego no cooperativo es aquel en el que no es posible negociar y hacer cumplir un contrato vinculante entre jugadores.

Si la firma 1 cobra un precio de \$ 4, a la firma 2 le conviene cobrar también un precio de \$ 4. En cambio, si la firma 1 cobra un precio de \$ 6, a la firma 2 le sigue conviniendo cobrar un precio de \$ 4. Esto mismo ocurriría para la firma 1, si la firma 2 es la que inicia el juego. Al final, si ambas firmas cobran un precio de \$ 4, cada una ganaría \$ 12, este es el resultado de no cooperar, resultado originado del dilema del prisionero entre las dos firmas. La única opción bajo la cual ambas firmas ganarían mucho más (\$ 16, \$ 16), es cuando deciden cooperar fijando un precio de \$ 6 cada una, bajo este resultado sí obtendrían las mejores ganancias. Sin embargo, este equilibrio bajo colusión (bajo cooperación) siempre resulta muy frágil y difícil de mantener debido a que las firmas siempre tienen presente el incentivo de mayores ganancias derivado de hacer trampa.

La Rigidez de Precios

Por lo tanto, al ser débil la colusión entre firmas, estas siempre prefieren la estabilidad de precios, es decir, prefieren la *rigidez de precios*. La rigidez de precios es una característica de los mercados bajo oligopolio según la cual las firmas son reacias a alterar los precios aun cuando varíen los costos o la demanda. La rigidez de precios constituye la base del modelo de oligopolio basado en la curva de demanda quebrada. Este modelo de oligopolio supone que cada firma se enfrenta a una curva de demanda quebrada al precio vigente. Entonces, en los niveles de precios más altos, la demanda es muy elástica, mientras que en los niveles más bajos es inelástica. Veamos esto en la siguiente figura.



Cada firma cree que si sube su precio por encima del precio actual, p^* , ninguna de las competidoras hará lo mismo, por lo que perderá la mayor parte de sus ventas. También la firma cree que si baja su precio, el resto de firmas también lo harán, por lo que sus ventas solo aumentarán a medida que se incremente la demanda del mercado. Luego, la

curva de demanda del mercado es quebrada en el precio, p^* , y su curva de ingreso marginal es discontinua a partir de ese punto. Si el costo marginal aumenta (se desplaza de CMg hasta CMg'), la firma produce los mismo y cobra el mismo precio. Aquí claramente vemos que los costos de la firma varían (se incrementan) sin que cambie el precio del producto. Esto debido a que el ingreso marginal es el mismo en el mismo nivel de producción, por eso el precio se mantiene constante.

El Modelo de la Curva de Demanda Quebrada

El modelo de la curva de demanda quebrada es un modelo de oligopolio en donde cada firma se enfrenta a una curva de demanda quebrada al precio vigente en el mercado. En los niveles de precios más altos, la demanda es muy elástica, mientras que los niveles más bajo es inelástica.

Aunque este modelo es atractivo por su sencillez, no alcanza a explicar realmente la fijación de precios bajo oligopolio. No explica como las firmas fijan p^* y no otro precio. No obstante, es útil para describir la fijación de precios más que para explicarla. La explicación de la rigidez de precios se encuentra en el dilema del prisionero y en el deseo de las firmas de evitar una competencia de precios mutuamente destructiva.

Las señales de precios es un tipo de colusión implícita en la que una firma anuncia una subida del precio con la esperanza de que otras firmas hagan lo mismo.

El liderazgo de precios es una pauta de fijación de los precios en la que una firma anuncia periódicamente las modificaciones de sus precios y las otras firmas la secundan.

¿Cómo funcionan las señales de precios y el liderazgo de precios?. La fijación de los precios a través de la colusión implícita es difícil de alcanzar debido a que las firmas nunca pueden alcanzar acuerdos coordinados que permitan fijar los precios. La colusión entre firmas es imposible sobre todo en situaciones en que cambian los costos de producción o situaciones de cambios en la demanda. Por esta razón, se tiene un mecanismo alterno, este mecanismo consiste en que una empresa brinde alguna *señal sobre el precio* de su producto (lance una señal de precio al mercado) y las otras firmas la secunden. Este tipo de colusión implícita es bajo el esquema de *liderazgo en los precios*. Es decir, una firma es la líder en el mercado y se encarga de anunciar periódicamente los precios y el resto de firmas en la industria la secundan. Luego, si una firma (la líder) decide aumentar el precio del producto y las otras también deciden incrementar el precio en la misma magnitud, todas las firmas tendrán mayores ganancias en el corto plazo. En conclusión, *tenemos una firma líder y el resto son firmas seguidoras de precios*.

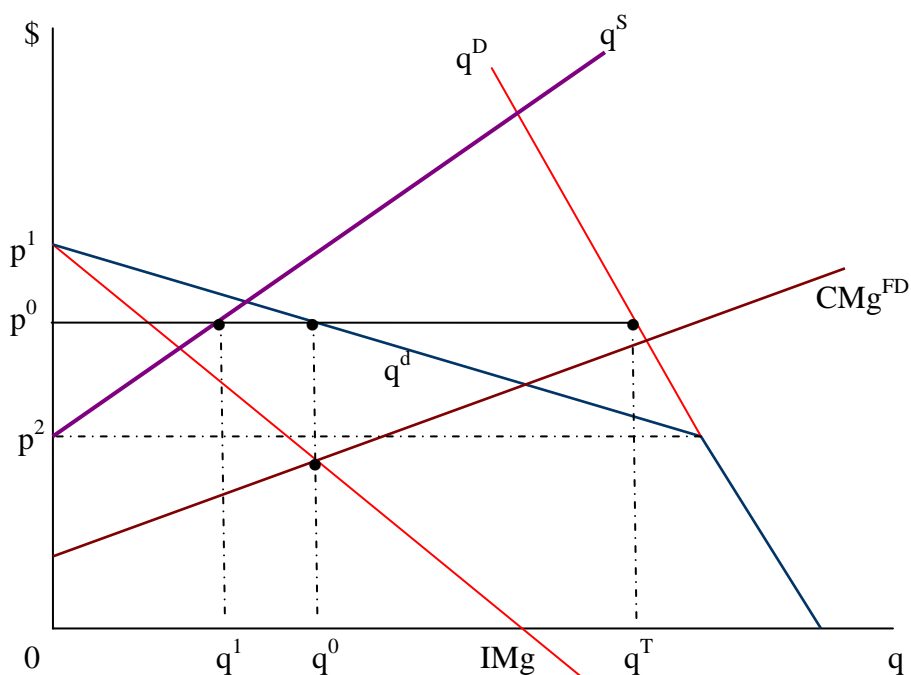
No obstante, algunos tipos extremos de liderazgo de precios pueden dar lugar a acciones legales antimonopolio. Sin embargo, esto no daría lugar a medidas regulatorias si la firma líder surge de manera natural (por cambio tecnológico, por ejemplo). El liderazgo de precios reduce en alguna manera la renuencia de las firmas a variar sus precios debido al temor de que las otras firmas cobren un menor precio y se inicie una guerra de precios. *En casos de cambios en costos o de cambios en la demanda, las firmas deben buscar variar sus precios, y para esto la opción de seguir a una firma líder es ideal para tratar el problema*.

El Modelo de la Firma Dominante

Algunas veces, los mercados bajo oligopolio pueden encontrarse con una firma que produce gran parte de la oferta de mercado y por consiguiente tiene el mayor volumen de ventas en el mercado. El resto de firmas son pequeñas, por consiguiente, manejan volúmenes de ventas relativamente pequeños. En estos casos, la firma que produce la mayor parte del producto en el mercado se puede convertir en una firma dominante. Esta firma dominante es la que se encarga de fijar el precio en el mercado (un precio que maximice sus beneficios) y el resto de firmas simplemente la siguen. Es decir, el resto de firmas en el mercado se comportan como competidoras perfectas. Estas firmas consideran como dado el precio fijado por la firma dominante y producen de acuerdo con ese precio. En cambio, la firma dominante tiene que fijar un precio que maximice sus ganancias considerando también lo que vaya a hacer el resto de firmas.

Definición: Una firma dominante es la que representa gran parte de las ventas totales y que fija el precio para maximizar los beneficios, teniendo en cuenta la respuesta de la oferta de las firmas más pequeñas.

La firma dominante fija el precio y las demás firmas venden tanto como desean a ese precio. La curva de demanda de la firma dominante, q^d , es la diferencia entre la demanda del mercado, q^D , y la oferta del resto de firmas más pequeñas, q^S . En la siguiente figura se puede observar como la firma dominante decide producir, q^0 , al precio p^0 . Esta cantidad de producto de la firma dominante se determina cuando su costo marginal, CMg^{FD} , se iguala con su ingreso marginal, IMg^{FD} . Al precio, p^0 , el resto de firmas venden la cantidad, q^1 , luego el nivel total de producto vendido en el mercado q es igual a la suma de las ventas de la firma dominante más las ventas del resto de firmas más pequeñas, $q^T = q^0 + q^1$. Veamos esto en la siguiente figura.



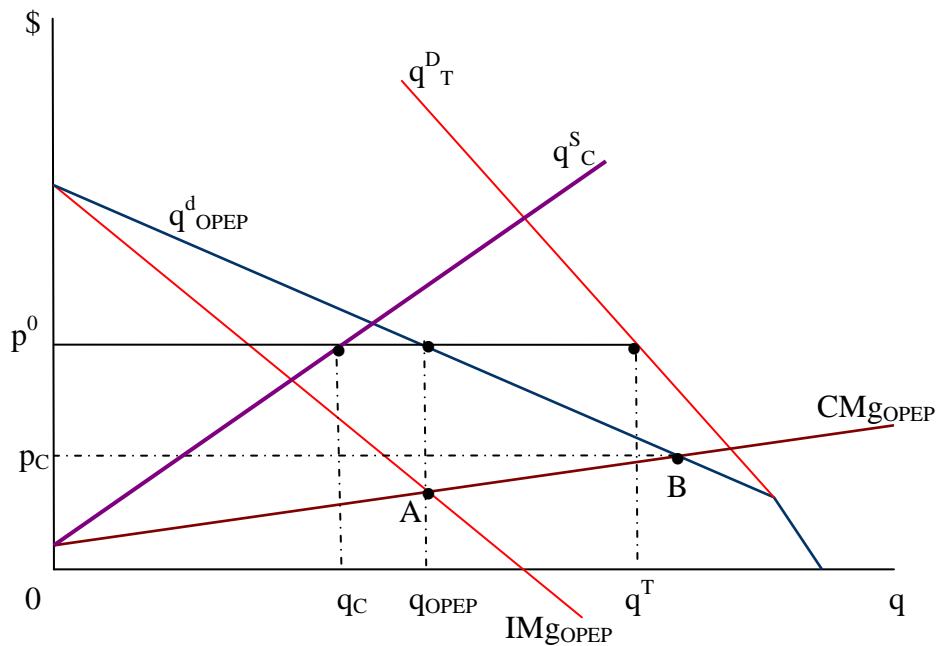
Los Cárteles

Los productores agrupados en un cártel acuerdan fijar precios y cantidades tal que logren obtener los máximos beneficios posibles. Por lo general, un cártel es un subconjunto de firmas de una industria. Un aspecto clave para que las firmas agrupadas en un cártel puedan maximizar sus beneficios es que vayan subiendo los precios en presencia de una demanda inelástica. Entre más inelástica sea la curva de demanda que enfrenta el cártel, más poder de monopolio tendrá.

Para que un cártel sea exitoso se necesita:

- *Crear una organización estable cuyos miembros acuerden los niveles de precios y de producción, y sobre todo que obedezcan el acuerdo:* Cada firma puede tener diferentes costos de producción y una valoración diferente de la demanda. También, esto es difícil de alcanzar sobre todo por el incentivo que tiene cada miembro del cártel a hacer trampa bajando un poco su precio por debajo del pactado con la idea de aumentar sus volúmenes de venta. En conclusión, puede aparecer con facilidad el problema del dilema del prisionero.
- *Tener éxito en la posibilidad de obtener poder de monopolio:* Si la demanda a la que se enfrenta el cártel es demasiado elástica puede tener problemas a la hora de querer aumentar el precio. Aquí el poder de monopolio potencial es una condición muy importante para que el cártel tenga éxito. Al enfrentar una curva de demanda inelástica, se tiene la posibilidad de obtener mayores beneficios bajo el esquema de cooperación que supone el cártel. Adicionalmente, si los beneficios derivados de la cooperación son lo suficientemente grandes, los miembros del cártel se verán incentivados a cooperar y a no hacer trampa.

Esto se aprecia mejor en las dos siguientes figuras. Una en donde la curva de demanda que enfrenta el cártel es más inelástica y otra en la que la curva de demanda es elástica.

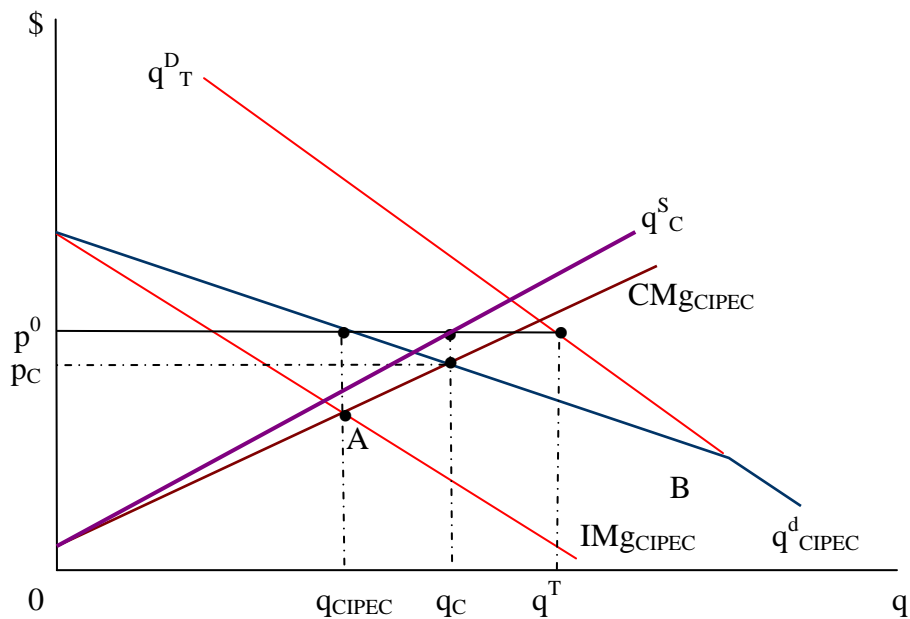


En la anterior figura se presenta la forma en que funciona el cártel de la OPEP. Este cártel esta compuesto por un conjunto de países productores de petróleo (no por todos). Estos países en conjunto deciden cuánto producir y que precio fijar para el barril de petróleo.

La curva de demanda que enfrenta la OPEP es q^d_{OPEP} , note que esta curva de demanda es inelástica (luego veremos el caso de un cártel que enfrenta una curva de demanda elástica) y también tenemos la correspondiente curva de ingreso marginal del cártel de la OPEP, IMg_{OPEP} . Por otro lado, tenemos la curva de demanda mundial total de petróleo es q^D_T . Por el lado de la oferta tenemos la curva de costo marginal de la OPEP, CMg_{OPEP} , y la curva de oferta competitiva de petróleo de los países que no están agrupados en la OPEP, q^S_C .

El precio que se fija en este mercado bajo oligopolio es p^0 , que se origina cuando el cártel de la OPEP decide definir su nivel de producción cuando su ingreso marginal se iguala con su costo marginal (punto A de la anterior figura), es el precio que maximiza las ganancias del cártel. Note que este precio p^0 se encuentra por encima del precio competitivo p_C que se obtendría cuando el costo marginal de la OPEP se iguales con la demanda (punto B de la anterior figura). Si los países que actualmente se encuentran agrupados en el cártel de la OPEP no se hubiesen agrupado, estarían vendiendo petróleo al precio p_C y por consiguiente, estarían obteniendo menos beneficios.

Sin embargo, observe que al precio fijado por el cártel, p^0 , la cantidad que vende el resto de países productores de petróleo es q_C . Al final, la cantidad total vendida de petróleo (venta de los países agrupados en el cártel de la OPEP más la venta del resto de países) es q^T . Note en esta figura, que entre más inelástica sea la demanda, hay una mayor distancia entre ella y el ingreso marginal, esto traerá consigo un precio del cártel mucho mayor, en comparación con el que obtendríamos si la curva de demanda fuera elástica. Esto hace que la diferencia entre el precio competitivo y el precio (bajo monopolio) del cártel sea mayor. Este caso de un cártel que enfrenta una curva de demanda inelástica se aprecia en la siguiente figura.



En la anterior figura se presenta el caso del cártel conocido con el nombre de CIPEC. Este cártel agrupa a cuatro países productores de cobre. Note que en este caso la curva de demanda que enfrenta el cártel es mucho más elástica que el caso del cártel de la OPEP. Haciendo un análisis similar al anterior, el precio del cártel p^0 se determina cuando los ingresos marginales de CIPEC se igualan con sus costos marginales (punto A de la anterior figura). El nivel de producción de cobre q_{CIPEC} da origen al precio del cártel p^0 .

Lo más interesante para ver en esta figura es que la distancia entre la curva de demanda y la curva de ingreso marginal del cártel es menor al compararlo con la figura para el cártel de la OPEP. Por consiguiente, la diferencia entre el precio que cobrarían los miembros del cártel bajo competencia versus el precio cuando el cártel actúa como un monopolio, resulta siendo menor.

En conclusión, *el cártel de productores de petróleo OPEP tiene mayor poder de monopolio que el cártel de productores de cobre CIPEC. Luego, el éxito del cártel depende de que la demanda total no sea muy elástica con respecto al precio y que el cártel controle, en la manera de lo posible, la mayor parte de la curva de oferta mundial. Si el cártel no controla la oferta, la elasticidad precio de la oferta de los países que están por fuera del cártel no debe ser elástica.* Todo el anterior análisis es válido para el corto y mediano plazo.

Referencias

- Call, S. T. y Holahan, W. L. (1993). *Microeconomía*. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberica.
- Frank, R. H. (2005). *Microeconomía y Conducta*. Quinta Edición. McGraw Hill Companies, Inc.
- Fontaine, E. R. (1999). *Teoría de los Precios*. Quinta Edición. Alfaomega y Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Gibbons, R. (1992). *Game Theory for Applied Economist*. Princeton University Press.
- Nicholson, W. (2005). *Microeconomic Theory. Basic Principles and Extensions*. Ninth Edition. International Student Edition. Thomson South Western.
- Pindyck, R. S. y Rubinfeld D. L. (2001). *Microeconomía*. Quinta Edición. Prentice Hall
- Simon, C. P. y Lawrence, B. (1994). *Mathematics for Economists*. First Edition. W. W. Norton & Company.
- Varian, H. R. (1992). *Análisis Microeconómico*. Tercera Edición. Antoni Bosch Editor.
- Varian, H. R. (2001). *Microeconomía Intermedia*. Un Enfoque Actual. Cuarta Edición. Antoni Bosch Editor.
- Vives, X. (2001). *Precios y Oligopolio. Ideas Clásicas y Herramientas Modernas*. Antoni Bosch Editor.
- Silberberg, E. (1990). *The Structure of Economics. A Mathematical Analysis*. Second Edition. Mc Graw Hill International Edition.