



FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

Documento Docente N°1

**Apuntes de clase: Introducción a la microeconomía.**

María Luisa Maino\*  
Estrella Rosa \*

\*Universidad Andrés Bello

Octubre de 2011

## Apuntes de clase: Introducción a la microeconomía.

María Luisa Maino<sup>1</sup>  
Estrella Rosa

JEL classification:

Keywords: Microeconomía.

Sector Board:

---

<sup>1</sup> María Luisa Maino: [mmaino@unab.cl](mailto:mmaino@unab.cl), Estrella Rosa: [videl53@hotmail.com](mailto:videl53@hotmail.com)

## Introducción

1. Microeconomía v/s Macroeconomía .....	6
2. Modelo de oferta y demanda .....	7
2.1 Demanda.....	7
2.1.1 Características de la demanda.....	7
2.1.2 Desplazamiento de la función de demanda .....	8
2.1.3 Demanda individual y de Mercado.....	8
2.2 Oferta.....	9
2.2.1 Características de la oferta.....	9
2.2.2 Desplazamiento de la función de oferta .....	10
2.2.3 Oferta individual y de Mercado.....	10
2.3 Equilibrio en mercado perfectamente competitivo.....	11
2.3.1 Las ganancias del intercambio .....	12
2.3.2 Desplazamiento de la oferta y la demanda .....	14
2.4 Distorsiones de mercado .....	15
2.4.1 Precios Mínimo .....	15
2.4.2 Precio Máximo .....	16
2.5 Impuesto y subsidios.....	17
2.5.1 Impuesto.....	17
2.5.2 Subsidio.....	19
2.6 Comercio internacional .....	21
2.6.1 Aranceles al comercio internacional .....	22
2.7 Aplicación Matemática.....	23
3. Teoría del consumidor.....	27
3.1 Conjunto presupuestario del consumidor.....	27
3.2 Recta presupuestaria.....	28
3.2.1 Razón de intercambio.....	29
3.3 Cambios en el ingreso y precios .....	30
3.3.1 Cambio ingresos .....	30
3.3.2 Cambio en un precio .....	31
3.3.3 Cambio simultaneo en precio .....	31

3.3.4	Impuesto a la cantidad .....	32
3.3.5	Subsidios .....	33
3.4	Las preferencias del consumidor .....	33
3.5	Supuestos de las preferencias .....	34
3.5.1	Supuestos básicos comportamiento económico.....	34
3.5.2	Supuestos de las preferencias racionales.....	34
3.6	Las curvas de indiferencia .....	35
3.6.1	Propiedades de las curvas de indiferencia.....	37
3.6.2	Curva de indiferencia y su función de utilidad.....	38
3.6.3	Utilidad marginal .....	38
3.6.4	Tasa marginal de sustitución .....	39
3.6.5	Curvas de indiferencias regulares y no regulares.....	40
3.7	El equilibrio del consumidor.....	44
3.7.1	Solución esquina, perfectos sustitutos y complementos.....	45
3.7.2	La maximización de utilidad y la restricción presupuestaria .....	46
3.7.3	Enfoque Dual.....	3
3.8	Curva de demanda.....	5
3.8.1	Cambios en los ingresos y Curva renta-consumo .....	5
3.8.2	Cambios en los precios: Curva demanda-Precio.....	7
3.8.3	Elasticidad Precio de la demanda, Elasticidad Ingreso y Elasticidad Cruzada.....	9
3.9	Aplicaciones matemáticas .....	14
4.	Teoría de la firma.....	22
4.1	Introducción.....	22
4.2	Función de producción.....	23
4.3	Función de producción a corto plazo.....	24
4.3.1	Productividad total, productividad marginal y productividad media.....	25
4.3.2	Relación entre el Pme y Pmg, optimo técnico y máximo técnico. ....	26
4.3.3	Ley de rendimientos marginales decrecientes.....	27
4.4	Función de producción largo plazo .....	28
4.5	Isocuantas.....	29
4.5.1	Propiedades Isocuanta.....	30
4.5.2	Tasa marginal de sustitución técnica.....	32

4.5.3	Rendimientos de escala.....	32
4.6	Costos de producción .....	35
4.6.1	Definiciones de costos .....	35
4.6.2	Función de costos en el corto plazo y en el largo plazo.....	38
4.6.3	Función de isocosto .....	39
4.7	Equilibrio de productor .....	41
4.7.1	Senda de expansión de la producción.....	43
4.7.2	Cambios en los precios de los factores .....	44
4.7.3	Variación en el precio de un factor.....	44
4.8	Maximización de beneficios.....	45
4.8.1	Maximización de beneficios de una firma perfectamente competitiva.....	45
4.8.1.1	Equilibrio en el mercado de competencia perfecta en el corto plazo .....	46
4.8.1.2	Equilibrio en el mercado de competencia perfecta largo plazo .....	49
4.9	Aplicaciones matemáticas .....	53
5.	Referencias.....	56

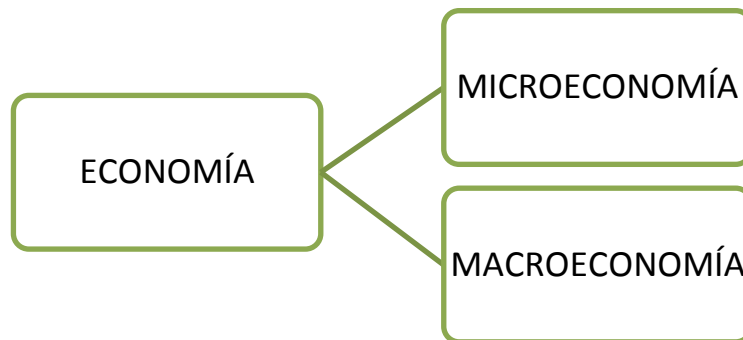
## 1. Microeconomía v/s Macroeconomía

¿Qué es la economía?

**Economía:** es una ciencia social que se preocupa de estudiar la asignación óptima de los recursos o factores productivos que son escasos y de usos alternativos destinados a la producción de bienes y servicios que sirven para la satisfacción de necesidades que son múltiples y jerarquizadas.

➡ Estudio de cómo la sociedad administra sus recursos escasos.

**Figura 1: Microeconomía v/s Macroeconomía**



**Microeconomía:** estudia el problema económico desde la perspectiva de los pequeños agentes económicos. Por ejemplo: Un consumidor, un trabajador, un inversionista, un ahorrante, un mercado, etc.

**Macroeconomía:** estudia el problema económico desde la perspectiva de los grandes agregados económicos o del conjunto de los agentes económicos. Por ejemplo: la inflación, el desempleo, el gobierno o el fisco, el sector externo, crecimiento, etc.

## 2. Modelo de oferta y demanda

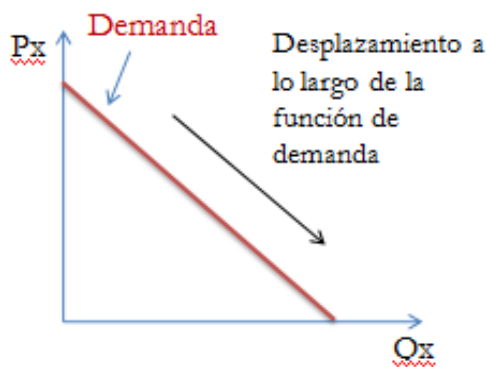
**Mercado:** lugar físico o medio de comunicación donde se ponen en contacto quienes desean comprar y vender un bien o servicio. Ej.: Feria, supermercado, carta comercial, página web (De Remate).

### 2.1 Demanda

Función de demanda: Máxima cantidad que los consumidores del bien x desean comprar en el mercado a los diferentes precios.

$$Q = D(P)$$

**Figura 2.1: Curva de demanda**



$P_x$ : Precio unitario del bien x.

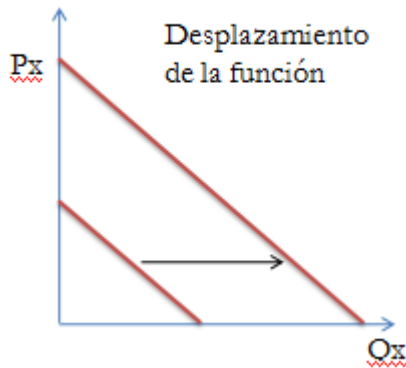
$Q_x$ : Cantidad de unidades físicas del bien x.

#### 2.1.1 Características de la demanda

- Función con pendiente negativa
- Relación inversa entre precio del bien x y la cantidad que los consumidores desean comprar del bien x
- A mayor precio, menor cantidad que los consumidores desean comprar en el mercado.
- Puede ser una función lineal o una curva.

## 2.1.2 Desplazamiento de la función de demanda

**Figura 2.2: Desplazamientos demanda**



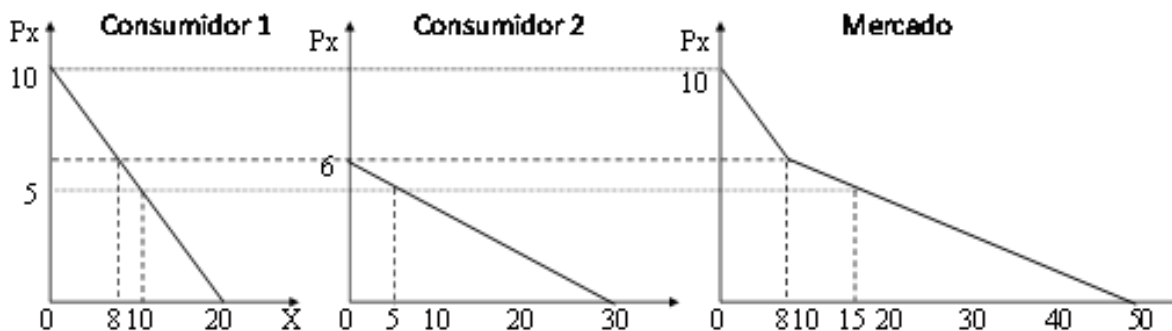
Desplazamientos de la función de demanda pueden ser causados por:

1. Cambio en los ingresos de los consumidores
2. Cambio en los precios de los otros bienes
3. Cambio en los gustos de los consumidores

## 2.1.3 Demanda individual y de Mercado

- Muestra la cantidad total que se demanda a cada uno de los precios
- Manteniéndose constantes los demás factores se obtiene sumando las cantidades demandadas por todos los compradores a cada uno de los precios
- Es la suma horizontal de las demandas individuales

**Figura 2.3: Curva de demanda de mercado**





Ejemplo: Existe un mercado con dos consumidores que poseen la siguiente función de demanda individual. Determinar demanda de mercado.

$$\text{Consumidor 1: } x = 20 - 2P$$

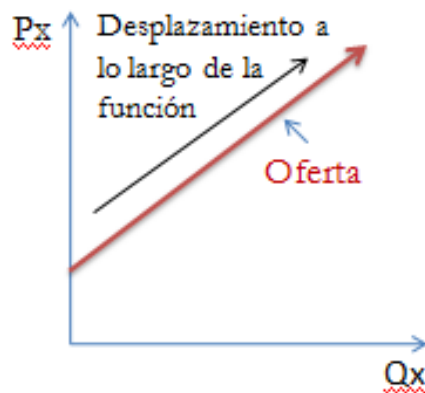
$$\text{Consumidor 2: } x = 30 - 5P$$

$$\text{Mercado } \begin{cases} x = 20 - 2P & \text{si } P > 6 \\ x = 50 - 7P & \text{si } P < 6 \end{cases}$$

## 2.2 Oferta

Función de oferta: Máxima cantidad que los oferentes de un bien o servicio están dispuestos a llevar a vender a los diferentes precios.

**Figura 2.4: Curva de oferta**

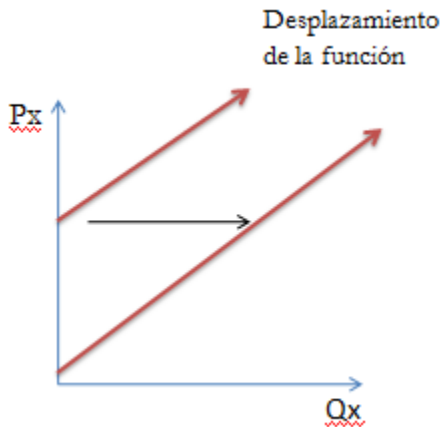


### 2.2.1 Características de la oferta

- Función con pendiente positiva
- Relación directa entre precio del bien  $x$  y la cantidad que los oferentes desean vender en el mercado
- Puede ser una función lineal o una curva

## 2.2.2 Desplazamiento de la función de oferta

Figura 2.5: Desplazamientos de oferta



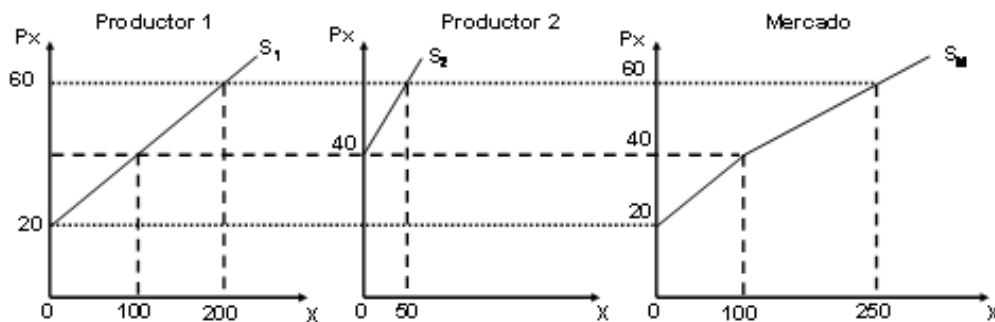
Los desplazamientos de la función de oferta pueden ser causados por:

1. Cambios en los precios de los factores de producción
2. Cambios en la tecnología
3. Cambios en la cantidad de oferentes

## 2.2.3 Oferta individual y de Mercado

- Muestra la cantidad total que se ofrece a cada uno de los precios
- Manteniéndose constantes los demás factores se obtiene sumando las *cantidades ofrecidas* por todos los productores a cada uno de los precios
- Es la *suma horizontal* de las ofertas individuales

Figura 2.6: Oferta de mercado



Ejemplo: Existe un mercado con dos productores que poseen la siguiente función de oferta. Determinar oferta de mercado.

$$\text{Productor 1: } x = -100 + 5P$$

$$\text{Productor 2: } x = -100 + 2,5P$$

$$\text{Mercado } \begin{cases} x = -100 + 5P & \text{si } 20 < P < 40 \\ x = -200 + 7,5P & \text{si } P > 40 \end{cases}$$

### 2.3 Equilibrio en mercado perfectamente competitivo

**Precio de equilibrio de mercado competitivo:** precio al cual lo que se desea comprar se encuentra disponible en el mercado y lo que se desea vender se vende. La cantidad demandada del bien se iguala con la cantidad ofrecida, por lo tanto el mercado se vacía.

- Gran número de consumidores, ninguno puede alterar el precio de mercado con sus decisiones personales de consumo
- Gran número de oferentes: ninguno de ellos a nivel individual puede alterar el precio de mercado con sus decisiones personales
- Perfecta información: Demandantes y oferentes conocen toda la información relevante para una correcta toma de decisiones
- Libre entrada y salida de empresas de la industria.
- Productos homogéneos.

**Equilibrio: intersección de la función de oferta con la función de demanda.**

**Demanda=Oferta**

**Figura 2.7: Equilibrio de mercado**

Ejemplo: Existe un mercado con la siguiente función de demanda y oferta. Determinar equilibrio.

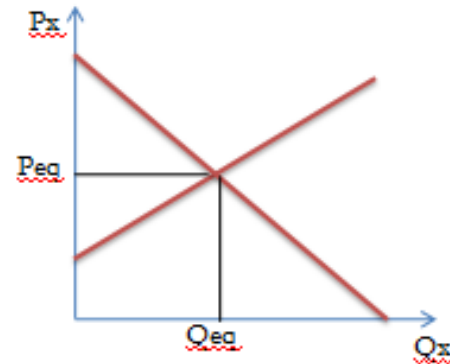
Demanda:  $P=10-2Q$

Oferta:  $P=2+2Q$

Demanda = Oferta  $\rightarrow 10 - 2Q = 2 + 2Q$

$Q = 2$

$P = 6$



### 2.3.1 Las ganancias del intercambio

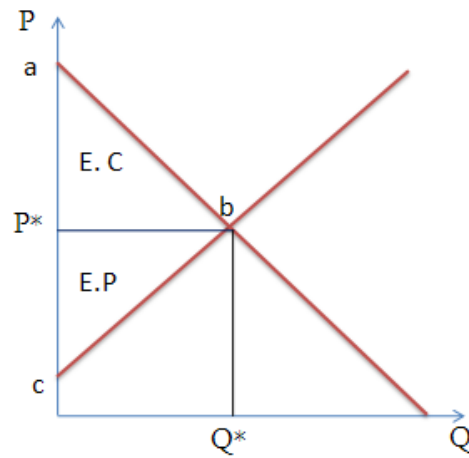
**Excedente del consumidor (EC):** es la diferencia entre la cantidad que un consumidor está dispuesto a pagar por una determinada cantidad de un producto (o servicio) y lo que realmente paga. O sea es el beneficio que obtienen por participar en el mercado.

$$EC = 0,5 * (a - P^*) * Q^*$$

**Excedente del productor (EP):** es el ingreso que obtiene el oferente por la venta de un bien o servicio menos el coste de producirlo. O sea mide el beneficio que obtienen los vendedores por participar en un mercado.

$$EP = 0,5 * (P^* - c) * Q^*$$

**Figura 2.8: Excedente del consumidor y del productor**



Ejemplo: Considere el mercado de cuadernos descritos por las siguientes funciones:

- a. Encuentre las cantidades y precios de equilibrio

$$x_d = 1000 - p$$

$$x_o = 4p$$

$$x_d = x_o$$

$$1000 - p = 4p$$

$$1000 = 5p$$

$$p = 200$$

Reemplazando el precio de equilibrio:

$$x_d = 1000 - 200 = 800$$

$$x_o = 4 * 200 = 800$$

b. Encuentre el excedente del consumidor y el productor

$$\text{Excedente del consumidor} = \frac{1}{2} * (1000 - 200) * 800 = 320.000$$

$$\text{Excedente del productor} = \frac{1}{2} * 200 * 800 = 80.000$$

### 2.3.2 Desplazamiento de la oferta y la demanda

Desplazamientos de la demanda:

- ✓ Cambio en las preferencias de los consumidores por publicidad, cambios de hábitos, etc.
- ✓ Cambios en el ingreso
- ✓ Cambio en el precio de bienes sustitutos o complementarios

Ejemplos:

- Aumenta preferencia por comida sana
- Se gana premio Kino

Desplazamiento de la oferta:

- ✓ Cambio tecnológico
- ✓ Cambio de precio de los factores productivos
- ✓ Cambio de precio de los bienes sustitutos y complementarios

Ejemplo:

- Se crea nueva maquinaria para producir televisores
- Baja precio del trigo



## 2.4.2 Precio Máximo

**Precio Máximo:** Fijación de un precio máximo a cobrar por debajo del precio de equilibrio. Produce exceso de demanda, no se logra comprar todo lo que se desea.

Los consumidores para los cuales este bien es más valioso ofrecerán un precio más alto. Finalmente el precio tiende a subir. Puede aparecer el mercado negro.

Ejemplo: Existe un mercado con la siguiente función de demanda y oferta

$$X = 15 - 3P$$

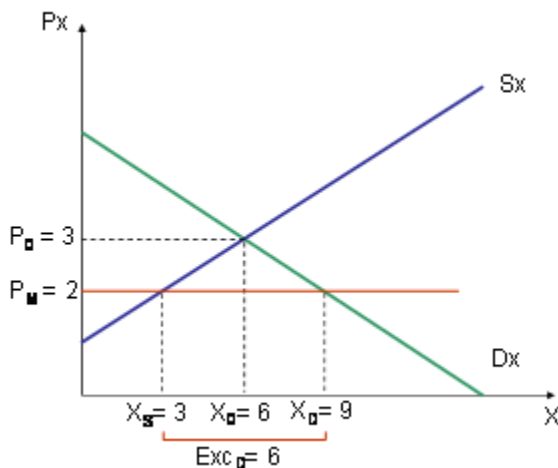
$$X = -3 + 3P$$

Determinar exceso de demanda si es que existe un Precio máximo  $P_{\max} = 2$

$$X = 15 - 3 * 2 = 9$$

$$X = -3 + 3 * 2 = 3$$

$$\text{Exceso oferta} = X_{\text{DEMANDA}} - X_{\text{OFERTA}} = 9 - 3 = 6$$



Por lo tanto los controles de precio producen pérdidas sociales. El actor del mercado (demanda u oferta) que más pierde dependerá de la elasticidad de su función, es decir, si la demanda es más inelástica, la pérdida social recaerá en mayor proporción sobre los consumidores, lo mismo sucederá para la oferta.



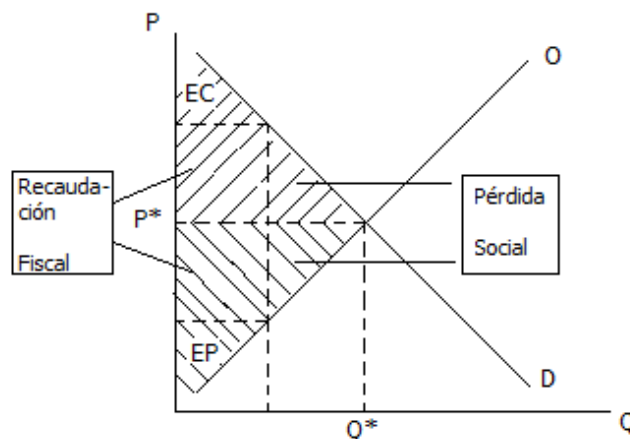
## 2.5 Impuesto y subsidios

### 2.5.1 Impuesto

**Impuestos:** Cargas obligatorias que las personas o empresas tienen que pagar para financiar al Estado. La existencia de un impuesto unitario crea una diferencia entre la cantidad demandada y ofrecida, por lo tanto no existe equilibrio de competencia perfecta.

El precio que pagan los consumidores es igual al  $P_1$ , que es el precio que perciben los productores  $P_2$  más una tasa de impuesto igual a  $P_1 - P_2$ . El monto de la recaudación fiscal es  $(P_1 - P_2) \cdot Q_1$ , proveniente en parte del excedente del consumidor y en parte del excedente del productor. Gráficamente:

**Figura 2.9: Impuestos**



Lo más relevante es señalar que un impuesto altera el precio de equilibrio, generando un traspaso de excedente tanto del consumidor como del productor hacia el estado, además se genera una pérdida social.

Existen **impuestos directos**, que gravan a personas naturales y jurídicas, e **impuestos indirectos**, que gravan transacciones, como impuestos específicos (pesos por unidad).

Es importante destacar que el impuesto recaerá sobre la función mas inelástica, ya sea la demanda o la oferta, ya que son los más insensibles al precio.

Ejemplo: Existe un mercado con la siguiente función de demanda y oferta:

$$x_d = 60 - 3p = x^o + 12$$

a. Determine el equilibrio de mercado

$$x^d = x^o$$

$$x_d = 60 - 3 * 18$$

$$x_d = 6$$

$$60 - 3p = p - 12$$

$$x^o = 18 - 12$$

$$60 + 12 = p + 3p$$

$$x_o = 6$$

$$72 = 4p$$

$$p = 18$$

b. Determine el equilibrio de mercado, si se impone un impuesto de \$4 por unidad

$$P_c = 4 + P_p$$

$$x_d = 48 - 3 * 15$$

$$x_d = 60 - 3 * (4 + P_p)$$

$$x_d = 3$$

$$x_d = 48 - 3P_p$$

$$48 - 3P_p = P_p - 12$$

$$x_o = P_p - 12$$

$$48 + 12 = P_p + 3P_p$$

$$x_o = 3$$

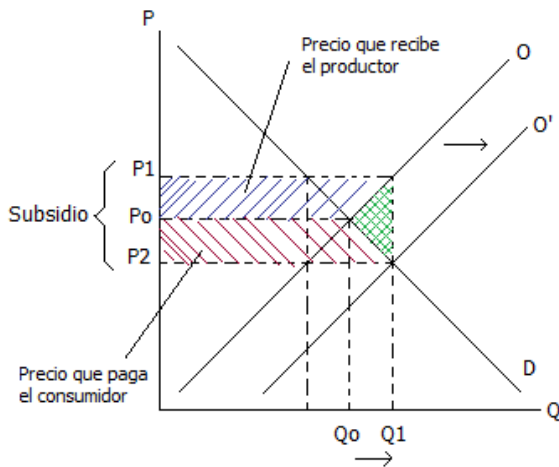
$$60 = 4P_p$$

$$P_p = 15$$

## 2.5.2 Subsidio

**Subsidios:** transferencia que realiza el estado hacia el sector empresarial o hacia las personas cuando los costos de producción son muy elevados o se requiere que la población consuma este producto. Existen dos tipos de subsidios, **directos**, cuando se le da directamente a personas o empresas, e **indirectos**, cuando están relacionados con la producción de un bien.

**Figura 2.10: Subsidios**



**Subsidio a la oferta:** Transferencia a los productores con el fin de aumentar la producción de este bien.

$P_0/Q_0$ : Equilibrio inicial

$P_2$ : Precio consumidor con subsidio

$P_1$ : Precio empresa con subsidio

En gráfico anterior podemos observar que el equilibrio inicial es A donde el precio es  $P_0$  y la cantidad consumida es  $Q_0$ . Luego del subsidio los consumidores pagan por unidad  $P_2$  pero las empresas reciben por unidad  $P_1$ , por lo que la diferencia entre ambos precios es el subsidio. Esto provoca que los excedentes de ambos crezcan. Todo esto ocurre ya que los consumidores pagan menos y las empresas reciben más. Además hay más transacciones ya que ahora la cantidad transada es  $Q_1$ .

Cabe señalar que el subsidio beneficia más a la función más inelástica, ya sea la oferta o la demanda. Cuando se vende a un precio menor que el costo de producción, estamos frente a una situación de **dumping**.

**Subsidio a la demanda:** Transferencia a los consumidores para incentivar el consumo de cierto bien.

Ejemplo: Existe un mercado con la siguiente función de demanda y oferta:

$$x_d = 100 - 2p \quad x_o = p + 8$$

a. Determine el equilibrio de mercado

$$x^d = x^o$$

$$x_d = 100 - 2 * 36$$

$$x_d = 28$$

$$100 - 2p = p + 8$$

$$100 + 8 = p + 2p$$

$$x^o = 36 + 8$$

$$x_o = 44$$

$$108 = 3p$$

$$p = 36$$

b. Determine el equilibrio de mercado, si se impone un subsidio de \$6 por unidad

$$P_c = P_p - 6$$

$$x_d = 112 - 2 * 40$$

$$x_d = 100 - 2 * (P_p - 6)$$

$$x_d = 32$$

$$x_d = 112 - 2P_p$$

$$x_o = 40 + 8$$

$$112 - 2P_p = P_p + 8$$

$$x_o = 48$$

$$112 + 8 = P_p + 2P_p$$

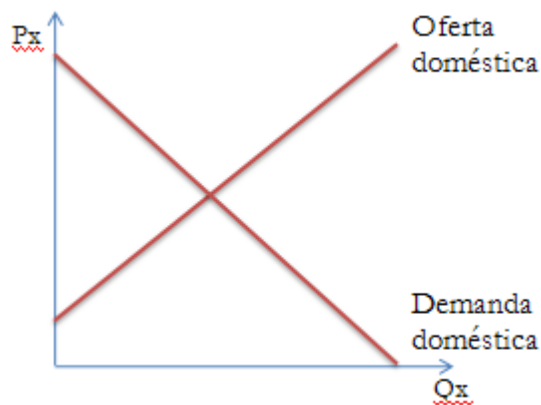
$$120 = 3P_p$$

$$P_p = 40$$

## 2.6 Comercio internacional

El **equilibrio de autarquía** de un mercado se produce cuando se iguala la demanda doméstica con la oferta doméstica. En esta situación no existe comercio internacional.

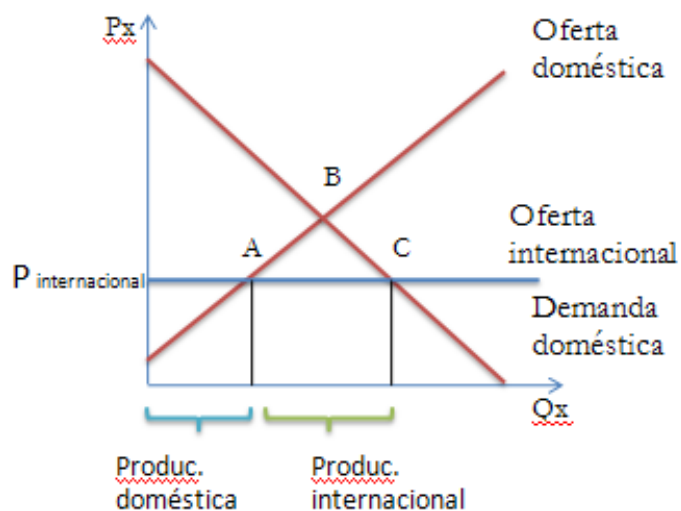
**Figura 2.11: Equilibrio en autarquía**



País pequeño abierto al comercio internacional (Chile):

- Dado el precio internacional solo algunos productores que son tan eficientes como los internacionales producirán y el resto de consumo sería satisfecho con importaciones.
- Área ABC representa las ganancias del comercio internacional

**Figura 2.12: Comercio internacional**

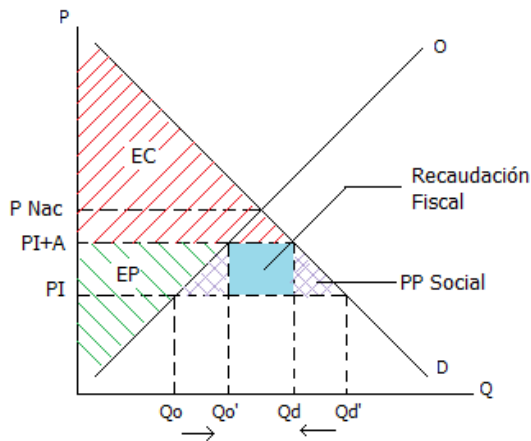


### 2.6.1 Aranceles al comercio internacional

**Impuesto a la importación (Arancel):** Se establece sobre el bien importado para encarecer su precio y hacerlo menos competitivo, se usa sobre bienes que el gobierno cree que pueden perjudicar a la industria nacional.

Tiene como función proteger la industria, recaudar impuestos y aumentar la producción interna.

**Figura 2.13: Comercio internacional y arancel**



PI: Precio Internacional

PI+A: Precio internacional más arancel

Qd: Demanda interna

Qo: Producción interna

EC: Excedente Consumidor

EP: Excedente Productor

### Consecuencias del arancel

- El arancel hace que suba el precio en Chile, por lo cual ahora más productores locales podrán producir, disminuyendo las importaciones
- Los consumidores ahora enfrentan un precio más alto, por lo que reducen su consumo.
- El gobierno logra aumentar su recaudación a través del arancel.

### 2.7 Aplicación Matemática

1. Considere el mercado de cuadernos descritos por las siguientes funciones:

Oferta:  $Q = 4P$

Demanda:  $Q = 1000 - P$

- a. Encuentre las cantidades y precios de equilibrio

Para determinar el equilibrio, las cantidades ofrecidas y demandadas deben ser iguales:

$$4P = 1000 - P$$

$$5P = 1000$$

$$P^* = 200$$

Reemplazamos este precio en la oferta o la demanda para encontrar la cantidad de equilibrio

$$Q = 4P = 4 \cdot 200 = 800$$

$$Q^* = 800$$

b. Encuentre el excedente del consumidor y el productor

$$EC = 1/2 \cdot (1000 - 200) \cdot 800 = 320,000$$

$$EP = 1/2 \cdot 200 \cdot 800 = 80,000$$

c. Al aproximarse el comienzo de clases la demanda por cuadernos aumenta fuertemente, por lo que la demanda se desplaza quedando de la siguiente forma:

$$Q = 2000 - P$$

Encuentre el nuevo precio y cantidad de equilibrio:

Nuevamente:

$$4P = 2000 - P$$

$$5P = 2000$$



$$P^* = 400$$

Reemplazamos este precio en la oferta o la demanda para encontrar la cantidad de equilibrio

$$Q = 4P = 4 \cdot 400 = 1600$$

$$Q^* = 1600$$

- d. Ante el aumento de los precios el gobierno decide poner manos a la obra para detener este abuso, por lo que decide fijar un precio máximo igual al encontrado previa la expansión de la demanda. Grafique y encuentre el precio final, la cantidad demandada y el exceso de demanda.

El precio máximo será de 200 (el obtenido en la parte a)

La cantidad demandada a precio 200 sería:

$$Q_{dda} = 2000 - 2P_{max} = 2000 - 200 = 1800$$

Pero a  $P = 200$  no se ofrecen 1800, sino que se ofrecen:

$$Q_{of} = 4P_{max} = 4 \cdot 200 = 800$$

El exceso de demanda es entonces:

$$\text{Exceso de demanda} = Q_{dda}$$

$$Q_{of} = 1800 - 800 = 1000$$

El precio final en el mercado negro será aquel que esté dispuesto a pagar para las 800 unidades producidas:

$$800 = 2000 - P_{final}$$

$$P_{final} = 1200$$

- e. Viendo los resultados, el gobierno intenta arreglar la situación, por lo que en vez del precio máximo, decide entregar un subsidio a las familias igual a \$100 por cuaderno. Encuentre el nuevo equilibrio y muestre gráficamente la pérdida de eficiencia.

Esto es equivalente a una reducción en los precios de 100, por lo que la demanda se expande.

Primero despejamos los precios en la demanda:

$$Q = 2000 - P$$

$$P = 2000 - Q$$

Sabemos que al aplicar el subsidio sube el precio que perciben los oferentes y baja el precio que perciben los demandantes

Equilibrio:

$$P_{\text{OFERTA}} = P_{\text{DEMANDA}} + \text{SUBSIDIO}$$

Que es lo mismo que decir

$$P_{\text{DEMANDA}} = P_{\text{OFERTA}} - \text{SUBSIDIO}$$

Por lo tanto tenemos

$$Q/4 = 2000 - Q + 100$$

Despejando

$$Q^* = 1680$$

$$\text{Precio demandante} = 320$$

$$\text{Precio oferta} = 420$$

### 3. Teoría del consumidor

El mecanismo por el cual el consumidor elige o determina las canastas de consumo sujeto a su ingreso y a los precios presentes en la economía.

Supuestos:

1. El modelo se desarrolla para un agente representativo al que llamaremos "Consumidor".
2. Existen sólo 2 bienes en la economía X e Y. El consumidor revelará preferencias sobre una o más "Canastas" formadas por diferentes combinaciones de estos bienes.
3. El consumidor posee una dotación de ingreso dado y es precio-aceptante, es decir, no puede influir en los precios de los bienes (exógenos).
4. El consumidor es capaz de revelar sus preferencias de consumo y cumple con los axiomas de preferencia.

#### 3.1 Conjunto presupuestario del consumidor

El **conjunto presupuestario** está formado por todos los vectores de consumo que el consumidor puede adquirir dados los precios de los bienes y su renta monetaria. El consumidor tiene acceso a todas las canastas tal que el gasto en ellas sea menor o igual al ingreso ( $G \leq I$ ). Éstas constituyen el conjunto presupuestario. Todas aquellas canastas que agotan el ingreso del consumidor ( $G = I$ ) forman la recta presupuestaria.

El ingreso corresponde a todos los recursos que dispone una persona en un momento del tiempo para financiar sus gastos en consumo.

Además se supondrá que en la economía existen dos bienes x e y cuyos precios están dados,  $P_x$  y  $P_y$ . Por lo tanto el consumo de este individuo se encuentra acotado por la siguiente restricción presupuestaria.

$$G = P_x + P_y * Q_y \rightarrow I = P_x * Q_x + P_y * Q_y$$

Donde  $P_x$  y  $P_y$  son precios dados y  $Q_x$  y  $Q_y$  son las cantidades (incógnitas)

### 3.2 Recta presupuestaria

La **restricción presupuestaria** acota las alternativas sobre las cuales el consumidor puede elegir.

$$I = P_x * Q_x + P_y * Q_y$$

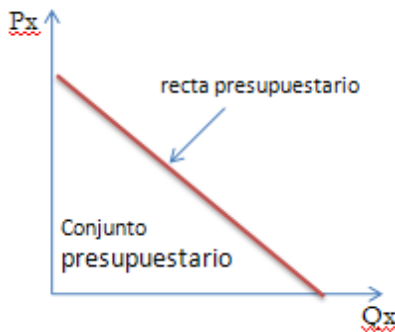
Cuando en la restricción presupuestaria despejamos una de las variables incógnitas  $Q_x$  en función de la otra obtenemos la recta presupuestaria. Esta recta muestra cuantas unidades del bien Y debo consumir para satisfacer la restricción presupuestaria dada la cantidad de X que estoy consumiendo.

$$Q_y = \frac{I}{P_y} - \left(\frac{P_x}{P_y}\right) * Q_x \begin{cases} \frac{I}{P_y} \text{intercepto} \\ \frac{P_x}{P_y} \text{pendiente} \end{cases}$$

Con intercepto  $\frac{I}{P_y}$

Con pendiente:  $-\frac{P_x}{P_y}$

**Figura 3.1: Recta presupuestaria**



### 3.2.1 Razón de intercambio

La pendiente de la recta presupuestaria mide la relación en la que el mercado está dispuesto a sustituir el bien x por el bien y. Por lo tanto la pendiente de la recta mide el costo de oportunidad de consumir el bien x.

$\frac{-P_x}{P_y}$  → La pendiente de la recta muestra los precios relativos o la razón de intercambio, cuantas unidades de un bien, se pueden intercambiar en el mercado por unidad del otro bien

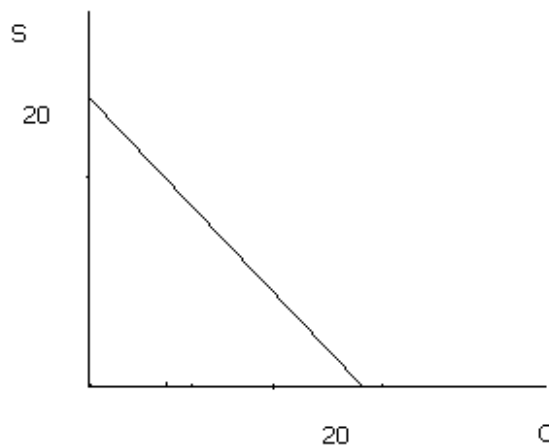
Ejemplo: Suponga que usted gasta todo su dinero en sólo dos bienes: Latas de coca cola (C) y sándwich (S). Si el precio de ambos bienes es de \$500 y su ingreso \$10.000. Determine la recta presupuestaria especificando la pendiente y los interceptos:

$$Y = P_C * C + P_S * S$$

$$10.000 = 500 * C + 500 * S$$

$$10.000/500 - (500*S)/500 = C$$

$$\text{Pendiente} = - P_S/P_C = -1$$



### 3.3 Cambios en el ingreso y precios

Cambios en el ingreso y en los precios provocan desplazamientos de la recta presupuestaria y por lo tanto cambios en el conjunto de posibilidades de consumo del consumidor.

La recta presupuestaria permite ver qué cambios en el ingreso producen cambios en los interceptos de la recta manteniéndose la pendiente constante. Cambios en el precio de un bien cambian la pendiente y el intercepto del bien cuyo precio cambio.

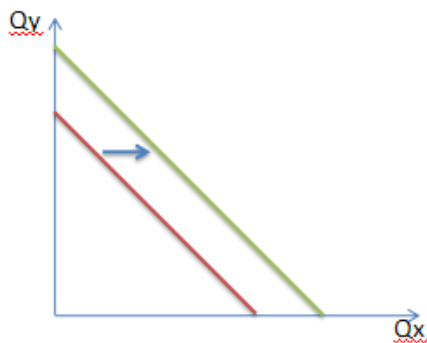
$$Q_y = \frac{I}{P_y} - \left(\frac{P_x}{P_y}\right) * Q_x \begin{cases} \frac{I}{P_y} \text{ intercepto} \\ \frac{P_x}{P_y} \text{ pendiente} \end{cases}$$

#### 3.3.1 Cambio ingresos

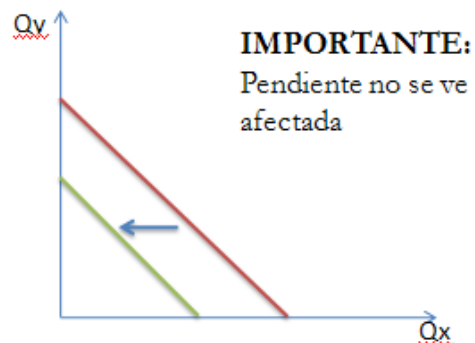
Aumento en el ingreso = Aumentan posibilidades de consumo y bienestar económico.

Disminución en el ingreso = Disminuyen posibilidades de consumo y bienestar económico.

**Figura 3.2: Aumento en el ingreso**



**Figura 3.3: Disminución en el ingreso**



### 3.3.2 Cambio en un precio

Disminuye precio de un bien (x) = Aumenta precio de un bien (x) =  
Aumentan posibilidades de consumo y bienestar económico. Disminuyen posibilidades de consumo y bienestar económico.

Figura 3.4: Baja en los precios

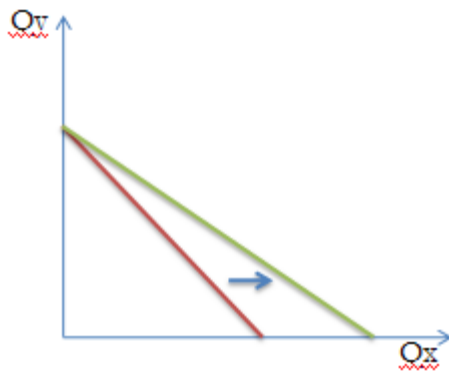
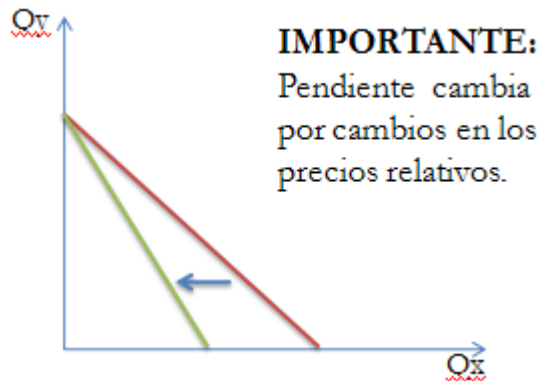


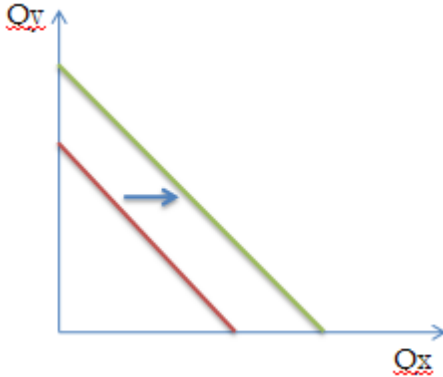
Figura 3.5: Aumento en los precios



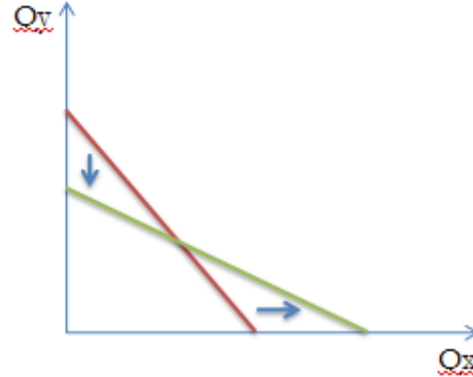
### 3.3.3 Cambio simultaneo en precio

Disminuyen precios en misma proporción = Aumentan posibilidades de consumo y bienestar económico. Disminuye precio de X y aumenta precio de Y = resultado incierto.

**Figura 3.6: Cambio en precios en igual proporción**



**Figura 3.7: Baja de un precio de X y aumento de precio en Y**

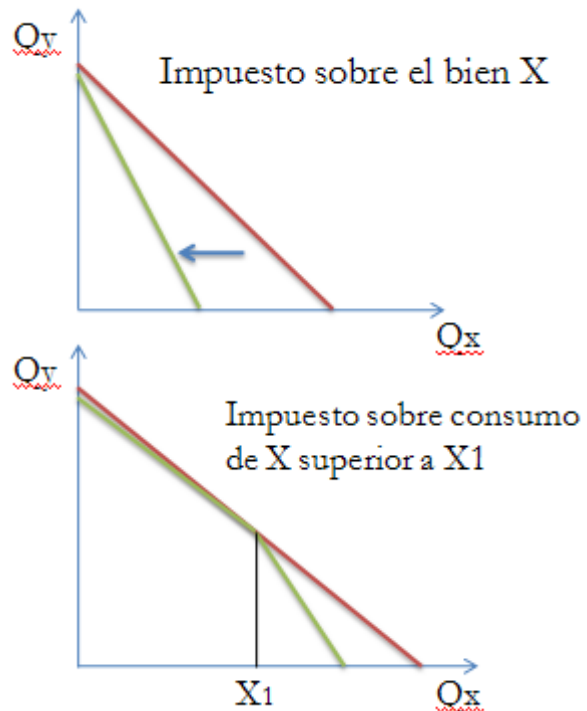


**3.3.4 Impuesto a la cantidad**

**Figura 3.8: Impuestos**

**Impuestos:** son un instrumento de política económica que afectan la restricción presupuestaria. Desde el punto de vista del consumidor un impuesto sobre la cantidad, significa que tiene que pagar una cierta cantidad de dinero al Estado por cada unida que se compra de ese bien, o cuando compra sobre cierta cantidad de ese bien.

Para el consumidor el impuesto implica un precio más alto del bien

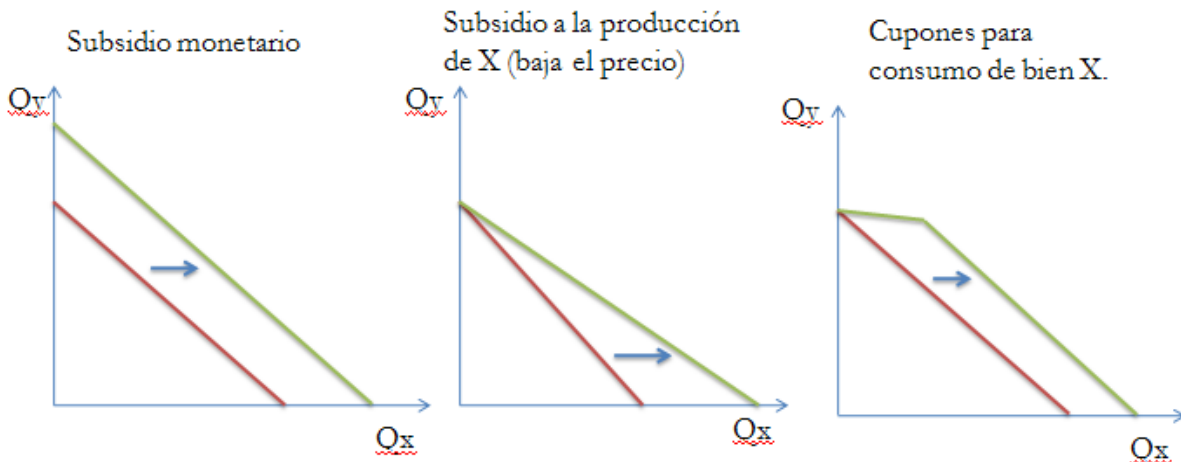




### 3.3.5 Subsidios

Los subsidios son lo contrario a los impuestos ya que transfieren recursos desde el gobierno a institución o a los hogares.

**Figura 3.9: Subsidios**



### 3.4 Las preferencias del consumidor

Los consumidores son capaces de ordenar sus preferencias, esto quiere decir que el consumidor es capaz de ordenar sus diferentes canastas de consumo de acuerdo al atractivo o la utilidad que le entrega cada una. El consumidor que se enfrenta dos canastas A y B puede hacer cualquiera de estas tres afirmaciones.

Prefiere la canasta A sobre la B  $\rightarrow A > B$

Prefiere la canasta B sobre la A  $\rightarrow A < B$

Prefiere por igual la canasta A y la B  $\rightarrow A \approx B$

La ordenación de preferencias suele variar mucho de un consumidor a otro.

## 3.5 Supuestos de las preferencias

### 3.5.1 Supuestos básicos comportamiento económico

- Agentes racionales
- Supondremos que las situaciones que se presentan a los agentes económicos pueden ser descritas mediante vectores reales positivos, que llamaremos canastas de consumo.
- Individuos realizan elecciones entre las diversas canastas de consumo a las que pueden acceder, pues tienen preferencias.

### 3.5.2 Supuestos de las preferencias racionales

1. **Relación completa:** Los agentes económicos pueden ordenar de acuerdo a una relación de preferencias todas las posibles combinaciones de bienes y servicios. Las personas pueden determinar si la opción 1 es mejor, peor o equivalente a la opción 2.

$$(A \geq B \vee A \leq B) \forall A, B \in \mathcal{R}_+^n$$

2. **Relación transitiva:** elimina las contradicciones en las preferencias y por tanto, en el comportamiento de los agentes. Por ejemplos si existieran 3 posibles canastas de consumo A, B y C.

$$\text{si } A > B \text{ y } B > C \text{ por transitividad se sabe que } A > C$$

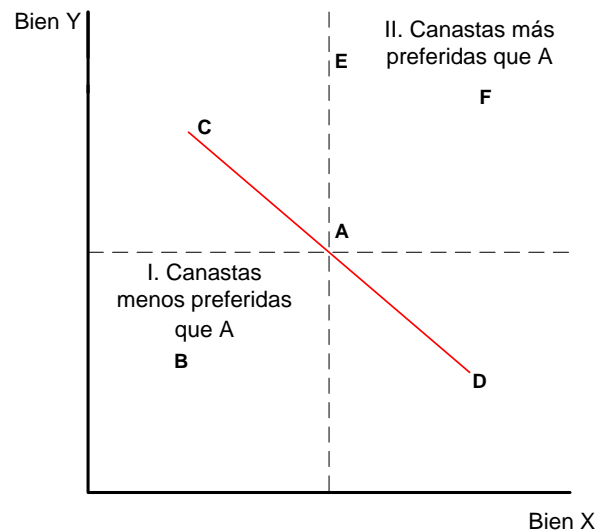
3. **Se prefiere más a menos:** Se prefiere siempre una cesta que contenga más unidades de al menos un bien.
4. **Convexidad:** Las combinaciones de bienes son preferibles a los extremos. Si somos indiferentes entre las dos canastas A y B, nuestras preferencias son

convexas si preferimos una canasta que contiene la mitad de A y la mitad de B (o cualquier otra combinación)

### 3.6 Las curvas de indiferencia

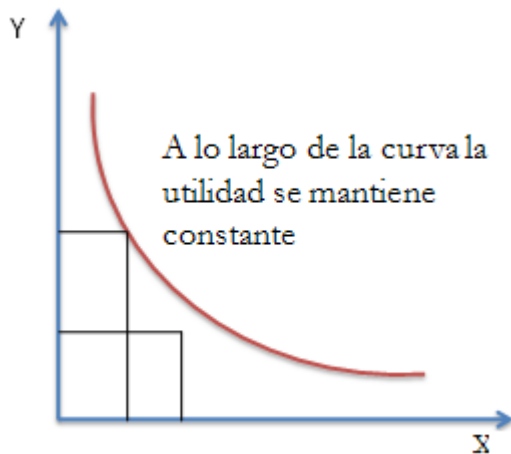
Los supuestos de preferencias permiten describir gráficamente las preferencias del consumidor. La canasta B es menos preferida que la A ya que posee menos de ambos bienes, la canasta E es más preferida que la canasta A ya que posee la misma cantidad de X y más de Y. La canasta F es más preferida que la canasta A ya que posee más de ambos bienes. Las canastas C y D son igual de preferidas que la A. A partir de estas canastas que son igualmente preferidas se obtiene la curva de indiferencia.

**Figura 3.10: Preferencias de los consumidores**



**La curva de indiferencia:** está conformada por todas las combinaciones de bienes que proporcionan la misma utilidad a una persona. Lugar geométrico creado por el conjunto de canastas que son igualmente preferidos.

**Figura 3.11: Curva de indiferencia**



A partir de cualquier cesta de consumo se puede trazar una curva de indiferencia

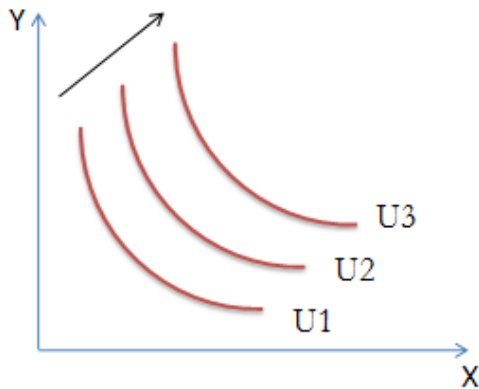
Las curvas de indiferencia permiten comparar la satisfacción que reportan las canastas que se encuentran en ellas con las que se encuentran por encima o por debajo.

Mapa de curvas de indiferencia regulares: Los gustos o preferencias de los individuos se definen a través del mapa de preferencias, o sea del conjunto de curvas de indiferencias (las cuales no pueden tocarse)

Por cada canasta pasa una curva de indiferencia, por lo tanto el gráfico refleja solo algunas de las infinitas curvas de indiferencia.

Este mapa de curvas de indiferencia indica que la utilidad aumenta a medida que nos desplazamos hacia la derecha. Tal como dijimos no existe una manera de medir el nivel de utilidad asociado a cada curva y por lo tanto la utilidad adicional que tenemos al desplazarnos de curva. Solo podemos plantear que la utilidad aumenta cuando pasamos a una curva de indiferencia más alta.

**Figura 3.12: Mapa de curvas de indiferencia**



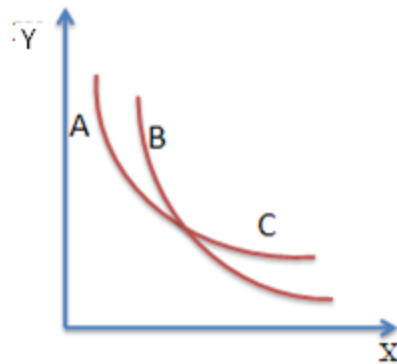
A medida que nos desplazamos hacia arriba aumentamos la utilidad.

$$U3 > U2 > U1$$

### 3.6.1 Propiedades de las curvas de indiferencia

1. No se pueden cortar (debido al supuesto de transitividad).

**Figura 3.12: Propiedad de transitividad**



2. Las curvas de indiferencia tienen pendiente menor o igual a cero. Si tuviéramos una curva de indiferencia con pendiente positiva entonces estaríamos violando el supuesto de que más es preferido a menos porque dentro de la misma curva de indiferencia habrían canastas con más de todos los bienes, lo que implicaría que más es tan preferido como menos.
3. Por cada punto del plano (X,Y) pasa una curva de indiferencia.

### 3.6.2 Curva de indiferencia y su función de utilidad

Las curvas de indiferencia siempre cumplirán con los supuestos mencionados anteriormente, sin embargo su forma dependerá de la función de utilidad que posea el consumidor

**Utilidad:** satisfacción que una persona obtiene por sus actividades

Dada la dificultad de identificar todos los factores que afectan las sensaciones los economistas se centran en los factores económicos básicos y cuantificables y observan la forma como la gente elige entre ellos, para esto se desarrollan modelos en que este tipo de factores se mantiene constante (ceteris paribus)

**Función de utilidad:** Es una función que asigna un número real a cada canasta de consumo, de forma que dicho número será el mismo para cestas de consumo que implican el mismo nivel de satisfacción para el consumidor, mayor para cestas preferidas y menor para combinaciones menos preferidas o que reportan menor nivel de bienestar al consumidor. La función de utilidad es un instrumento matemático que empleamos para representar las preferencias o gustos de los individuos. Por tanto, la función de utilidad permite ordenar y comparar las combinaciones de consumo de acuerdo con las preferencias del consumidor.

$$\text{Funcion de utilidad: } U(x, y) = f(x, y)$$

### 3.6.3 Utilidad marginal

**Utilidad Marginal:** Satisfacción que reporta el consumo de una unidad adicional del bien. Si la función de utilidad es derivable, la utilidad marginal del bien x e y se define como:

$$Umgx = \frac{\delta u}{\delta x}$$

$$Umgy = \frac{\delta u}{\delta y}$$

Por lo tanto muestra cuánto contribuye a la utilidad el adicionar una unidad más de este bien al consumo del individuo. A partir de la definición:

### 3.6.4 Tasa marginal de sustitución

La tasa marginal de sustitución entre x e y muestra el número de unidades del bien x que un consumidor estaría dispuesto a entregar por una unidad del bien y manteniendo el mismo nivel de utilidad. De la definición anterior, se desprende que la  $TMgS_{x,y}$  entre dos bienes es la valoración marginal relativa entre ellos.

Para obtener la tasa marginal de sustitución entre los bienes x e y, dejaremos constante el nivel de utilidad:

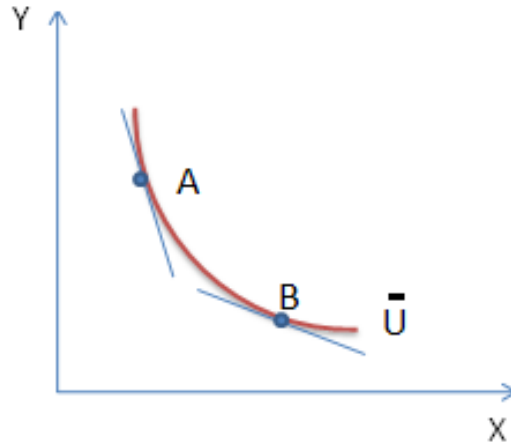
$$TMgS_{x,y} = \frac{\frac{\partial u(x,y)}{\partial x}}{\frac{\partial u(x,y)}{\partial y}} = \frac{Um(x)}{Um(y)}$$

La tasa marginal de sustitución es la pendiente de una línea recta tangente a la curva de indiferencia en el punto que nos interesa.

La TMgS entre el bien X y el bien Y es un número negativo. Varía a lo largo de la curva U

La TMgS es decreciente: o sea se hace menos negativa a medida que se incrementa la cantidad de bebidas (se hace más plana). Económicamente esto es consistente con la idea de que las personas valoran más de lo que tienen menos y valoran menos en lo que tienen más.

**Figura 3.13: Tasa marginal de sustitución**



### 3.6.5 Curvas de indiferencias regulares y no regulares

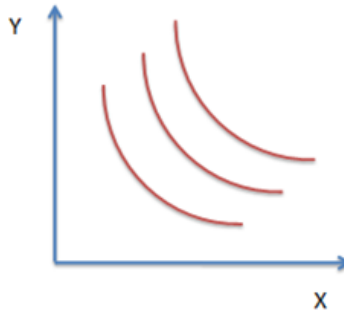
Los consumidores tendrán diferentes funciones de utilidad y por lo tanto curvas de indiferencia dependiendo del tipo de bien que se esté consumiendo.

- a. **Dos bienes (curva regular):** A medida que consumo unidades adicionales del bien X cada vez estoy dispuesto a sacrificar menos cantidad del bien Y.

Función de utilidad del tipo Cobb- Douglas:  $U = X^a Y^b$



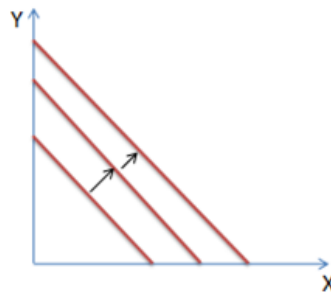
**Figura 3.14: Curva de indiferencia Cobb- Douglas**



- b. **Bienes sustitutos perfectos:** al consumidor solo le importa la cantidad total, es indiferente entre ambos bienes. Sustituye a una tasa constante.

Función de utilidad bienes sustitutos perfectos:  $U = aX + bY$

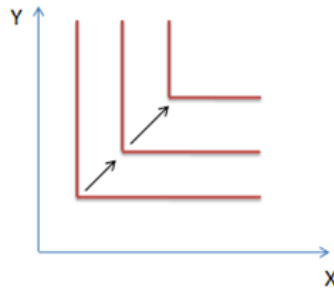
**Figura 3.15: Curva de indiferencia bienes sustitutos perfectos**



- c. **Bienes complementarios perfectos:** los bienes se consumen en proporciones fijas.

Función de utilidad bienes complementarios:  $U = \text{Min}\{aX|bY\}$

**Figura 3.16: Curva de indiferencia bienes complementarios**



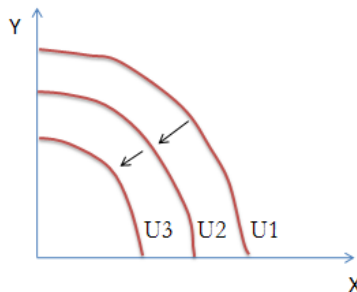
- d. **Bien (Y) y Mal (X):** del bien nos gusta tener más, pero del mal menos. Pendiente positiva (Ej.: ingreso laboral y horas trabajadas).

**Figura 3.17: Curva de indiferencia bienes y males económicos**



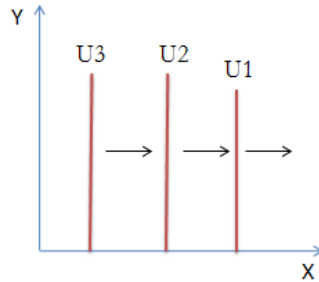
- e. **2 males:** Estoy mejor si consumo menos de ambos males (Ej.: congestión y polución)

**Figura 3.18: Curva de indiferencia males económicos**



- f. **Bienes Neutrales:** al consumidor le es indiferente.

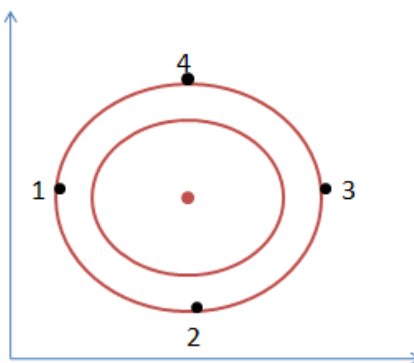
**Figura 3.19: Curva de indiferencia bien neutro**



- g. **Punto de saturación:** Punto de saturación: Nivel de consumo de cada bien a partir del cual el bienestar derivado de su consumo se convierte en un mal económico.

- Entre 1 y 2, X e Y son bienes.
- Entre 2 y 3, X es un mal e Y es un bien
- Entre 3 y 4, ambos son males
- Entre 1 y 4, X es un bien e Y es un mal

**Figura 3.19: Punto de saturación en el consumo**



### 3.7 El equilibrio del consumidor

El equilibrio de consumidor explica como un individuo toma su decisión de que canasta de consumo comprar, el consumidor erigirá la canasta que le da mayor nivel de bienestar y que pueda financiar con sus recursos disponibles.

El equilibrio de consumidor se satisface en el punto en que la recta presupuestaria es tangente a la curva de indiferencia. En este punto se satisface la siguiente igualdad:

$$Tmgs_{x,y} = -\frac{P_x}{P_y}$$

- Tasa marginal de sustitución entre X e Y= Precio relativo de los bienes
- Termino de intercambio subjetivo= Termino de intercambio objetivo
- Valoración individual de los bienes = Valoración de mercado de los bienes
- Pendiente de la curva de indiferencia= Pendiente de la recta presupuestaria.

Punto de equilibrio (Eq) punto de tangencia entre la recta presupuestaria y una curva de indiferencia.

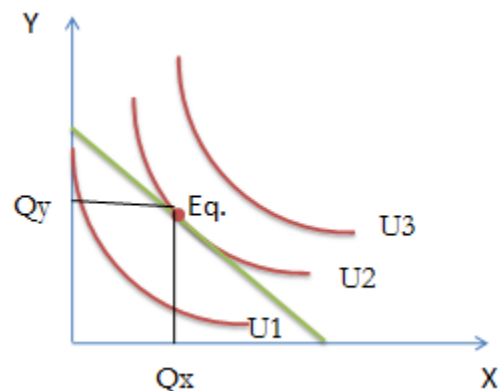
Este equilibrio determina la canasta de consumo que le permite maximizar su bienestar, dado su ingreso y el precio de los bienes.

U2= Máximo nivel de utilidad alcanzado

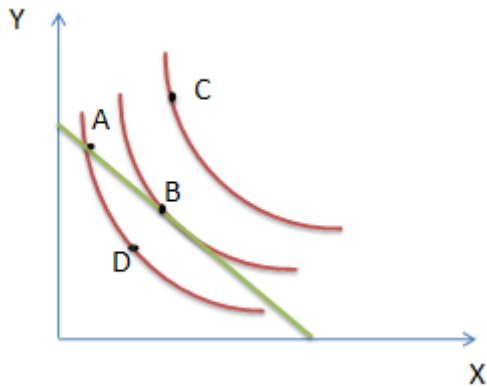
Qx= cantidad consumida del bien X

Qy= cantidad consumida del bien Y

**Figura 3.20: Equilibrio del consumidor**



**Figura 3.20: Maximización de beneficio**

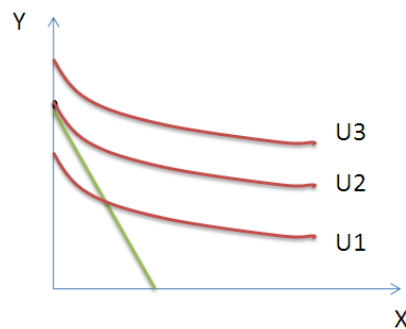


- **A:** Se puede acceder con el presupuesto que se tiene a una cesta que genera mayor utilidad
- **C:** No podemos acceder a esta canasta con el presupuesto disponible
- **D:** Sobran recursos, los estaríamos malgastando
- **B:** Maximiza utilidad dado el ingreso disponible

### 3.7.1 Solución esquina, perfectos sustitutos y complementos

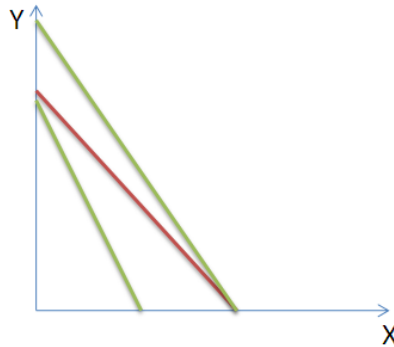
- a. **Solución esquina:** el consumidor prefiere gastar todo el presupuesto en uno de los bienes.

**Figura 3.21: Solución esquina**



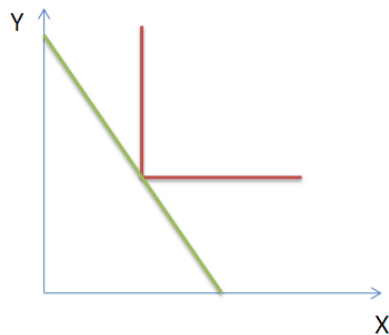
- b. **Sustitutos perfectos:** el consumidor gastara todo en el bien más barato.

**Figura 3.22: Equilibrio en bienes sustitutos perfectos**



- c. **Complementos perfectos:** punto equilibrio en diagonal.

**Figura 3.23: Equilibrio en bienes complementarios**



### 3.7.2 La maximización de utilidad y la restricción presupuestaria

La maximización de la utilidad sujeta a la restricción presupuestaria permite encontrar el óptimo del consumidor. O sea la canasta que entrega la mayor utilidad que es posible alcanzar dado el ingreso y los precios de los bienes. Los siguientes dos métodos permiten encontrar el óptimo del consumidor.

- **Método 1: Igualdad de pendientes**

Ejemplo: La función de utilidad de un individuo respecto a los bienes x e y es:  $U(x, y) = x^2y^2$ . Los precios de mercados de ambos bienes son  $P_x = 5$   $P_y = 1$ . Si la renta monetaria es  $I = 500$ . Determinar la canasta óptima de consumo

En el equilibrio:

$$TMS = \frac{\frac{\partial U}{\partial x}}{\frac{\partial U}{\partial y}} = -\frac{P_x}{P_y}$$

$$U(x, y) = x^2y^2$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} = 2xy^2$$

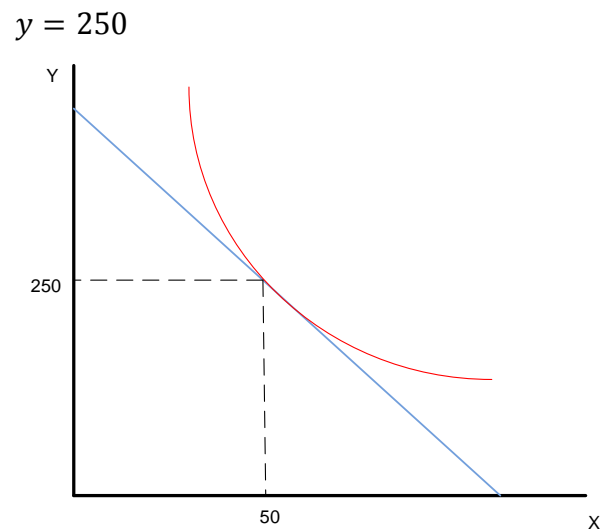
$$\frac{\partial U}{\partial y} = 2x^2y$$

$$TMgS = -\frac{y}{x}$$

$$\frac{-y}{x} = -\frac{P_x}{P_y}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{5}{1}$$

$$y = 5x$$



Remplazando en la restricción presupuestaria

$$I = P_x x + P_y y$$

$$500 = 5x + y$$

$$500 = 5x + 5x$$

$$500 = 10x$$

$$x = 50$$

- **Método 2: Multiplicadores de Lagrange**

$$\text{Max}U(x, y)$$

$$\text{s. a: } I = P_x x + P_y y$$

$$L = U(x, y) + \lambda(I - P_x x - P_y y)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} - \lambda P_x = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial y} - \lambda P_y = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial y} = I - P_x x - P_y y = 0$$

Ejemplo: La función de utilidad de un individuo respecto a los bienes x e y es:  
 $U(x, y) = x^2 y^2$  Los precios de mercados de ambos bienes son  $P_x = 5$   $P_y = 1$ . Si la renta monetaria es  $I = 500$ . Determinar la canasta óptima de consumo

$$U(x, y) = (x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$L = x^2 y^2 + \lambda(I - P_x x - P_y y)$$

$$\frac{dL}{dx} = 2xy^2 - \lambda P_x = 0$$

$$\frac{dL}{dy} = 2x^2 y - \lambda P_y = 0$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = I - P_x x - P_y y = 0$$

$$\frac{2xy^2 - P_x}{2x^2 y - P_y} = 0$$

$$\frac{2xy^2}{2x^2 y} = \frac{P_x}{P_y}$$

$$y = \frac{P_x * x}{P_y} \rightarrow y = \frac{5}{1} x$$



Reemplazando en la restricción:

$$I = PXx + PYy$$

$$I = PX * x + PY * 5x$$

$$I = 5 * x + 1 * 5x$$

$$I = 10x$$

$$x^* = \frac{I}{10} \rightarrow x^* = 50$$

$$y^* = \frac{I}{2} \rightarrow y^* = 250$$

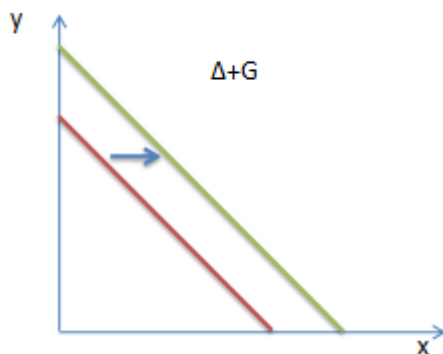
### 3.7.3 Enfoque Dual

Hasta el momento hemos visto formalmente el problema del consumidor como el maximizar su bienestar sujeto a la restricción presupuestaria. Este problema puede ser visto como elegir X e Y de forma tal de minimizar el gasto total de alcanzar un nivel de bienestar de determinado, dado los precios de los bienes. Así como el problema es planteado es el siguiente:

$$\text{Min}G: P_x x + P_y y$$

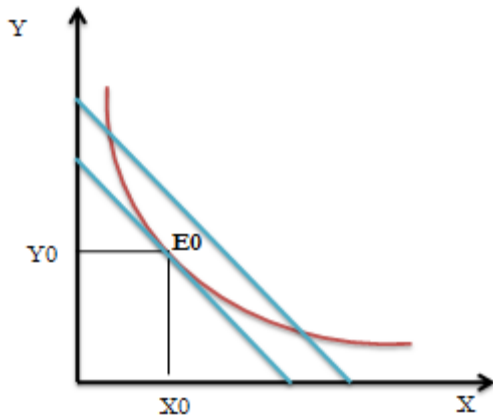
$$\text{s/a: } U_0 = u(x, y)$$

**Figura 3.23: Equilibrio a través del enfoque dual**



- $G = P_x x + P_y y$

↓  
Pendiente de esta línea es:  $-\frac{P_x}{P_y}$



El mínimo gasto necesario para alcanzar  $U_0$  es:

$$P_x x + P_y y$$

Si  $X_0, Y_0 > 0$  entonces en el punto  $E_0$ :

$$\frac{P_x}{P_y} = Tmgs$$

$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{\frac{\delta u(x, y)}{\delta x}}{\frac{\delta u(x, y)}{\delta y}}$$

Por lo tanto resolvemos el problema dual usando el método de los multiplicadores de lagrange.

$$\text{Min}_{(x, y, \lambda)} L = P_x x + P_y y - \lambda(u(x, y) - u_0)$$

C.P.O

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\delta L}{\delta x} = P_x - \lambda \frac{\delta u}{\delta x} = 0 \quad \longrightarrow 1 \\ \frac{\delta L}{\delta y} = P_y - \lambda \frac{\delta u}{\delta y} = 0 \quad \longrightarrow 2 \end{array} \right\} \forall X_0, Y_0 > 0$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = -(u(x, y) - u_0) = 0$$

1/2

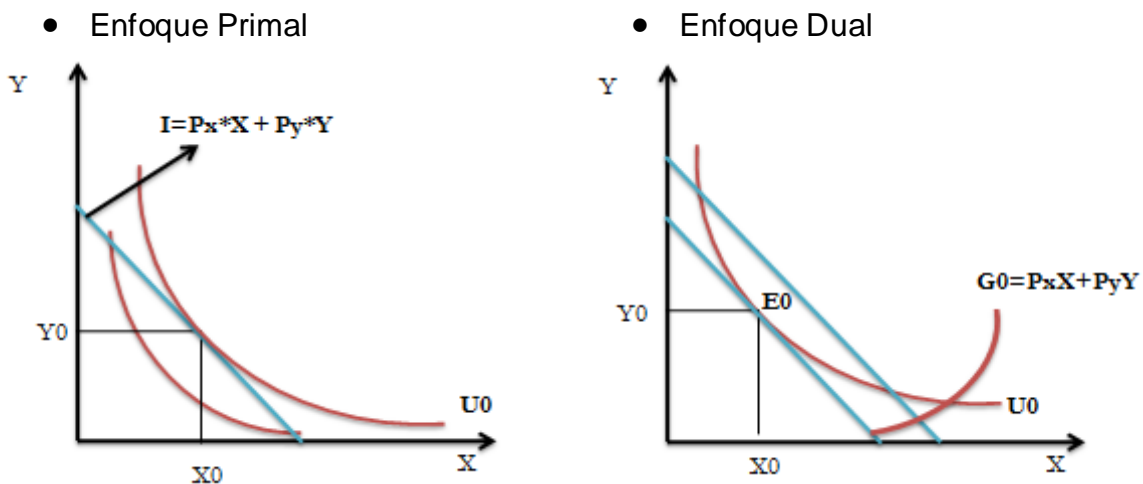
$$\lambda = \frac{P_x}{\frac{\delta u}{\delta x}} = \frac{P_y}{\frac{\delta u}{\delta y}} \Rightarrow \frac{\delta u}{\delta x} = \frac{P_x}{P_y} \forall X_0, Y_0 > 0$$

Si el nivel de ingreso del individuo fuese  $I_0 = P_x x_0 + P_y y_0 = G_0$ , entonces la cantidad de X e Y que:

$$\text{Max} U(x, y)$$

$$\text{s/a: } I = P_x x + P_y y$$

**Figura 3.23: Enfoque primal v/s enfoque dual**



### 3.8 Curva de demanda

#### 3.8.1 Cambios en los ingresos y Curva renta-consumo

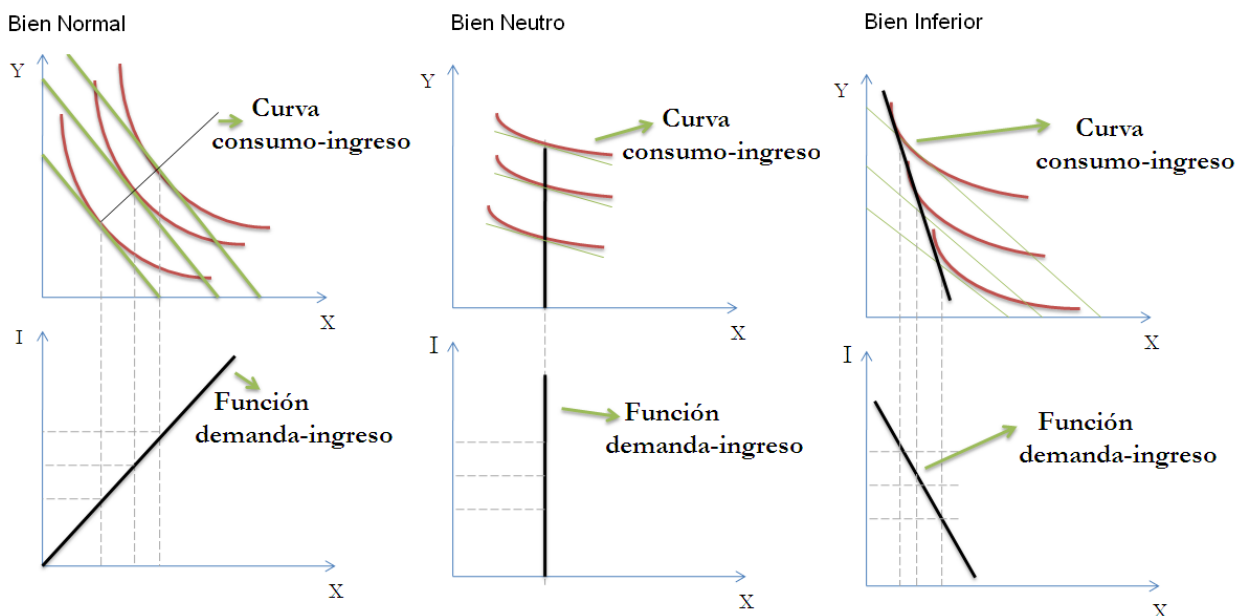
Es un procedimiento que nos permite analizar los cambios en los consumos óptimos de X e Y, si varía el ingreso y obtener así la curva renta-consumo o curva de Engel.

**Curva de renta-consumo** de un bien X es el conjunto de canastas óptimas de un mapa de curvas de indiferencia que se obtienen cuando varía la renta manteniendo los precios de los bienes constantes.

A partir de esto se pueden distinguir tres tipos de bienes, que se clasifican según la demanda que poseen cuando cambia el nivel de ingreso:

- Bienes inferiores, poseen la particularidad de tener una alta demanda cuando los niveles de ingreso son bajos, y a medida que el nivel de ingreso aumenta la demanda empieza a disminuir.
- Los bienes normales, poseen una alta demanda a niveles bajos de ingreso y la cantidad demandada no sufre grandes modificaciones ante cambios en el nivel de precios.
- Bienes neutros, su demanda no cambia cuando cambian los ingresos.

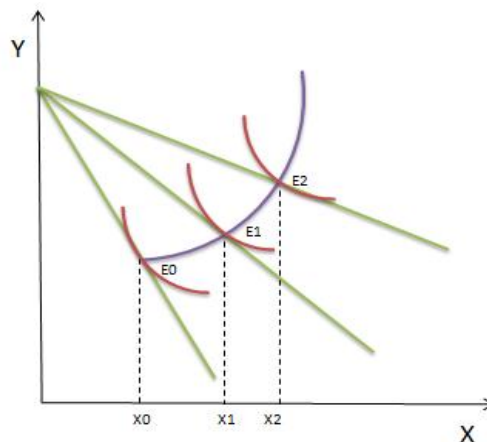
**Figura 3.24: Curva de Engel**



### 3.8.2 Cambios en los precios: Curva demanda-Precio.

**Curva demanda-precio:** Son las combinaciones de equilibrio alcanzadas al variar la relación de precios, producida por la modificación del precio de uno solo de los bienes, permaneciendo el precio del otro bien y el ingreso permanentes.

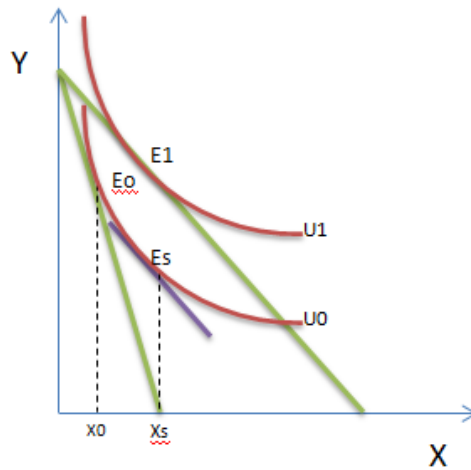
**Figura 3.25: Curva de demanda precio.**



Un cambio en el precio de un bien produce una doble influencia sobre la cantidad demandada, hay un cambio en el precio relativo del bien y a la vez se produce un cambio en el ingreso real del consumidor. Por lo tanto es posible distinguir dos efectos:

1. **Efecto ingreso:** cambia poder de compra. Si el precio de un bien baja, el ingreso real del consumidor aumenta, por lo que su nivel de satisfacción aumenta.
2. **Efecto sustitución:** cambia el atractivo relativo del bien en la canasta de consumo. El efecto sustitución produce un cambio en la cantidad demandada del bien que resulta del cambio del precio relativo del bien, una vez compensada al consumidor por el cambio en el ingreso real.

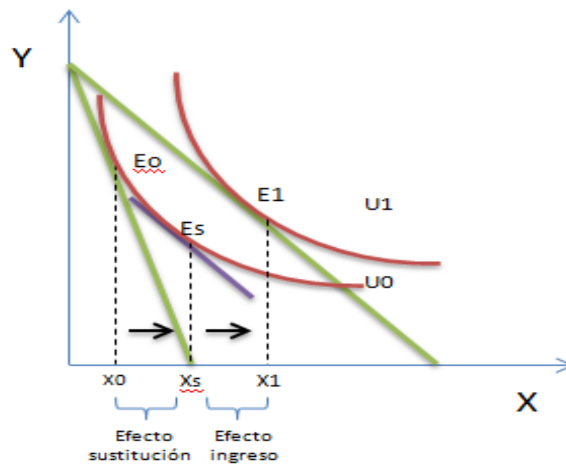
**Figura 3.26: Efecto sustitución**



Nos muestra el cambio en el consumo de X e Y, si se ajusta el ingreso monetario de tal forma de dejar al individuo con el mismo nivel de utilidad  $U_0$  pero enfrentando los nuevos precios  $P'_x$ . El individuo consume la canasta  $E_s$ .

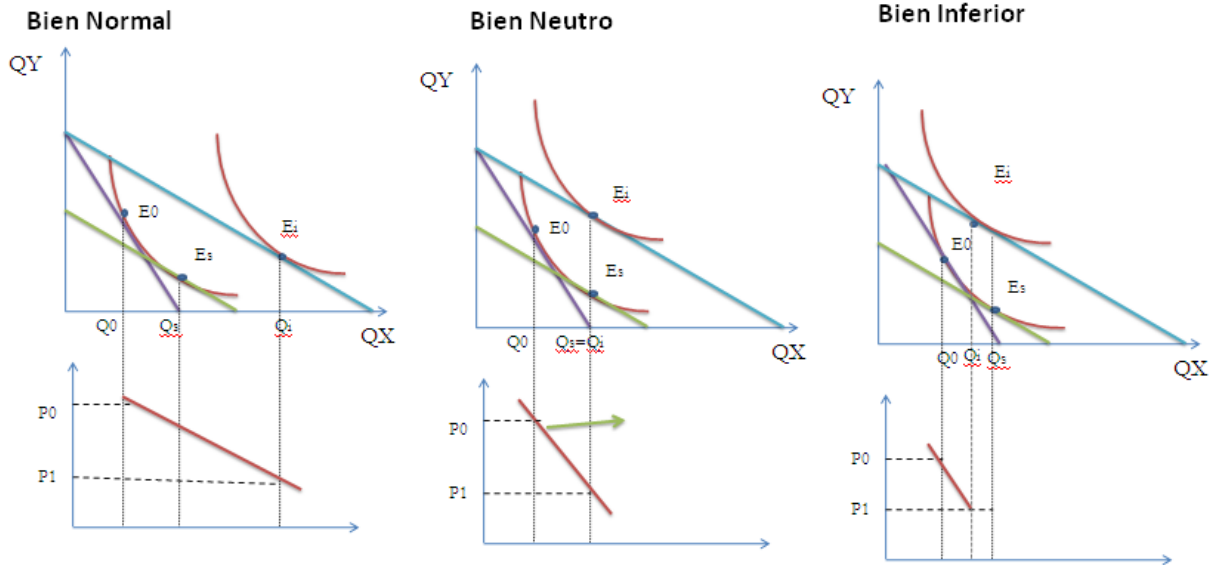
La suma del efecto ingreso más el efecto sustitución muestra el efecto total de un cambio en el precio en la cantidad demandada de el bien.

**Figura 3.27: Efecto ingreso y efecto sustitución**



La dirección del efecto ingreso dependerá del tipo de bien que se está analizando.

**Figura 3.28: Curva de demanda precio según tipo de bien**



### 3.8.3 Elasticidad Precio de la demanda, Elasticidad Ingreso y Elasticidad Cruzada

**Elasticidad:** mide la amplitud de la variación de una variable cuando varía otra variable de la que depende.

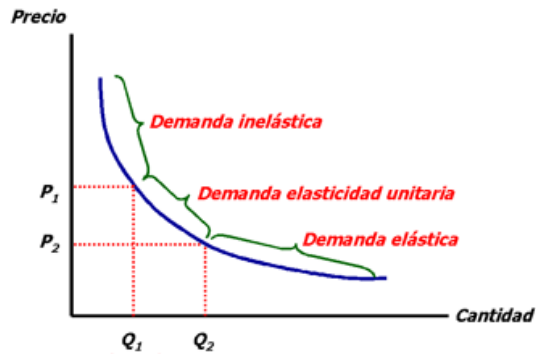
Este concepto se aplica a las curvas de demanda y de oferta para medir la variación de la cantidad demandada u ofertada a raíz de variaciones de las variables que las determinan.

- i. **Elasticidad-precio de la demanda:** Esta elasticidad mide la variación de la cantidad demandada ante una variación del precio.

Se calcula dividiendo la variación porcentual de la cantidad demandada por la variación porcentual del precio.

$$\epsilon_{px} = \frac{\frac{\Delta \% Q}{\frac{Q_1 + Q_2}{2}}}{\frac{\Delta \% P}{\frac{P_1 + P_2}{2}}}$$

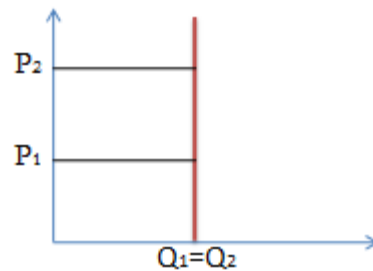
**Figura 3.29: Elasticidad precio-demanda**



**Demanda perfectamente inelástica:**

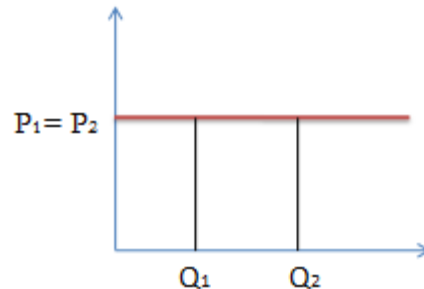
La cantidad demandada es insensible a las variaciones del precio. La función tiene una pendiente igual a infinito en todos sus puntos por lo tanto tiene un inverso de la pendiente igual a cero en todos sus puntos.

**Figura 3.30: Elasticidades de la demanda**



**Demanda perfectamente elástica:**

La cantidad demandada es totalmente sensible a las variaciones del precio. Esta función tiene pendiente cero en todos sus puntos por lo tanto el inverso de la pendiente es igual a infinito.



Los Factores que determinan que una demanda sea elástica o inelástica son:



- a) **Bien necesario versus bien de lujo:** Los bienes necesarios suelen tener una demanda más inelástica. Por ejemplo, el pan es un bien necesario y presenta una demanda muy inelástica. Por el contrario, la demanda de bienes de lujo suele ser muy elástica.
- b) **Existencia o no de bienes sustitutivos cercanos:** Si existen bienes sustitutivos cercanos la demanda tenderá a ser más elástica. Por ejemplo, el aceite de oliva tiene un sustitutivo cercano que es el aceite de girasol. Si el precio del aceite de oliva sube considerablemente muchos consumidores comprarán aceite de girasol. Cuando no existen bienes sustitutivos cercanos la demanda suele ser más inelástica. Por ejemplo, la leche no tiene un sustitutivo cercano, presentando una demanda más inelástica. Aunque suba su precio la gente no tendrá más remedio que seguir comprando leche.
- c) **Horizonte temporal:** los bienes suelen tener una demanda más elástica cuando se analiza un horizonte temporal mayor. Por ejemplo, si sube el precio de la gasolina (dentro de ciertos límites) el consumidor tendrá que seguir llenando el tanque de su vehículo por lo que la cantidad demandada no sufrirá en el corto plazo una gran variación. A largo plazo la situación cambia, ya que muchos consumidores a la hora de renovar su coche elegirán uno con motor diesel, lo que hará caer la demanda de gasolina
- ii. **Elasticidad Ingreso de la demanda:** mide la magnitud de la variación de la cantidad demandada ante una variación en la renta del consumidor.

$$\varepsilon_{IX} = \frac{\frac{\Delta Qd}{Qd}}{\frac{\Delta I}{I}} = \frac{\Delta Qd}{\Delta I} * \frac{I}{Qd}$$

Los bienes se clasifican en:

- a. Bien Normales:** Son aquellos cuyo coeficiente de elasticidad ingreso es positivo. Esto significa que cuando aumentan los ingresos del consumidor, la demanda de los bienes normales también aumenta.

Pueden ser:

- *Bienes de lujo:* Su coeficiente de elasticidad ingreso es mayor que 1. Es decir, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda crece en una proporción mayor.
- *Bienes básicos:* Su coeficiente de elasticidad ingreso es positivo y menor que 1. Es decir, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda crece en una proporción menor.

- b. Bienes inferiores:** Su coeficiente de elasticidad ingreso es negativo. Por tanto, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda de estos bienes disminuye porque el consumidor puede optar por otros productos de mayor calidad.

- iii. Elasticidad Cruzada:** mide cómo evoluciona y se modifica la demanda de un bien cuando cambia el precio de otro, se calcula dividiendo el cambio porcentual de la cantidad demandada del bien X ante una variación porcentual del precio del bien Y.

$$\varepsilon_{xPy} = \frac{\frac{\Delta Qd}{Qd}}{\frac{\Delta Py}{Py}} = \frac{\Delta Qd}{\Delta Py} * \frac{Py}{Qd}$$

Los bienes se clasifican en:

- a. **Bienes sustitutivos:** Distintas marcas de automóviles, puede producir el aumento del precio de la marca X puede aumentar las ventas de la marca Y, por lo que la elasticidad cruzada será positiva.
- b. **Bienes complementarios:** Los computadores y el software, puede producir el aumento del precio de uno disminuirá las ventas del otro, por lo que la elasticidad cruzada será negativa.
- c. **Bienes independientes:** Teléfonos y cepillos de dientes, por mucho que aumente el precio de uno no variará la demanda del otro, por lo que la elasticidad cruzada será cero.

Ejemplo: Calcular los tres tipos de elasticidades:

1. En una Economía de solo dos bienes X e Y:

- a) Si el precio de X cambió 10%, y la cantidad demandada de X cambió 20%. Calcule la Elasticidad- Precio de la Demanda de X.

$$\epsilon_{x,px} = \frac{\partial x}{\partial p} * \frac{p}{x}$$

$$\epsilon_{x,px} = -\frac{20\%}{10\%} = -2 \rightarrow \text{Demanda elástica en el tramo en análisis.}$$

- b) Si el Ingreso de la gente cambió de 200 a 500, y la cantidad demandada de X cambió un 30%, Calcule la Elasticidad- Ingreso de la demanda de X.

$$\epsilon_{IX} = \frac{\Delta Qd}{\Delta I} * \frac{I}{Qd}$$

$$\epsilon_{IX} = \frac{0,3}{\frac{(500-200)}{350}} = \frac{0,3}{0,857} = 0,35 \rightarrow \text{Bien normal}$$

c) Si el Precio de Y cambio de 3 a 7, y la cantidad demandada de X cambio de 150 a 600. Calcule La Elasticidad-Precio Cruzada de La Demanda de X.

$$\epsilon_{xPy} = \frac{\Delta Qd}{\Delta Py} * \frac{Py}{Qd}$$

$$\epsilon_{xPy} = \frac{\frac{(600 - 500)}{375} * 100}{\frac{(7 - 3)}{5} * 100} = \frac{26,666}{80} = 0,33333$$

### 3.9 Aplicaciones matemáticas

1. Suponga que usted gasta todo su dinero en sólo dos bienes: anticuchos y empanadas. el precio del anticucho es de \$2.000 y el de la empanada es de \$1.000. Suponga que su ingreso es de \$10.000.

a. Determine la ecuación de la restricción presupuestaria. Identifique los puntos de corte con los ejes y el valor de la pendiente. Grafique.

Anticucho=a; empanada=e

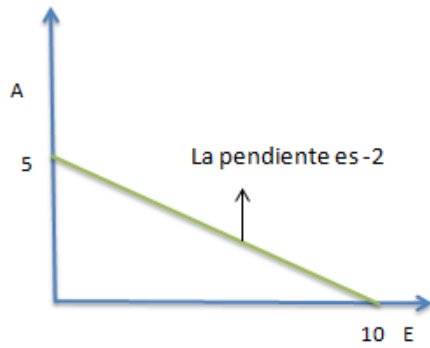
$P_a = 2000; P_e = 1000; I = 10000$

$I = P_a a + P_e e$

$10.000 = 2000a + 1000e \rightarrow$  Restricción presupuestaria

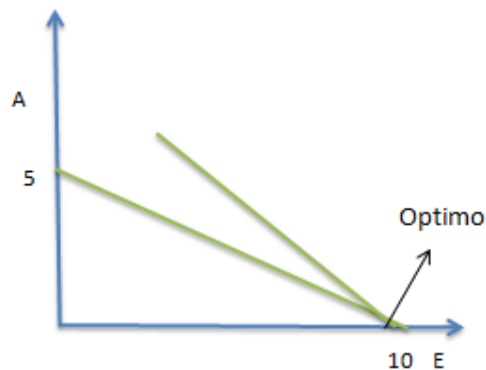
Si  $a=0$ , e queda 10

Si  $e=0$ , a queda 5



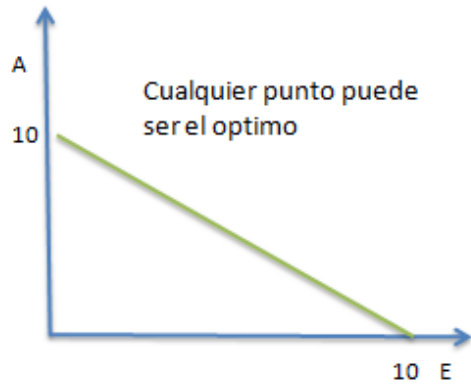
- b. ¿Cuánto consumirá de cada bien si para usted ambos bienes son sustitutos perfectos? Grafique.

Dado que son sustitutos perfectos, consumiré sólo el bien más barato, en este caso las empanadas. Luego en el óptimo:  $E=10$   $A=0$



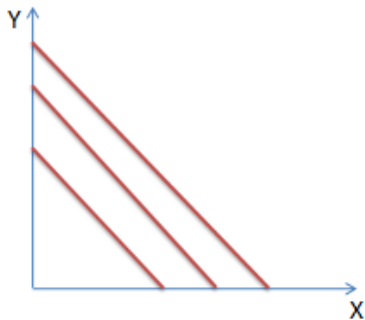
- c. Igual que b) pero ahora suponiendo que ambos bienes tienen precio igual a \$1.000. Grafique.

Dado que son sustitutos perfectos y que cuestan lo mismo entonces el consumidor está indiferente en cuanto a cuánto consumir de cada bien, no existe un punto óptimo, puede ser cualquier punto de la restricción presupuestaria.

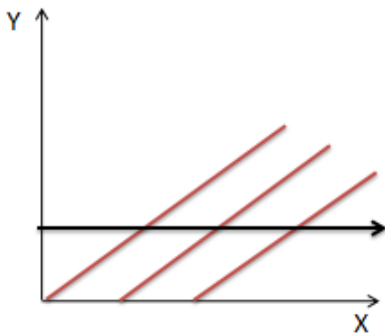


2. Grafique las curvas de indiferencia para los siguientes casos (explique la forma y pendiente de las curvas, así como la dirección en que aumenta la utilidad):

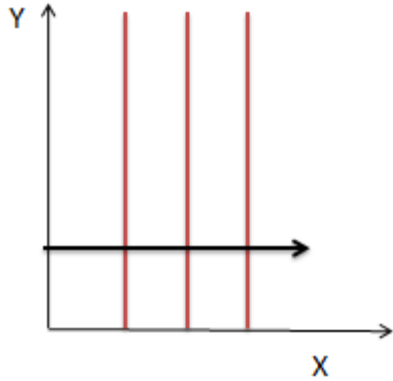
a. X e Y son bienes sustitutos perfectos.



b. X es un bien e Y es un mal.



c. X es un bien e Y es un bien neutro.



3. Suponga que usted gasta todo su dinero en sólo dos bienes: Latas de coca cola (C) y sándwich (S). Si su función de utilidad es  $U = C^2 * S$ , el precio de ambos bienes es de \$500 y su ingreso \$10.000:

a. Determine la restricción presupuestaria.

Grafique.

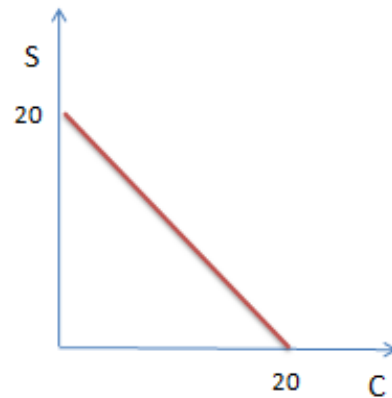
Ecuación restricción:  $I = P_c c + P_s s$

$$10.000 = 500c + 500s$$

$$10.000 = 500(c + s)$$

$$20 = c + s$$

$$20 - c = s$$



b. Determine el equilibrio óptimo de consumo. Grafique.

$$\text{Condición de óptimo: } \frac{P_c}{P_s} = \frac{U_{mgvC}}{U_{mgS}}$$

$$Um_g C = 2 * CS$$

$$Um_g S = C^2$$

$$\frac{Um_g C}{Um_g S} = \frac{2 * CS}{C^2} = 2 * S / C$$

Luego, la condición óptima es:

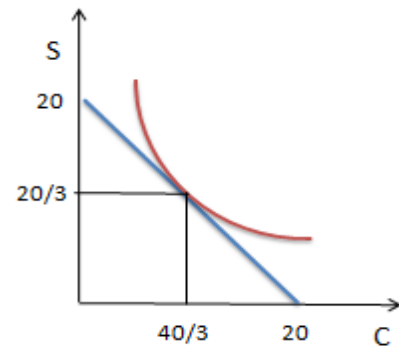
$$1 = 2 * \frac{S}{C} \Rightarrow C = 2S$$

Reemplazando en la ecuación de la restricción presupuestaria:

$$20 = 2S + S$$

$$20 = 3S$$

$$S = \frac{20}{3}; \quad C = \frac{40}{3}$$



- c. Determine el nuevo óptimo si su ingreso disminuye a la mitad y el precio del sándwich sube a \$1000. Grafique.

Nueva restricción presupuestaria:

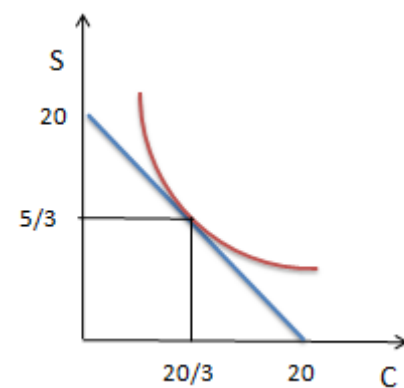
$$5.000 = 500c + 1000s$$

Condición de óptimo:

$$\frac{500}{1000} = 2 * \frac{S}{C} \Rightarrow C = 4S$$

Reemplazando en la restricción presupuestaria:

$$5.000 = 500 * 4S + 1000S$$





$$5.000 = S * (2000 + 1000)$$

$$5.000 = S * 3000$$

$$S = \frac{5}{3}; \quad C = \frac{20}{3}$$

4. Sea la siguiente función de utilidad:

$$U = \min\left(\frac{x}{a}, \frac{y}{b}\right)$$

a. Muestre gráficamente el equilibrio del consumidor.

*En el óptimo:*

$$\frac{x}{a} = \frac{y}{b}$$

$$y = \left(\frac{b}{a}\right)x$$

*Luego:*

$$I = P_x x + P_y y$$

$$I = \left(\frac{a}{a}\right) P_x x + \left(\frac{a}{b}\right) x P_y$$

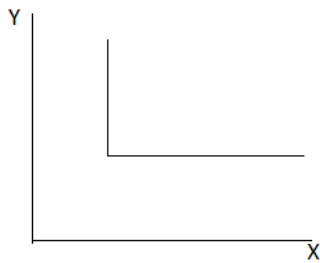
$$Ia = aP_x x + bxP_y$$

$$x^* = \frac{Ia}{aP_x + bP_y}$$

*Si  $a > b$  Quiere decir que  $X^* > Y^*$ . Es decir, consume en mayor proporción X que Y.*

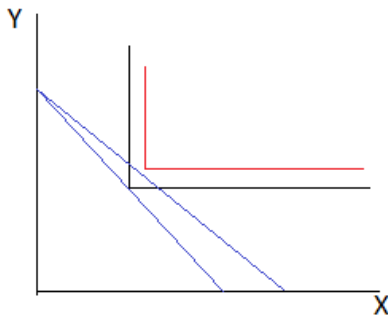
- b. ¿Qué tipos de bienes son X e Y? ¿Cómo se puede explicar esto usando el gráfico de la utilidad?

*Son bienes complementarios, pues tanto X como Y dependen tanto de su precio como del precio del otro bien. Si aumenta la cantidad de X, la utilidad del agente no aumenta: se queda en la misma curva de indiferencia. Lo mismo ocurre si aumenta la cantidad de Y. Por lo tanto, la única forma de que aumente la utilidad es que X e Y aumenten de forma conjunta, es decir, se complementen.*



- c. Si el precio de X cae, ¿cómo quedará el equilibrio final?

*Si disminuye el precio de X ( $P_x$ ), aumenta el salario real, y por lo tanto el agente puede consumir más de ambos bienes, lo que implica un aumento de la utilidad.*



5. Considere un consumidor con la función de utilidad:  $U(X; Y) = 2X^a + Y^{1-a}$

De la cual se obtiene una tasa marginal de sustitución entre los dos bienes igual a:

$$Tmg = \frac{(1 - a)x}{ay}$$

El consumidor tiene un ingreso de \$2000 y los siguientes precios:  $P_x = \$25$  y  $P_y = \$10$  y el valor del parámetro  $a = 0; 2$

- a. Plantee formalmente (matemáticamente) el problema de elección que enfrenta este consumidor.

$$\frac{(1-a)x}{ay} = \frac{P_x}{P_y}$$

$$\frac{4x}{y} = \frac{P_x}{P_y}$$

$$4P_x x = P_y y$$

- b. Encuentre la cantidad demandada de estos dos bienes

$$I = P_x x + P_y y$$

$$I = P_x x + 4P_x x$$

$$I = 5P_x x$$

$$x^* = \frac{I}{5P_x}; \quad y^* = \frac{4I}{5P_y}$$

$$x^* = 16$$

$$y^* = 160$$

- c. ¿Qué sucede con las cantidades demandadas y la utilidad del consumidor si ocurre simultáneamente que el precio del bien X aumenta a \$ 35 y el ingreso disminuye a \$ 1.500?

$$x^* = 8,6$$

$$y^* = 120$$

## 4. Teoría de la firma

### 4.1 Introducción

#### Conceptos básicos

**Producción:** proceso o dinámica destinada a transformar ciertos bienes en otros diferentes de los originales.

En tal sentido, cuando se habla de bienes diferentes no sólo se hace referencia a cuestiones físicas que muestren un cambio evidente de las cualidades de los originales a los finales, sino que también se considera el hecho que los bienes tienen asociadas características espaciales y temporales que los pueden diferenciar.

Existen dos tipos de bienes que lo conforman: aquellos que serán transformados y aquellos que resultan de la transformación. Los primeros serán llamados materias primas, inputs o factores del proceso productivo, mientras que los segundos serán los productos o bienes finales.

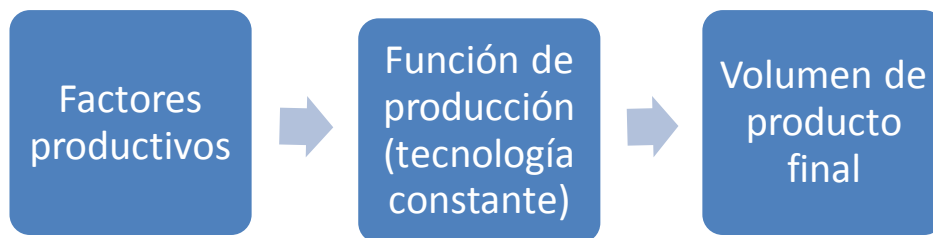
En el modelo económico, las unidades básicas que llevan a cabo los procesos productivos son las firmas o empresas. Estas son las unidades mínimas que desempeñan tal labor, mientras que una agrupación de ellas que producen un bien idéntico se denominará industria del bien considerado.

Cada firma está caracterizada por lo que llamaremos su tecnología de producción. Esta simplemente define la manera que dicha empresa tiene para combinar los factores con el fin de elaborar su producto final. En todo lo que sigue, salvo que se diga expresamente, asumiremos que para una determinada firma, dicha tecnología está dada, o sea esta fija..

Una forma de justificar este supuesto es partir de la base que el análisis que se realiza se efectúa en un horizonte de tiempo lo suficientemente corto, de tal

manera que la firma no puede realizar innovaciones en sus procesos, manteniendo de esta manera su tecnología constante.

Por cada acción que se ejecuta dentro de un proceso productivo, existen costos provenientes del pago por insumos, salarios, impuestos, patentes, transporte de productos, etc. La razón para que el proceso sea llevado a cabo en alguna escala (que da origen a las firmas no individuales) viene del hecho que este tipo de organización puede reducir los costos de producción debido a que, por un lado, existe un efecto de escala en la producción dada una concentración adecuada de factores y, por otro lado, por el hecho que algunos de los costos mencionados no dependen de la cantidad de producto que se elabore (costos fijos).



## 4.2 Función de producción

**Función de producción:** Máxima cantidad que puede producirse con cada combinación de factores de producción dado un determinado estado de la tecnología.

La función de producción la podemos representar en:  $Q = f(k, l)$

Q: Cantidad producida en el periodo

K: número de maquinas

L: número de trabajadores

F: función que describe como se combinan los factores K y L

La función de producción es creciente en cada uno de los factores y si los factores son cero, la producción es cero (de la nada sale)

### 4.3 Función de producción a corto plazo

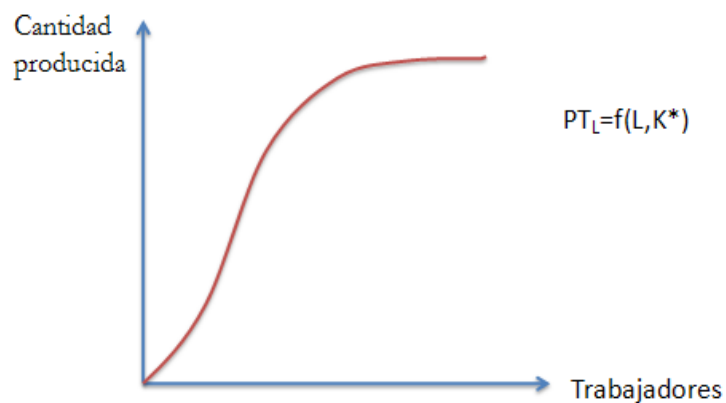
La función de producción de corto plazo: consiste en estudiar la tecnología de producción de la empresa en un horizonte de tiempo donde existe al menos un factor fijo y la única manera de aumentar el nivel de producción es aumentando los factores de producción variables (por ejemplo el trabajo).

- a. **El factor fijo:** el capital, el que toma más tiempo cambiar. El corto plazo puede variar desde unas pocas horas hasta varios años.
- b. **El factor variable:** Aquellos cuya cantidad puede alterarse en un período corto de tiempo (ejemplo: factor trabajo).

$$Q = f(k, l) = G(l)$$

La función de producción de corto plazo indica el máximo producto total de un bien X que se puede obtener de diferentes niveles de empleo del factor variable (trabajo), dado el stock de capital y la tecnología de producción y tiene la siguiente forma.

**Figura 4.1: Función de producción en el corto plazo**



#### 4.3.1 Productividad total, productividad marginal y productividad media

- a. **Productividad total:** La curva de producto total nos da la relación entre la cantidad de factor variable y la cantidad de producto.
- b. **Productividad media:** Se define como el nivel de producción por unidad de factor de producción.

$$P_{me} = \frac{\text{Productototal}}{N^{\circ}\text{detrabajadores}}$$

$$P_{me} = \frac{PT_l(l, k^*)}{L}$$

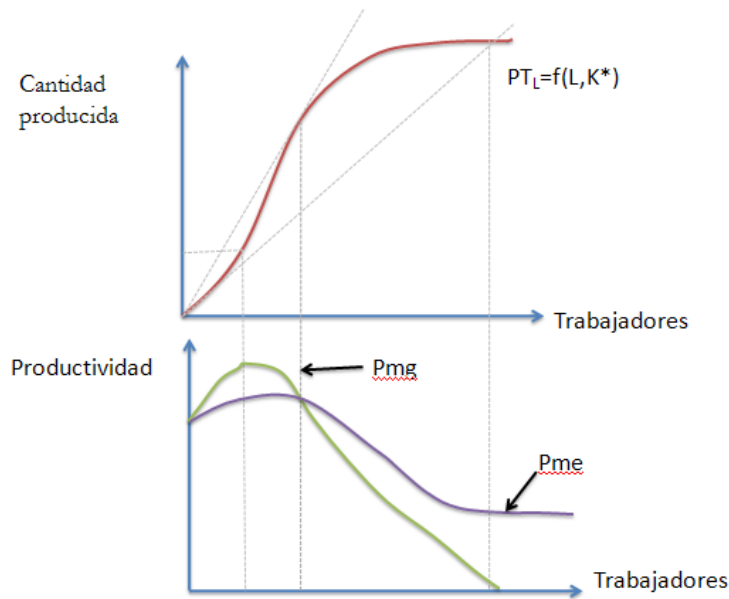
- c. **Productividad marginal:** Se define como el incremento en el producto total derivado de añadir una unidad adicional de factor de producción (en este caso el trabajo). Corresponde a la pendiente de la función de productividad total.

$$P_{mg} = \frac{\Delta\text{productivadeltrabajo}}{\Delta\text{numerodetrabajadores}}$$

$$P_{mg} = \frac{\Delta PT}{\Delta L} \text{ o } \frac{\delta u}{\delta L}$$

Gráficamente la relación entre productividad total, productividad media y productividad marginal es:

**Figura 4.2: Productividad total, marginal y media.**



#### 4.3.2 Relación entre el Pme y Pmg, óptimo técnico y máximo técnico.

El producto total inicialmente aumenta a un ritmo creciente y posteriormente lo hace de forma decreciente. En consecuencia, el Producto Medio y el Producto Marginal crecen y luego decrecen.

El máximo técnico es el punto máximo del producto total. Para el nivel de factor variable asociado al máximo técnico, el Producto marginal es igual a cero  $PMg = 0$

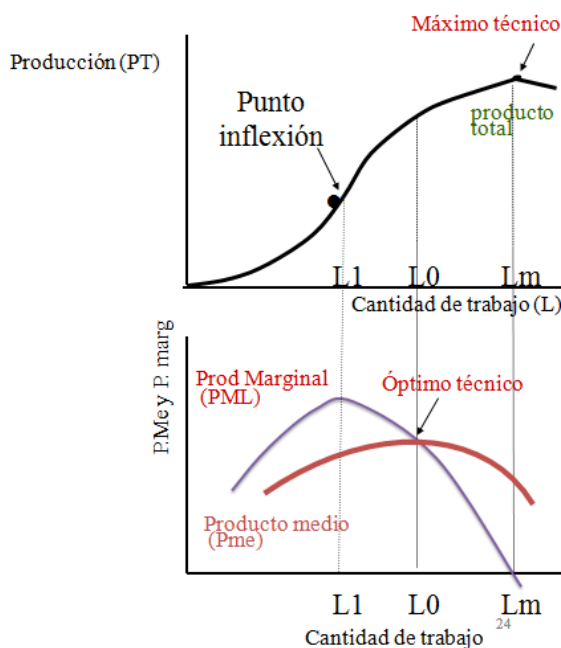
El óptimo técnico es el punto máximo del producto medio. Para el nivel de factor variable asociado al óptimo técnico, el Producto medio es igual al Producto marginal

Es decir, en el óptimo técnico:

$$\text{Producto medio} = \text{Producto marginal: } Pme = PM$$



**Figura 4.3: Relación entre productividad total, marginal y media**



Relación entre el PMe y el PM

La curva de PM corta a la curva de PMe en el máximo de ésta última.

$$PmgL > PmeL$$

⇒ La curva de PmeL es creciente

$$PmgL < PmeL$$

⇒ La curva de PmeL es decreciente

$$PmgL = PmeL$$

⇒ La curva de PmeL alcanza el máximo

### 4.3.3 Ley de rendimientos marginales decrecientes

Si observamos el gráfico siguiente, podemos ver que la curva de producto total presenta un punto de inflexión, pasa de aumentar a un ritmo creciente a otro decreciente. Este punto de inflexión coincide con el punto máximo de la curva de producto medio, donde el producto medio y el producto marginal se igualan.

**Ley de rendimientos marginales decrecientes:** establece que al aumentar el volumen de trabajo sobre un capital fijo, lo que sucede necesariamente es que cada unidad de trabajo que se añade disminuye la cantidad de capital por unidad de trabajo.

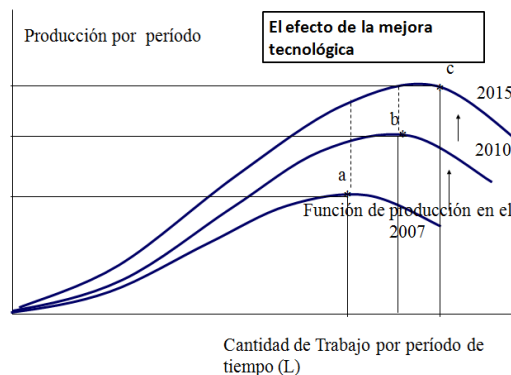
#### 4.4 Función de producción largo plazo

La función de producción de largo plazo: consiste en estudiar la tecnología de producción de la empresa en un horizonte de tiempo donde todos los factores son variables

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

En el largo plazo se asigna a cada combinación de factores la máxima cantidad de output que se puede obtener con ellos. Los incrementos de producción van acompañados de reducciones del coste medio debido a la introducción de procesos productivos indivisibles y de eficacia creciente, cuando tales procesos innovadores se agotan se dejará sentir la presencia de factores que escapan al control del productor, apareciendo rendimientos decrecientes.

**Figura 4.4: Función de producción en el largo plazo**



En el largo plazo las empresas buscaran alcanzar eficiencia técnica y eficiencia económica

**Eficiencia técnica:** Una firma es técnicamente eficiente cuando produce el nivel de output máximo posible a partir de una determinada combinación de inputs, o sea, es imposible reducir el volumen de algún input sin reducir el volumen del output

Eficiencia económica: Una firma es eficiente desde el punto de vista económico cuando se utiliza la combinación de inputs de mínimo costo para producir un determinado nivel de output, de tal manera que un input no puede ser sustituido por otro sin aumentar el costo total.

#### 4.5 Isocuantas

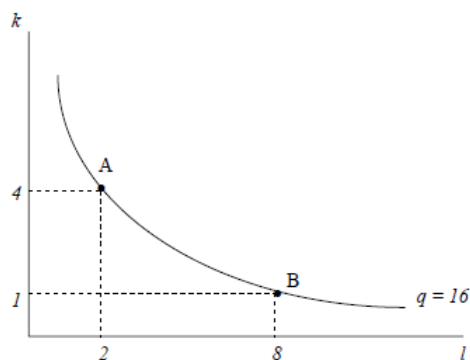
En el largo plazo todos los factores son variables, es decir, que deberíamos trabajar con más de dos dimensiones, para el caso de dos insumos mano de obra ( $l$ ) y capital ( $k$ ), la solución para no hacer gráficos dimensionales es despejar una de las variables de la función de producción y dejarla en función de la otra.

**Isocuantas:** diferentes combinaciones de insumos a partir de las cuales se puede producir el mismo nivel de producto.

Por ejemplo una empresa con la siguiente función de producción  $Q=2kl$ , que desea producir  $Q=16$  tendrá la siguiente isocuanta.

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

**Figura 4.5: Curva de isocuanta.**



### 4.5.1 Propiedades Isocuanta

Suponiendo que la función de producción  $f(k, l)$  es estrictamente creciente en cada componente, entonces se tiene que:

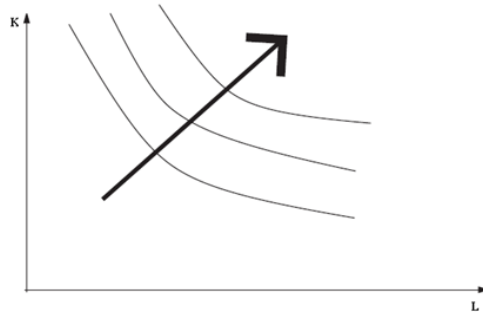
1. Tienen pendiente negativa dentro de los rangos eficientes de producción
2. No se interceptan
3. Son convexas al origen
4. En el plano LK las isocuanta de producción son curvas decrecientes.

La forma de las curvas de indiferencia dependerá de la función de producción que posee la firma y del tipo de insumos que utiliza. Las siguientes son las funciones de producción más utilizadas.

- **Función de producción Cobb-Douglas**

Isocuanta regular, posee la siguiente función de producción:  $F(K, L) = K^a L^b$

**Figura 4.6: Curva de isocuanta función Cobb-Douglas**

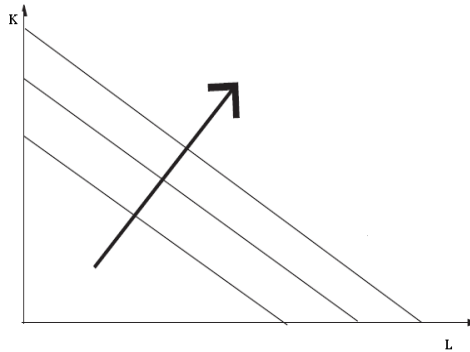


- **Función de producción lineal**

Isocuanta con factores sustitutos perfectos, posee la siguiente función de producción:

$$F(K, L) = aK + bL$$

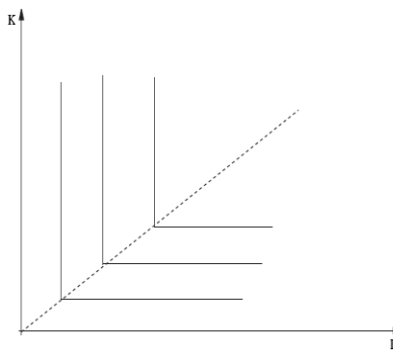
**Figura 4.7: Curva de isocuanta factores sustitutos perfectos**



- **Función de producción Leontiev o proporciones fijas**

Isocuanta con factores perfectos complementos, posee la siguiente función de producción:  $F(K, L) = \min(aK, bL)$

**Figura 4.8: Curva de isocuanta factores complementarios**



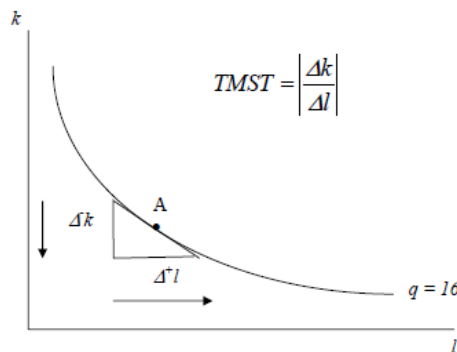
## 4.5.2 Tasa marginal de sustitución técnica

**Tasa marginal de sustitución técnica o relación marginal técnica de sustitución (RMTS o TMST):** es la relación a la que puede intercambiarse un factor por otro sin alterar el nivel total de producción.

$$\text{Pendiente} \equiv -\frac{\frac{\partial f(K, L)}{\partial K}}{\frac{\partial f(K, L)}{\partial L}} = \frac{PmgK}{PmgL} = RMSTS_{k,l}$$

La TMST corresponde al valor absoluto de la pendiente de la isocuanta que pasa por ese punto.

**Figura 4.9: Tasa marginal de sustitución técnica**



La RMSTS siempre debe ser negativa pues los productos marginales son positivos. Como la RMTS es el cociente de las derivadas parciales con signo menos, se tiene lo indicado.

## 4.5.3 Rendimientos de escala

En el largo plazo se pueden mover simultáneamente todos los factores involucrados.

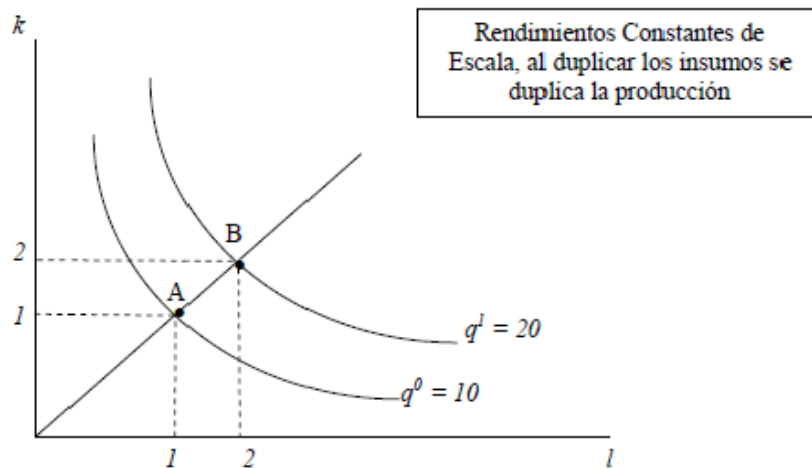
Los retornos a escala muestran cómo cambia la producción final cuando se cambian en la misma proporción los dos factores productivos, es decir, que si

multiplicamos nuestra variable por una constante positiva, obtendremos tres tipos de rendimientos:

1. **Rendimientos constantes a escala:** es la propiedad de un proceso de producción por la que un aumento proporcional de todos los factores genera un aumento proporcionalmente igual de la producción

$$F(tk, tl) = tf(k, l)$$

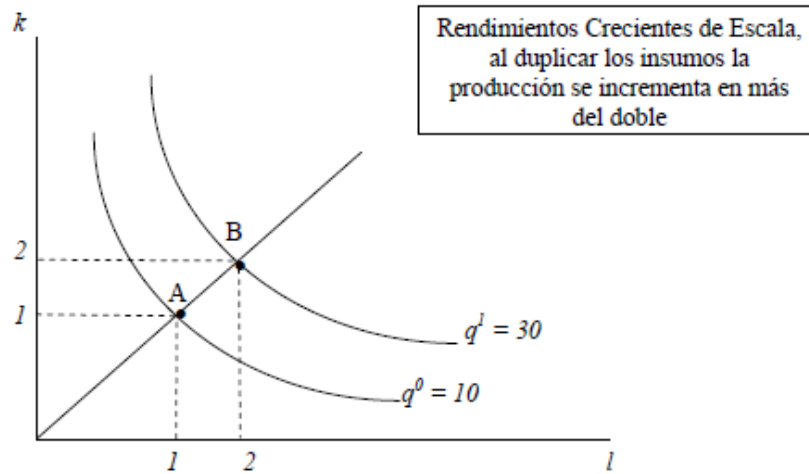
**Figura 4.10: Rendimientos Constantes a escala**



2. **Rendimientos crecientes a 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.

$$F(tk, tl) > tf(k, l)$$

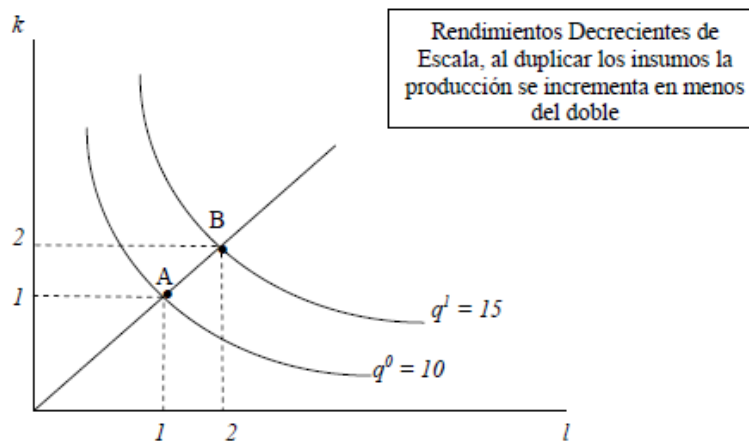
**Figura 4.11: Rendimientos crecientes a escala**



3. **Rendimientos decrecientes a 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

$$F(tk,tl) < tf(k,l)$$

**Figura 4.12: Rendimientos decrecientes a escala**





## 4.6 Costos de producción

### 4.6.1 Definiciones de costos

**Costos contables:** Son los gastos reales más los gastos de depreciación del capital de la firma.

**Costos económicos:** (se basa en el costo de oportunidad) Es lo que hay que pagarle para mantenerlo en su empleo actual, o sea es lo que se le pagaría a ese factor en su mejor empleo alternativo.

**Costo de oportunidad:** 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.

**Costos irre recuperables:** son los gastos de la firma que no se pueden recuperar una vez que se realizan.

Suponiendo la existencia de una firma que utiliza dos factores productivos L y K, sus costos serán los siguientes.

**Costo Fijo:** Costos que no dependen de la cantidad producida por la firma. Se asocian al factor fijo.

$$CF = rk ; \quad k = \text{factor fijo} \quad r = \text{precio del factor capital}$$

**Costo Variable:** Costo que depende de la cantidad producida por la firma, Se asocia al factor variable.

$$CV = wl ; \quad l = \text{factor variable} \quad w = \text{precio del factor trabajo}$$

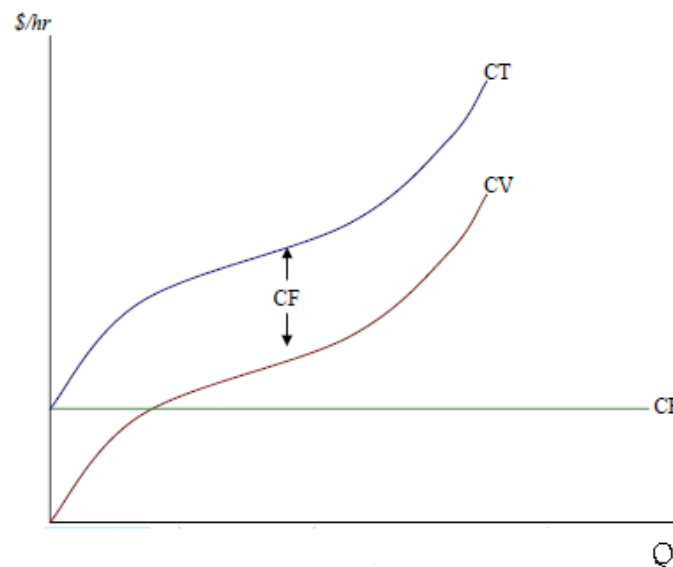
**Costo Total:** Costo total de producción de la firma corresponde al Costo fijo más costo variable

$$CostoTotal(CT) = CostoFijo(CF) + CostoVariable(CV)$$

$$CT = wL + rK$$

Gráficamente la curva de costos totales es la suma de los costos fijos más los costos variables. Los costos fijos no varían cuando varía la cantidad producida, por lo tanto su gráfica es una línea recta horizontal. Los costos fijos determinan el origen de la curva de costos totales. Los costos variables le dan la forma a la curva de costos totales. Primero los costos variables crecen a una tasa decreciente, luego entramos en la zona de rendimientos decrecientes (función de producción) y por lo tanto los costos variables crecen a tasas crecientes

**Figura 4.13: Función de costos totales, variables y fijos**



**Costo medio:** Costo promedio por unidad producida.

$$Cme = CT/Q$$

$$Cme = \frac{wL + rK}{Q}$$

**Costo marginal:** Es la variación que experimenta el costo total cuando se produce una unidad adicional

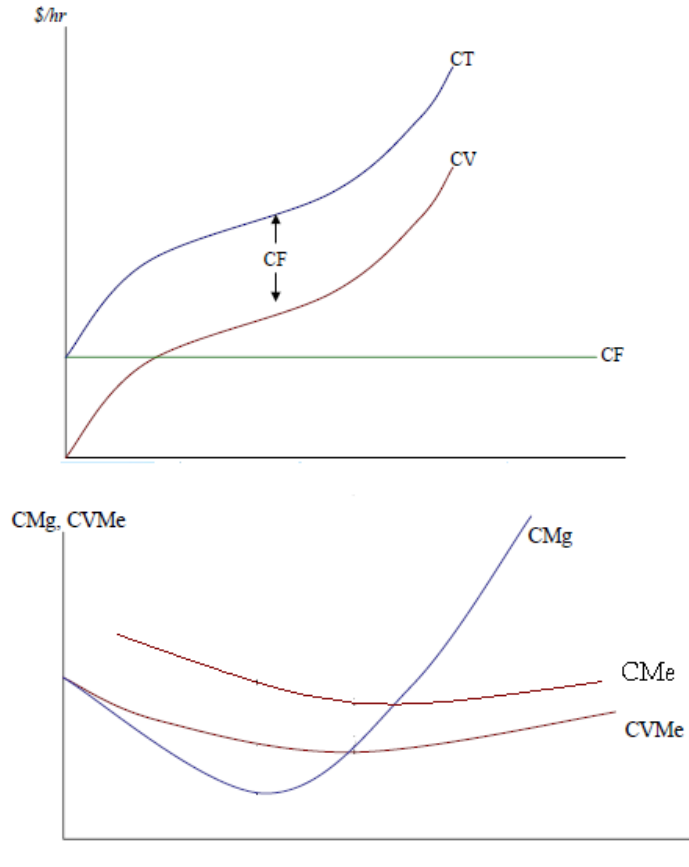
$$Cmg = \delta CT / \delta Q$$

$$Cmg = \delta(wL + rK) / \delta Q$$

Gráficamente el costo marginal corresponde a la pendiente de la curva de costos totales en cada nivel de producción, además dado que la curva de costos totales y la curva de costos variables son paralelas la curva de costos marginal también corresponde a la pendiente de la curva de costos variables. Los rendimientos decrecientes son los que explican la pendiente positiva de la curva de costos marginales. Por otro lado los costos variables medios pueden interpretarse como la pendiente de un rayo que va desde el origen hasta la curva de costos variables para cada nivel de producción, los costos medios totales se encuentran de la misma forma pero en relación a la curva de costos totales. La diferencia entre la curva de costos medios totales y la curva de costos medios variables corresponde a los costos medios fijos.

La relación entre la curvas de costos medio y costo marginal es que la de costo marginal corta a la de costos medio en su punto mínimo. Además las dos curvas de costos medios tienen la propiedad de que cuando los costos marginales son menores al costo medios la curva de costos medios disminuye y cuando los costos marginales son mayor, las curvas de costos medios aumenta a medida que aumenta la producción.

**Figura 4.14: Costos totales, marginales y medios**



#### 4.6.2 Función de costos en el corto plazo y en el largo plazo

El estudio de los costos también puede hacerse según el periodo de tiempo, en el corto y largo plazo.

En el **corto plazo**: dado que existe un factor fijo existen costos fijos y por lo tanto los costos totales serán:

$$\text{CostoTotal}(CT) = \text{CostoFijo}(CF) + \text{CostoVariable}(CV) \rightarrow CT = wL + v\bar{K}$$

$$CF = rk ; \quad k = \text{factor fijo} \text{ y } r = \text{precio del factor capital}$$

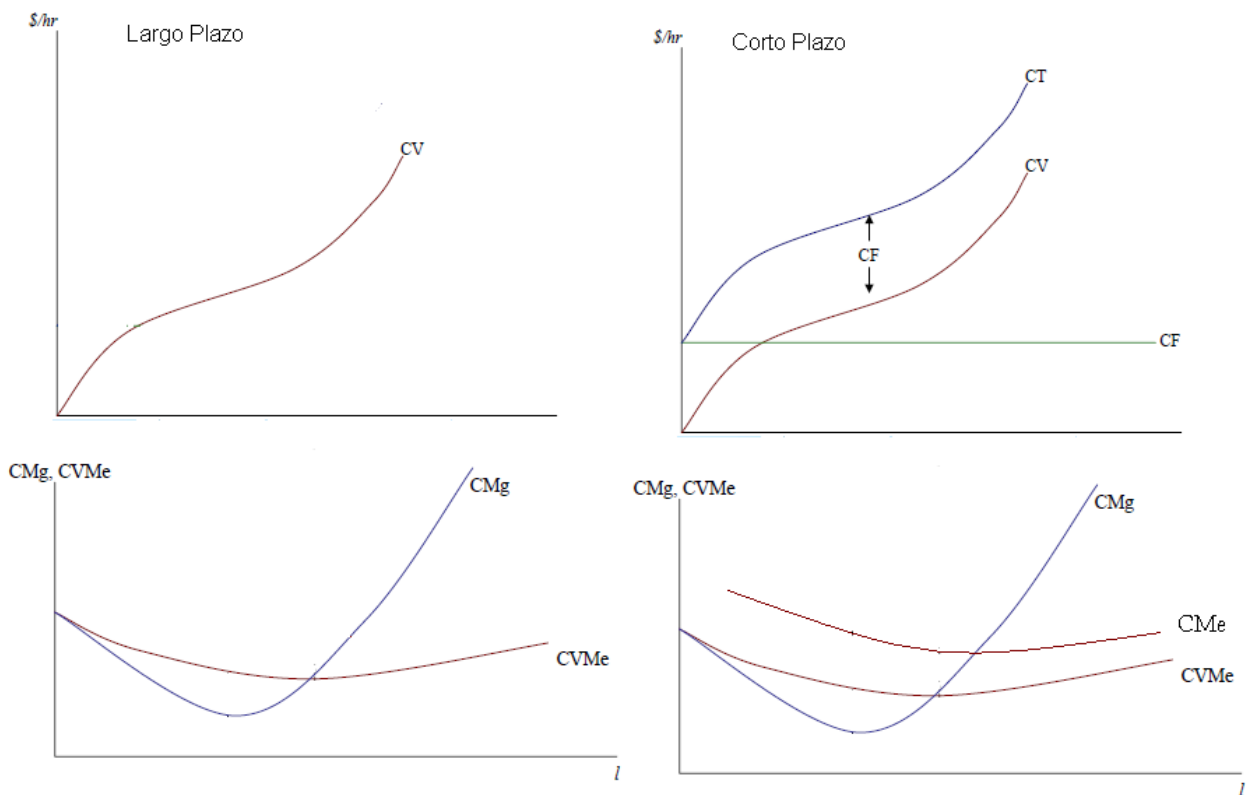
$$CV = wl; \quad l = \text{factor variable} \quad y \quad w = \text{precio del factor trabajo}$$

En cambio en el **largo plazo** todos los factores son variables por lo tanto no existirán costos fijos y los costos totales serán igual a los costos variables.

$$\text{Costo Total}(CT) = \text{Costo Variable}(CV) \rightarrow CT = wL + vK$$

$$CV = wl + rK; \quad l, y, k \text{ factores variables.}$$

**Figura 4.15: Costos en el corto plazo v/s largo plazo**



### 4.6.3 Función de isocosto

El objetivo de los productores es producir la máxima cantidad posible al menor costo, o sea producir lo máximo con un gasto dado en los factores. Suponiendo

que el productor utiliza sólo dos factores L y K cuyos precios están dados por el mercado se enfrentará a la siguiente restricción:

$$CT = wL + rK$$

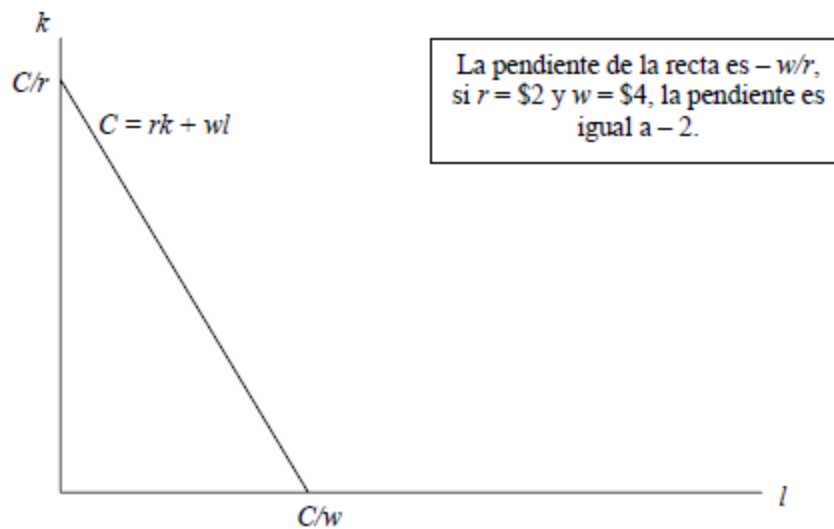
A partir de esto el productor debe determinar que combinación de K y L utilizará para producir según los precios y el gasto dado.

La **curva de isocosto**: es el conjunto de cestas de factores posibles de comprar un gasto dado. Esta se obtiene de la función de costos totales despejando uno de los insumos en función del otro.

$$K = \frac{CT}{r} - \frac{wL}{r}$$

Gráficamente:

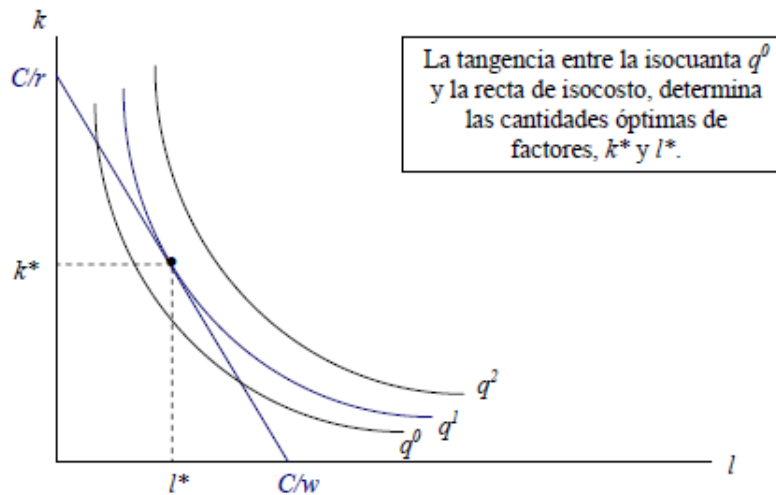
**Figura 4.16: Isocostos**



## 4.7 Equilibrio de productor

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

**Figura 4.17: Equilibrio el productor**



Cuando la recta de isocostos es tangente a la isocuanta se encuentra el costo mínimo para alcanzar determinado nivel de producto final.

$$RMST_{S_{k,l}} \rightarrow -\frac{\frac{\delta f(k,l)}{\delta K}}{\frac{\delta f(k,l)}{\delta L}} \Rightarrow -\frac{PmgK}{PmgL} = -\frac{r}{w}$$

Los que es igual a:

$$\frac{PmgL}{w} = \frac{PmgK}{r}$$

Cuando los costos son mínimos, la producción adicional generada por el último peso gastado en un factor debe ser igual para todos los factores.

Matemáticamente el equilibrio del productor se puede encontrar a través del método de Lagrange minimizando costos o maximizando la producción

**Minimización de costos:** Mínimos costos de producción dada cierta cantidad que deseo producir

$$l = wL + vK + \lambda[q - f(K, L)]$$

$$\text{Min}_{(L,K,\lambda)} L = rK + wL - \lambda(f(K, L) - Q)$$

C.P.O

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\delta L}{\delta L} = w - \lambda \frac{\delta f}{\delta L} = 0 \quad \longrightarrow 1 \\ \frac{\delta L}{\delta K} = r - \lambda \frac{\delta f}{\delta K} = 0 \quad \longrightarrow 2 \end{array} \right\} \forall K, L > 0$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = -(f(K, L) - Q) = 0$$

$$\lambda = \frac{w}{\frac{\delta f}{\delta L}} = \frac{r}{\frac{\delta f}{\delta K}} \Rightarrow \frac{\delta f}{\delta L} = \frac{w}{r} \forall K, L > 0$$

**Maximización de la producción:** Máxima cantidad a producir dado los costos totales

$$l = f(K, L) + \lambda[CT - wL - vK]$$

$\text{Max} f(K, L)$

$$s. a: CT = Kr + Lw$$

$$L = f(K, L) + \lambda(CT - Kr - Lw)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K} = \frac{\partial f}{\partial K} - \lambda w = 0$$



$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \frac{\partial f}{\partial L} - \lambda r = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = CT - Kr - Lw = 0$$

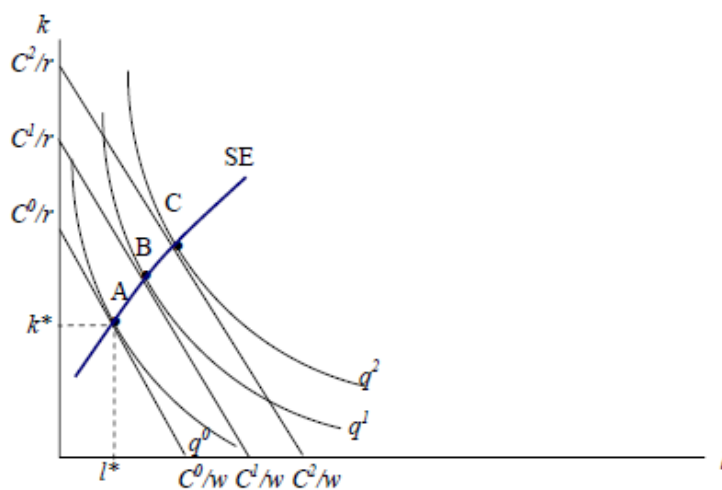
#### 4.7.1 Senda de expansión de la producción

Una empresa puede realizar un análisis para hallar la combinación de factores que minimiza el costo de producir cada nivel de Q. Si los precios de los factores permanecen constantes cualquiera sea la cantidad que demanda la empresa, se puede hallar fácilmente el conjunto de puntos elegidos que minimiza los costos.

Senda de expansión: es el lugar geométrico de las tangencias minimizadoras de los costos. Suponiendo que los precios de los factores son fijos, la curva muestra cómo aumentan los factores cuando aumenta la producción. En otras palabras indica como aumenta el uso de factores a medida que aumenta la producción y se mantienen constantes los precios de los factores.

La senda de expansión no tiene por qué ser una línea recta, el uso de algunos factores puede aumentar más de prisa que el uso de otros, esto dependerá de la forma de las isocuantas.

**Figura 4.18: Senda de expansión de la firma**



## 4.7.2 Cambios en los precios de los factores

### Homogeneidad de grado 1

Cuando los precios de los factores cambian la senda de expansión que minimiza los costos de la empresa varía

Homogeneidad: La función de costos es homogénea de grado 1 o sea si aumentan todos los precios en la misma proporción los costos aumenta en la misma proporción. Esto se debe a que una subida simultánea no altera la relación entre ellos y por lo tanto no afecta la elección de combinación de los factores que minimizan los costos y así de la senda de expansión.

$$CT = wL + rK$$

$$CT = twL + trK = t(rK + wL)$$

Dado que la función de costos totales es homogénea de grado 1 en los precios de los factores, las funciones de Cme y Cmg basadas en la función de costos totales también serán homogéneas de grado 1.

### 4.7.3 Variación en el precio de un factor

Cuando cambia el precio de un factor, cambia la relación de precios y por lo tanto la elección de combinación de los factores

Sentido del efecto: Siempre un incremento en el costo de un factor elevará el costo total

Sustitución de los factores: Para esto resulta útil estudiar la elasticidad de sustitución

$$\varepsilon = \frac{\partial K/L}{\partial w/v} \bullet \frac{w/v}{K/L}$$

En el caso de dos factores la elasticidad no puede ser negativa. Cuando la elasticidad tiene un valor alto quiere decir que las empresas varían considerablemente sus combinaciones en respuesta al cambio de precios.

La magnitud de los desplazamientos de las curvas de costos depende de:

- ✓ Importancia relativa del factor en el proceso productivo
- ✓ Grado de sustitución

#### **4.8 Maximización de beneficios**

El objetivo de cada empresa es maximizar el beneficio a partir de sus decisiones de producción. Los beneficios económicos de una firma son entendidos como la diferencia entre los ingresos y todos los costos asociados al proceso.

Para predecir cuánto producirá una empresa competitiva se utilizará el modelo de las firmas perfectamente competitivas, estas firmas cumplen las siguientes características:

- 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.

##### **4.8.1 Maximización de beneficios de una firma perfectamente competitiva**

La firma elige producir un determinado nivel de producto para lograr maximizar sus beneficios. Al vender su producto en el mercado recibe un precio por una unidad

de producto, al vender todo su producto tiene unos ingresos totales. Los beneficios económicos de una firma son entendidos como la diferencia entre estos ingresos y todos los costos asociados al proceso de producción.

$$IT = p * q$$
$$\pi = IT(q) - CT(q)$$
$$\pi = pq - CT(q)$$

#### 4.8.1.1 Equilibrio en el mercado de competencia perfecta en el corto plazo

La empresa competitiva en el corto plazo como otra empresa cualquiera busca la maximización de sus beneficios. El punto de máximo beneficio puede analizarse como la relación entre el precio del producto final y el costo marginal de corto plazo. El precio del producto que es igual a la pendiente de la curva de ingreso total se denomina ingreso marginal, o sea la variación en el ingreso cuando las ventas del producto final varían en una unidad. Si la empresa desea maximizar sus beneficios este ingreso marginal debe contrarrestar el costo de producir una unidad adicional (costo marginal). Por lo tanto necesariamente tiene que darse la siguiente condición:

$$P = Img = Cmg$$

Esta condición se obtiene de la siguiente maximización

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

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

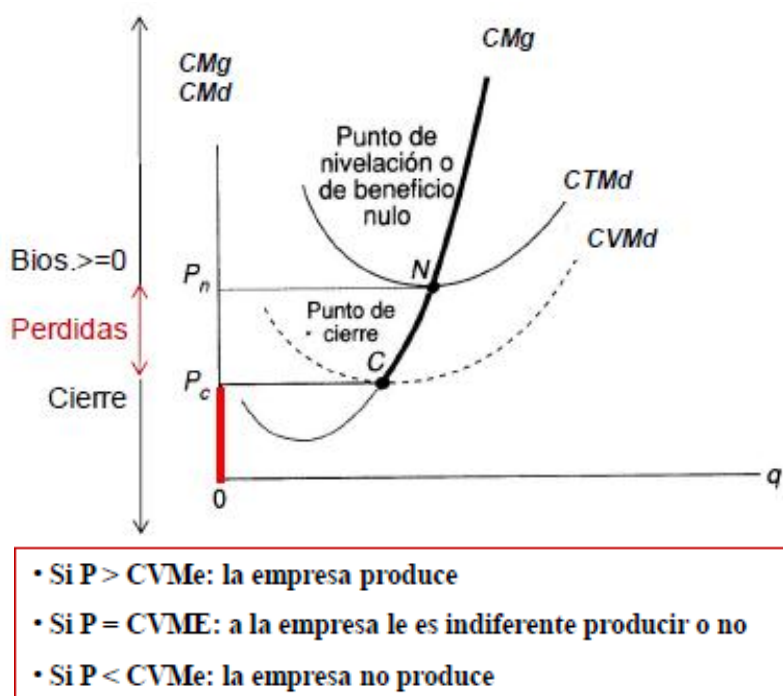
$$\frac{\delta \pi}{\delta q} = p - \frac{\delta CT}{\delta q}$$

$$\frac{\delta \pi}{\delta q} = p - Cmg = 0$$

$$p = Cmg = Img$$

Además en el corto plazo el equilibrio se dará cuando el precio (P) es mayor al mínimo Costo variable medio (CVme), a menos que se cumpla esta condición lo mejor que puede hacer la empresa es cerrar o sea no producir nada a corto plazo ya que sus pérdidas aumentarían si decide producir. En el corto plazo dado que existe un factor fijo, si las empresas deciden no producir obtendrán un beneficio negativo igual a su costo fijo. Si es que el precio es menor a los costos variables medios sus pérdidas serán aun mayores. Por lo tanto en el corto plazo para que la empresa produzca el precio debe ser al menos igual a su costo variable medio.

**Figura 4.19: Equilibrio en el corto plazo**



**Punto de cierre:** la curva de  $Cmg$  corta a la curva de  $CVme$  en su punto mínimo. Los ingresos cubren exactamente los  $CVme$  de modo que las pérdidas son iguales a los Costos Fijos. Por debajo de este punto la empresa deberá cerrar al no cubrir siquiera los  $CVme$

En resumen en el corto plazo se deben cumplir dos condiciones para que una empresa de competencia perfecta se encuentre maximizando beneficios:

- El precio debe ser igual al costo marginal en el tramo ascendente de la curva de costos marginales
- El precio debe ser superior al mínimo costos variable medio.

Estas dos reglas definen la curva de oferta de corto plazo de la empresa perfectamente competitiva. Esta curva de oferta muestra cuanto producirá la firma a cada precio que este dado por el mercado.

Ejemplo: Una empresa perfectamente competitiva se enfrenta a la siguiente función de costos y precio de mercado:

$$P = 4$$

$$CT = Q^3 - 7Q^2 + 12Q + 5$$

- a. Determine el nivel óptimo de producción de la empresa en el corto plazo.

$$IT = PQ \rightarrow 4Q$$

Por lo tanto

$$Img = \frac{\delta IT}{\delta Q} = 4 = P$$

$$Cmg = \frac{\delta CT}{\delta Q} = 3Q^2 - 14Q + 12$$

$$Img = Cmg$$

$$3Q^2 - 14Q + 12 = 4$$

$$(3Q - 2)(Q - 4) = 0$$

$$Q_1 = \frac{2}{3}; \quad Q_2 = 4$$

Pero con el fin de maximizar las ganancias en lugar de minimizarlas, la curva  $C_{mg}$  tiene que estar ascendiendo en el punto donde  $I_{mg} = C_{mg}$ . La ecuación para la pendiente de la curva  $C_{mg}$  es:

$$\frac{\delta C_{mg}}{\delta Q} = 6Q - 14$$

En  $Q = 2/3$ , la pendiente de la curva  $CM$  es  $-10$  (minimiza ganancias)  
En  $Q = 4$ , la pendiente de la curva  $CM$  es  $10$  (maximiza ganancias).

b. Determine la ganancia total de la empresa a este nivel de producción.

$$\pi = IT - CT$$

$$\pi = 4Q - Q^3 + 7Q^2 - 12Q - 5$$

$$\pi = -Q^3 + 7Q^2 - 8Q - 5$$

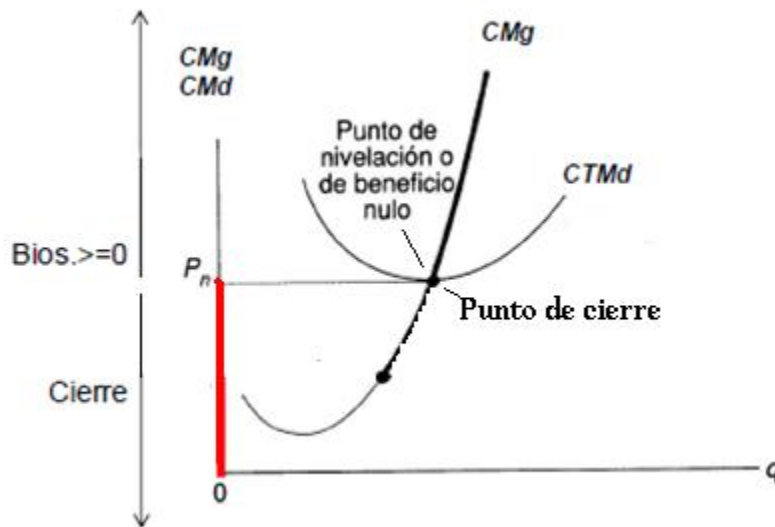
$$\pi = -64 + 112 - 32 - 5$$

$$\pi = 11$$

#### **4.8.1.2 Equilibrio en el mercado de competencia perfecta largo plazo**

La condición de maximización de la firma en el largo plazo se da cuando el precio se iguala con el costo marginal de largo plazo. Además en el largo plazo dado que no existen costos fijos para que la empresa decida producir el precio debe ser mayor o igual al costo medio total.

**Figura 4.20: Equilibrio en el largo plazo**



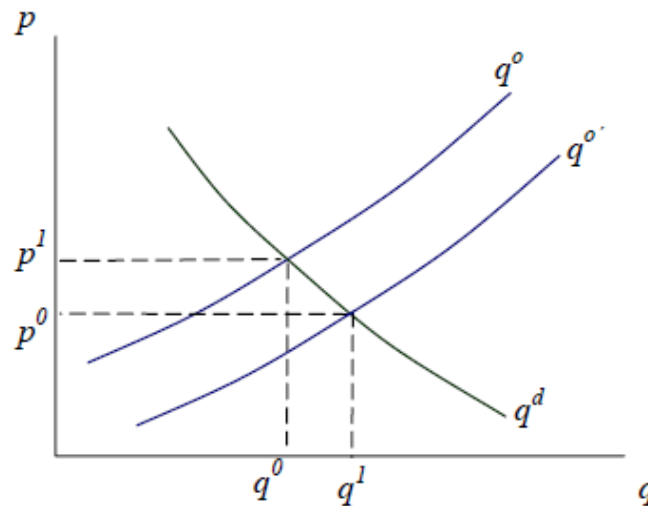
Dado que las empresas en competencia perfecta son precio aceptante y que existe libre entrada y salida de empresas, el precio va a determinar la entrada y salida de las firmas de la industria. La entrada de firmas se ve motivada por el hecho de encontrar ganancias  $\pi > 0$ . Las salidas de la firma, 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, 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.



**Figura 4.21: Entrada de nuevas firmas al mercado**



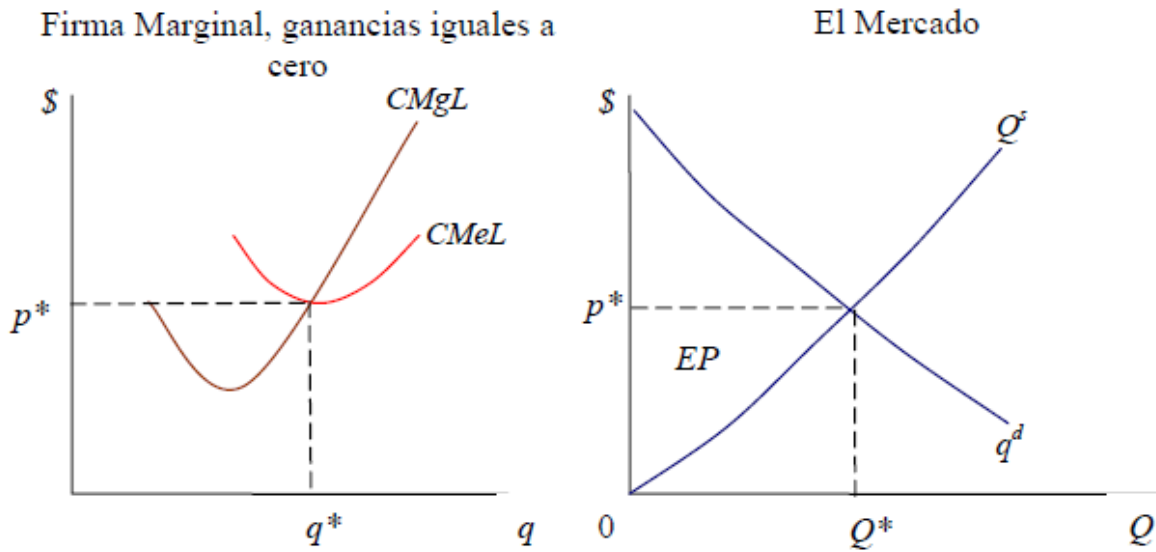
Si hay firmas que en el corto plazo tienen ganancias negativas, deberían dejar la industria y por consiguiente la curva de oferta se desplazaría a la izquierda, esto provocaría un aumento en el precio. Para alcanzar una posición de equilibrio en el largo plazo se necesita que cada firma tenga ganancias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

Esta libre entrada y salida de la firma permite deducir que en el largo plazo las empresas perfectamente competitivas tendrán beneficios igual a cero. Por lo tanto las dos condiciones para que una empresa de competencia perfecta se encuentre maximizando beneficios son:

- Se necesita que el precio sea igual al costo marginal de largo plazo para alcanzar el equilibrio.
- Se necesita que el precio sea igual al mínimo costo medio de largo plazo para alcanzar la condición de ganancias iguales a cero.

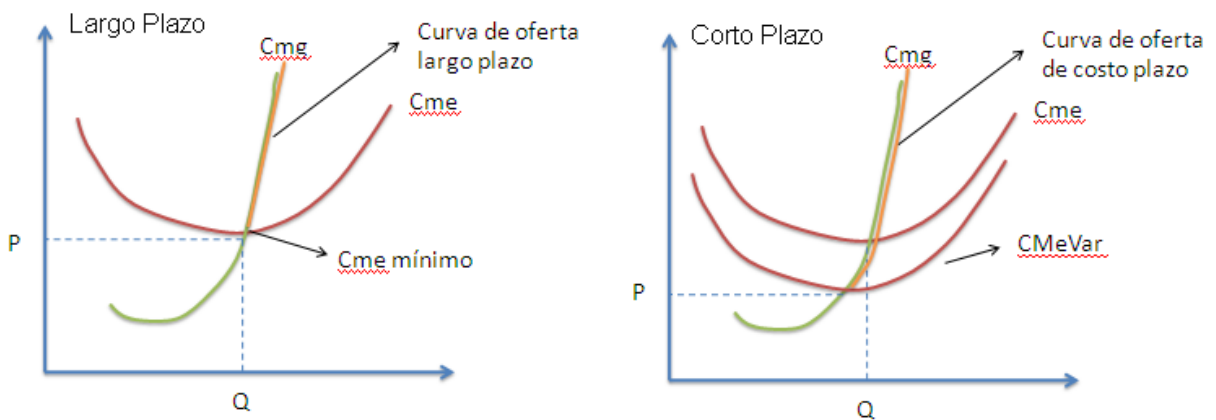
Una industria perfectamente competitiva esta en equilibrio en el largo plazo si no existen incentivos para que las firmas maximicen beneficios de entrar o dejar la industria. Esto ocurre cuando el precio es igual al costo marginal de largo plazo y a su vez es igual al costo medio de largo plazo.

**Figura 4.22: Equilibrio de largo plazo en el mercado.**



Es decir, en el corto plazo las firmas pueden tener ganancias positivas o negativas pero en el largo plazo las firmas se encontrarán en equilibrio cuando su beneficio sea igual a cero.

**Figura 4.23: Equilibrio en el largo plazo v/s corto plazo**



## 4.9 Aplicaciones matemáticas

1. Suponga que la función de producción de chocolates de una empresa es:

$$X = C * \frac{1}{2}L$$

Siendo X: número de barras de chocolate

C: kg de cacao

L: litros de leche.

Si los precios son PC=200 y PL=400

- ¿Cuántas barras se podrán fabricar con 800.000 unidades monetarias?
  - ¿Cuánto costará fabricar 1000 barras de chocolate?
  - ¿Cuántas unidades podrá fabricar con \$4.000.000?
2. Calcule las productividades marginales y medias de ambos factores productivos, para las siguientes funciones de producción:

- $X=2L*K$
- $X=1/2L*K+300$
- $X = 5LK^{1/2}$
- $X = 1/2K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}$
- $X = L^{1/4}K^{3/4}$
- $X = K^3L^2$

3. Dada la función de producción de la mercancía X

$$X = 10K^{1/4}L^{1/4}$$

Donde  $K$  y  $L$  son los insumos capital y trabajo empleados en el proceso productivo de la mercancía X.

- a. ¿Qué tipo de función de producción es ésta? ¿Por qué?
  - b. ¿Qué rendimientos a escala representa? ¿Por qué?
  - c. Calcule la tasa marginal de sustitución técnica del capital por el trabajo  $TMgST$ , y defina qué significa conceptualmente.
  - d. Determine la condición de equilibrio de la Empresa en el largo plazo si el precio del trabajo es  $w = 1$  y el del capital  $r = 3$ .
  - e. Derive las funciones de costo total, costo medio y costo marginal e intérprete sus resultados.
4. El ingeniero de producción de una firma nos informa que el producto marginal de corto plazo está expresado matemáticamente por la función  $Pmg(L) = 3AL^2 + 2BL$ , y su producto medio de corto plazo por  $Pme(L) = AL^2 + BL$ , donde  $L$  es el número de obreros. Se tiene además la siguiente información:
- El máximo que puede producir la empresa ocurre cuando están trabajando 60 obreros
  - El producto medio máximo es igual a 4050 unidades por trabajador y ocurre cuando  $L=45$ .

a.- Determine los parámetros  $A$ ,  $B$ .

Tenemos 2 incógnitas, requerimos 2 ecuaciones.

A partir de (i), y teniendo en cuenta que cuando el producto es máximo el producto marginal es cero, planteamos la ecuación (ver gráfico de la gráficos de  $Pmg$  y  $Pme$ )

$$0 = 3A(60)^2 + 2B(60) \text{ que también puede escribirse como } 10800A + 120B = 0$$

A partir de (ii), planteamos la ecuación  $A(45)^2 + B(45) = 4050$  que también puede escribirse como  $2025A + 45B = 4050$

Resolviendo el sistema de ecuaciones, se tiene que:

Despejamos B de la primera ecuación y tenemos

$$-90A = B$$

Y lo reemplazamos en la segunda ecuación

$$4050 = 2050A + 45 \cdot -90 \cdot B$$

$$A = -2$$

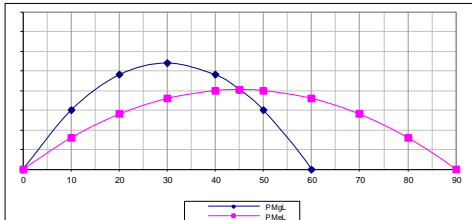
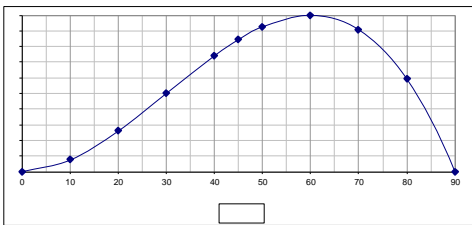
$$B = 180$$

b.- Determine la expresión matemática de la función de producción de corto plazo f (L).

Obtenemos la función de producción a partir de la expresión del producto medio:

$$F(L) = L \cdot PMe(L) = AL^3 + BL^2$$

$$\text{Luego: } f(L) = -2L^3 + 180L^2.$$



## 5. Referencias

- Frank, R. H (2005) “Microeconomía y conducta”.Quinta edición. McGraw Hill Companies, Inc.
- Nicholson, W. (2005) “Teoría Microeconómica, Principios básicos y aplicaciones”. Novena edición. Thomson South Western.
- Stonier, A.W y Hague, D.G. (1965) “Manual de Teoría Económica” Segunda edición.
- Varian, H.R (2001) “Microeconomía Intermedia. Un enfoque Actual”. Cuarta edición. Antoni Bosch Editor.
- Belmar, C. “ Apuntes de clases: Introducción a la microeconomía”