Microeconomía I (EC301)-I semestre de 2014
Clase #15 y #16 - La tecnología

Andrés M. Castaño

Ingeniería Comercial
Universidad Católica del Norte
Noviembre 14 y 17 de 2014

Introducción

- Es un proceso mediante el cual los insumos son convertidos en producto.
- Por ejemplo, el trabajo, un proyector, un computador, la electricidad y el software, se combinan para producir ésta clase.
- Generalmente diversas tecnologías producirán el mismo producto. Una pizarra y tiza pueden ser empleados en lugar del proyector y el computador.
- ¿Cuál es la "mejor" tecnología?
- ¿Cómo podemos comparar tecnologías?

Conceptos relevantes: conjunto de insumos

- x_i denota la cantidad empleada del insumo i;
- Un conjunto de insumos es el vector de cantidades de los insumos, por decir, $(x_1, x_2, ..., x_n)$.
- Por ejemplo: $(x_1, x_2, x_3) = (6, 0, 9)$
- De manera general los insumos se pueden entender como factores de producción:
  - Tierra
  - Trabajo
  - Capital
  - Materias primas

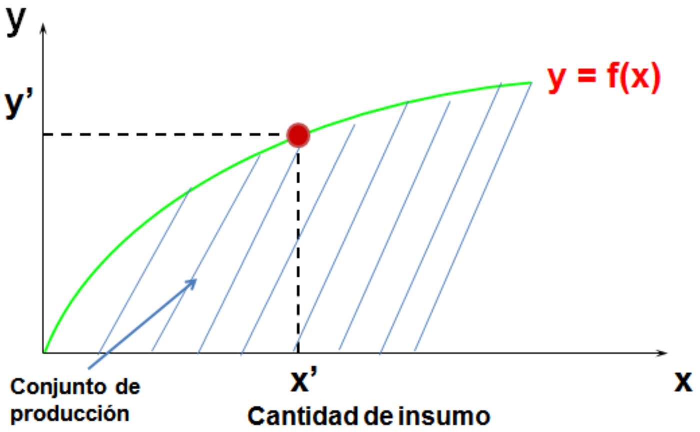
Conceptos relevantes: función de producción y conjunto de producción

- Llamaremos al nivel de producción "y".
- La función de producción determina la cantidad máxima de producción posible a partir del conjunto de insumos.

$$y = f(x_1, x_2, ..., x_n)$$

- Conjunto de producción $\Longrightarrow$ muestra todas las combinaciones de factores y de productos tecnológicamente factibles.

Conjunto de producción y función de producción para un insumo y un producto



Conjunto de producción

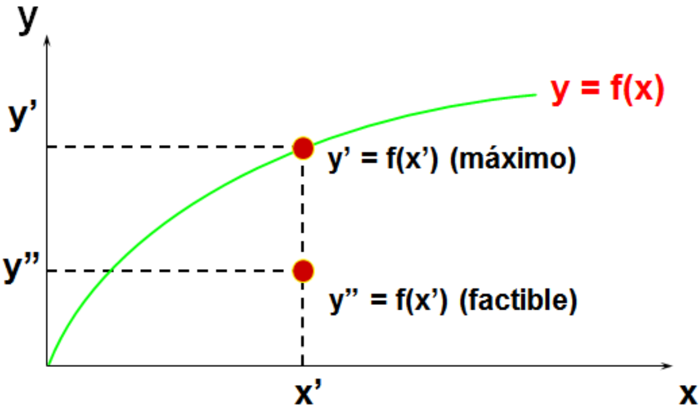
- Un plan de producción es un conjunto de insumos y un nivel de producción; $(x_1, ..., x_n, y)$.

- Un plan de producción es factible si:

$$y \leq f(x_1, ..., x_n)$$

- El conjunto de todos los planes factibles de producción es el conjunto de producción:

$$T = \{(x_1, .., x_n, y) \mid y \leq f(x_1, .., x_n) para x_1 \geq 0, .., x_n \geq 0\}$$


y
y = f(x)
y'
y' = f(x') (máximo)
y''
y'' = f(x') (factible)
x'
x

Conjunto de producción con múltiples insumos

- ¿Cómo se presenta el problema cuando tenemos más de un insumo?
- El caso de dos insumos: las cantidades de los insumos son x_1 y x_2. El nivel de producción es y.
- Suponga la siguiente función de producción:

$$y = f(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{\frac{1}{3}}$$

Conjunto de producción con múltiples insumos

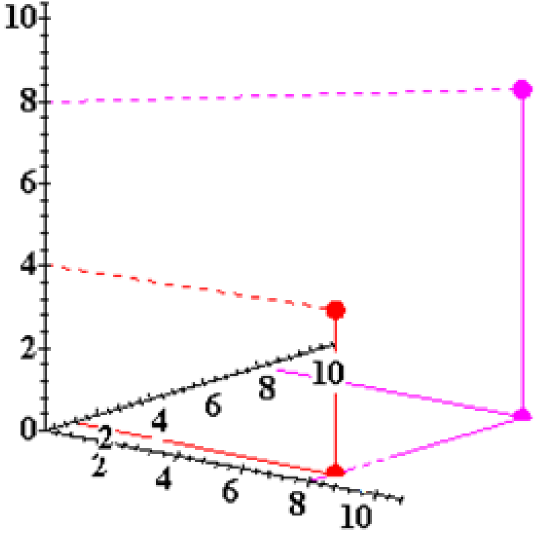
- ¿Cuál es el máximo nivel de producción factible con el vector de insumos $(x_1, x_2) = (1, 8)$?

$$y = 2 * 1^{\frac{1}{3}} * 8^{\frac{1}{3}} = 4$$

- ¿Cuál es el máximo nivel de producción factible con el vector de insumos $(x_1, x_2) = (8, 8)$?

$$y = 2 * 8^{\frac{1}{3}} * 8^{\frac{1}{3}} = 8$$

Conjunto de producción con múltiples insumos



Isocuantas

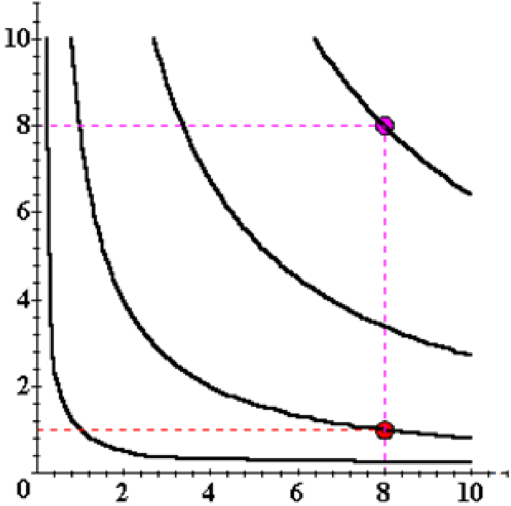
- Cuando hay dos factores de producción, se puede utilizar una herramienta similar a la curva de indiferencia, en este caso para la producción: las isocuantas.

- Una isocuanta es el conjunto de todos los insumos que generan como máximo el mismo nivel de producción y.

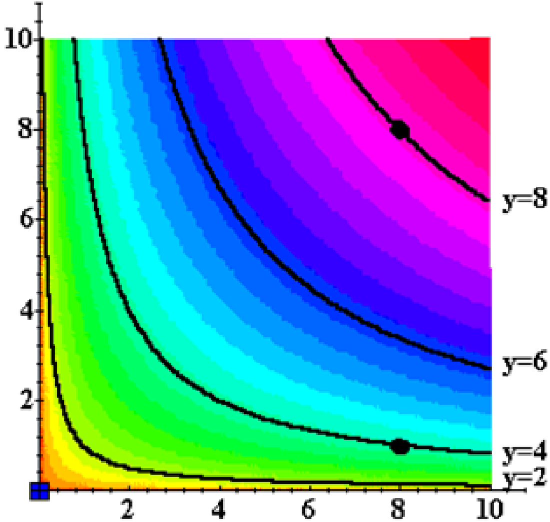
- Un conjunto de isocuantas da lugar al mapa de isocuantas, mismo ejemplo:

$$y = f(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{\frac{1}{3}}$$

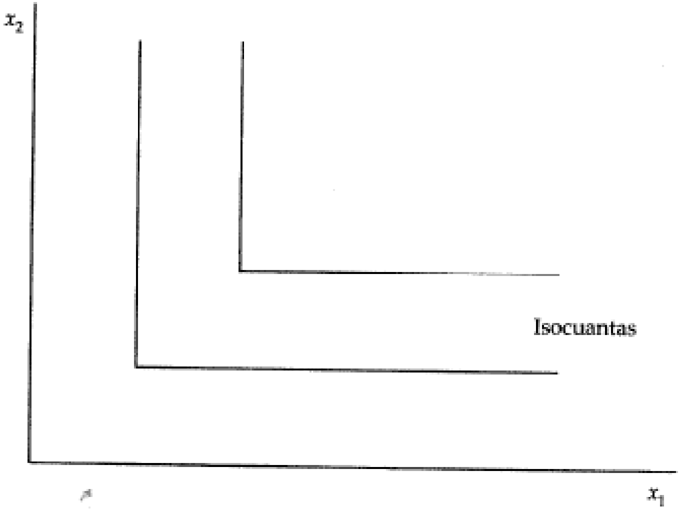
Isocuantas



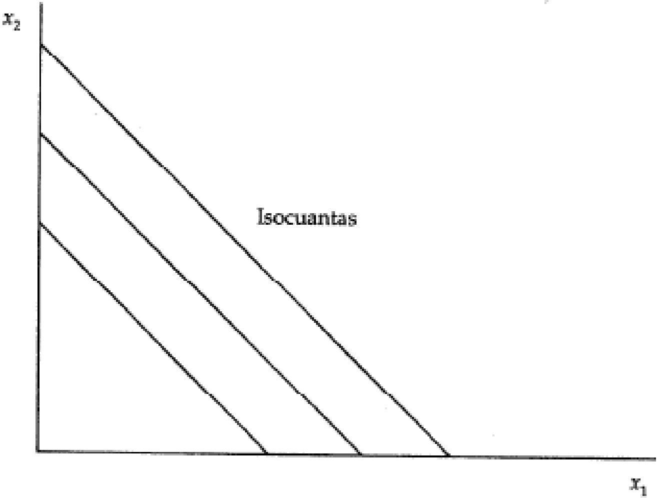
Isocuantas



Isocuantas para proporciones fijas $f(x_1, x_2) = min\{x_1, x_2\}$



Isocuantas para sustitutos perfectos $f(x_1, x_2) = x_1 + x_2$



Isocuantas para funciones tipo Cobb-Douglas

- Una función de producción a la Cobb-Douglas es de la forma:

$$y = Ax_1^{a_1} x_2^{a_2} .....x_n^{a_n}$$

$$y = f(x_1, x_2) = 2x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{\frac{1}{3}}$$

donde:

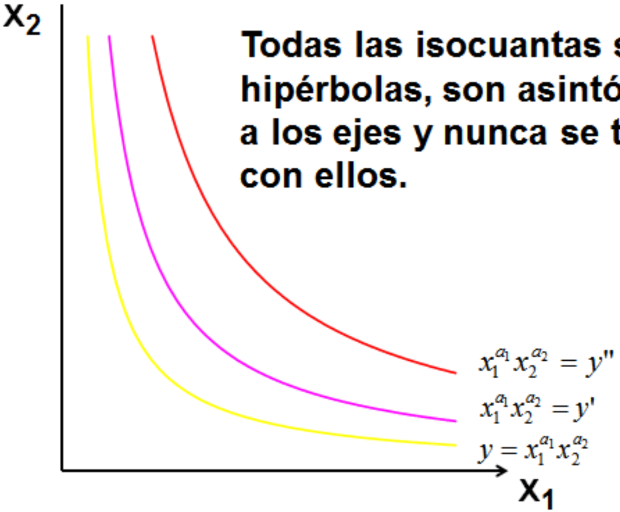
$$n = 2$$

$$A = 1$$

$$a_1 = \frac{1}{3}$$

$$a_2 = \frac{1}{3}$$

Isocuantas para tecnología a la Cobb-Douglas



Propiedades de las isocuantas para funciones tipo Cobb-Douglas

- Monótonas $\Longrightarrow$ con una cantidad mayor o igual de ambos factores debe ser posible al menos obtener el mismo volumen de producción.

- Convexas

Propiedades de las isocuantas para funciones tipo Cobb-Douglas

- Monótonas $\Longrightarrow$ con una cantidad mayor o igual de ambos factores debe ser posible al menos obtener el mismo volumen de producción.
- Convexas

El producto marginal

- Partiendo de:

$$y = f(x_1, ..., x_n)$$

El producto marginal del insumo i es la tasa de cambio del nivel de producción, cuando cambia el nivel de empleo del insumo i, manteniendo constante los otros insumos.

$$PMg_i = \frac{\partial y}{\partial x_i}$$

Si $y = f(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{\frac{2}{3}}$, cuales son los productos marginales

$$PMg_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{1}{3} x_1^{-\frac{2}{3}} x_2^{\frac{2}{3}}$$

$$PMg_2 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{2}{3} x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{-\frac{1}{3}}$$

- En general se puede observar que el producto marginal de uno de los insumos depende de la cantidad empleada de los otros insumos.

- El producto marginal del insumo i es decreciente si, se hace más pequeño a medida que se incrementa el empleo del insumo i:

$$\frac{PMg_i}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i}(\frac{\partial y}{\partial x_i}) = \frac{\partial^2 y}{\partial x_i^2}$$

Si $y = f(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{\frac{2}{3}}$, cuales son los productos marginales

$$PMg_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{1}{3} x_1^{-\frac{2}{3}} x_2^{\frac{2}{3}}$$

$$PMg_2 = \frac{\partial y}{\partial x_2} = \frac{2}{3} x_1^{\frac{1}{3}} x_2^{-\frac{1}{3}}$$

entonces:

$$\frac{PMg_1}{\partial x_1} = -\frac{2}{9} x_1^{-\frac{5}{3}} x_2^{\frac{2}{3}} < 0$$

$$\frac{PMg_1}{\partial x_2} = ?$$

Relación técnica de sustitución

- Cuánto debe renunciar de un determinado insumo, a cambio de utilizar una cantidad algo mayor del otro para obtener el mismo valor de producción y $\Longrightarrow RTS(x_1, x_2)$. para obtenerla se puede

  partir de la misma idea que para la curva de indiferencia:

  $$\Delta y = PM_1(x_1, x_2)\Delta x_1 + PM_2(x_1, x_2)\Delta x_2 = 0$$

  De donde se puede obtener:

  $$RTS(x_1, x_2) = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{PM_1(x_1, x_2)}{PM_2(x_1, x_2)}$$

  Como se puede apreciar es muy similar a la definición de la tasa marginal de sustitución analizada en la teoría del consumidor.