

Regulación Económica

Monopolio Natural: definición

Leandro Zipitría¹

¹Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales
y Universidad de Montevideo

La Habana, Cuba. Junio - Julio 2011

Índice

- 1 MONOPOLIO NATURAL
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 MONOPOLIO DE UN PRODUCTO
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 MONOPOLIO MULTIPRODUCTO
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 EFICIENCIA

Objetivos

- 1 Presentar la definición de monopolio natural
- 2 Analizar el contexto uni y multiproducto del concepto
- 3 Contextualizar el balance de eficiencia que surge con motivo del monopolio natural

Outline

- 1 **MONOPOLIO NATURAL**
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 **MONOPOLIO DE UN PRODUCTO**
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 **MONOPOLIO MULTIPRODUCTO**
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 **EFICIENCIA**

Rendimientos de escala

- La **tecnología** es la forma en la que la empresa combina insumos para obtener productos.
- Sea $q = f(\mathbf{z})$ una función de producción con $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_L)'$ insumos y $\lambda > 1$. Decimos que la función de producción $q = f(\mathbf{z})$ tiene:
 - **RCE**. Si al multiplicar los insumos, el producto crece más que proporcionalmente: $f(\lambda\mathbf{z}) > \lambda f(\mathbf{z})$
 - **RCoE**. Si al multiplicar los insumos, el producto crece proporcionalmente: $f(\lambda\mathbf{z}) = \lambda f(\mathbf{z})$
 - **RDE**. Si al multiplicar los insumos, el producto crece menos que proporcionalmente: $f(\lambda\mathbf{z}) < \lambda f(\mathbf{z})$
- Nota: la tecnología puede definirse como una correspondencia, más que como una función, lo que permite que la empresa sea ineficiente: $q \leq f(\mathbf{z})$

Outline

- 1 **MONOPOLIO NATURAL**
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 **MONOPOLIO DE UN PRODUCTO**
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 **MONOPOLIO MULTIPRODUCTO**
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 **EFICIENCIA**

Subaditividad (I)

- Los costos de una empresa dependen de la tecnología de producción que utilice

Definition

una industria es un **monopolio natural** si la función de costos es subaditiva

La función de costos es **subaditiva** si la producción de uno o más bienes o servicios es menos costosa en una empresa que si la producción se reparte entre mas de una empresa, cualquiera sea la forma en la que se realice el reparto entre ellas

- La subaditividad de la función de costos puede ser LOCAL -para un determinado vector de producción- o GLOBAL -para todo el rango de productos-.

Subaditividad (II)

Definition

Subaditividad. Sea $\bar{\mathbf{q}} = (\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_m)$, un vector de producción de m bienes ($\bar{\mathbf{q}} \in \mathbf{q} \subset \mathbb{R}_+^m$, donde \mathbf{q} es el vector de producción factible), y $\mathbf{q}^1, \dots, \mathbf{q}^n$ n de esos vectores de producción de m bienes, tal que $\sum_i \mathbf{q}^i = \bar{\mathbf{q}}$. Decimos que la función de costos es estrictamente subaditiva en $\bar{\mathbf{q}}$ si se cumple que:

$$C\left(\sum_{i=1}^n \mathbf{q}^i = \bar{\mathbf{q}}\right) < \sum_{i=1}^n C(\mathbf{q}^i)$$

$\forall \mathbf{q}^1, \dots, \mathbf{q}^n \neq \bar{\mathbf{q}}$.

Si se cumple únicamente para en $\bar{\mathbf{q}}$, entonces la función de costos es subaditiva local, si se cumple $\forall \bar{\mathbf{q}} \in \mathbf{q}$, entonces es globalmente subaditiva.

Outline

- 1 MONOPOLIO NATURAL
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 MONOPOLIO DE UN PRODUCTO
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 MONOPOLIO MULTIPRODUCTO
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 EFICIENCIA

Economías de escala

Definition

Economías de escala. Decimos que existen economías de escala, para el caso de un único producto, cuando el costo medio (CMe) es decreciente con el nivel de producción: $\frac{\partial CMe}{\partial q} < 0$

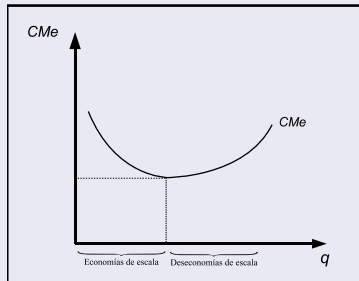


Figura: Economías de Escala

Ejemplo (I)

- La función de costo $CT(q) = F + cq^2$ tiene economías de escala siempre que $q < \sqrt{\frac{F}{c}}$
- La función de costo $CT(q) = F + cq$ tiene economías de escala $\forall q$.

Outline

- 1 MONOPOLIO NATURAL
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 MONOPOLIO DE UN PRODUCTO
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 MONOPOLIO MULTIPRODUCTO
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 EFICIENCIA

Ec. de escala y subaditividad (I)

- Se cumple que las economías de escala son condición suficiente pero no necesaria para la subaditividad: economías de escala $\Rightarrow \not\Leftarrow$ subaditividad
- Puede existir subaditividad en el tramo creciente de la curva de CMe

Example

Sea la función de costo $CT(q) = F + cq^2$ para $q > 0$. Existen economías de escala siempre que $q < \sqrt{\frac{F}{c}}$. Sin embargo la función de costos es subaditiva hasta $q_s = \sqrt{\frac{2F}{c}} > \sqrt{\frac{F}{c}}$.

Ec. de escala y subaditividad (III)

Demostración.

Por contradicción, supongamos que la función de costos no es subaditiva en q_S . Entonces, se puede dividir el producto entre k empresas: $q_i = q_S/k$, obteniendo un costo total menor. Los costos totales para una industria con k empresas donde cada una produce q_i son $kC\left(\frac{q}{k} = q_i\right) = kF + kc\left(\frac{q}{k}\right)^2 = kF + c\frac{q_S^2}{k}$. Sustituyendo $q_S = \sqrt{\frac{2F}{c}}$ tenemos que: $kC\left(\sqrt{\frac{2F}{c}}/k\right) = kF + c\left(\sqrt{\frac{2F}{c}}/k\right)^2/k = kF + 2F/k = k(F + 2F/k) = kC(q_S)$. Entonces, $\forall k > 1$ tenemos que $C\left(q_i = \frac{q_S}{k}\right) = C(q_S)$. Demostramos que el costo total de dividir la producción entre k empresas en el punto q_S da lo mismo que lo produzca una única empresa. □

Ec. de escala y subaditividad (IV)

Demostración.

En el punto q_{EME} la función es subaditiva porque es el mínimo punto de los CMe y se cumple que

$C(q_{EME}) < kC(q_{EME}/k), \forall k > 1$ por subaditividad. Anteriormente demostramos que en q_S es indiferente entre llevar a cabo la producción en una empresa que en k empresas diferentes:

$$C(q_i = \frac{q_S}{k}) = C(q_S).$$

Nótese que si $q \in (q_{EME}, q_S]$ la función de CMe es creciente y continua, y también es creciente y continua la función de costos totales. Ambas funciones son continuas y por tanto si

$q \in (q_{EME}, q_S]$ se cumple que $C(q) \leq kC(q/k), \forall k > 1$, por lo que la función es subaditiva en ese tramo. □

Outline

- 1 MONOPOLIO NATURAL
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 MONOPOLIO DE UN PRODUCTO
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 MONOPOLIO MULTIPRODUCTO
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 EFICIENCIA

Economías de variedad (I)

- Si el monopolista produce más de un producto ello -puede- reportarle una ventaja de costo.

Definition

Economías de variedad. Existen economías de variedad, o alcance, cuando es menos costoso producir dos o más bienes en una empresa que producir cada uno de ellos en empresas diferentes. Implica la existencia de externalidades en la producción de un conjunto de bienes. Si hay dos bienes, existen economías de variedad en la producción de los bienes x e y si:

$$CT(x, y) < CT(x, 0) + CT(0, y)$$

Economías de variedad (II)

- Las economías de variedad son una versión restringida de la subaditividad, en la medida en que contrasta la producción conjunta de m bienes contra la producción de cada uno de los bienes por una empresa diferente
- Las economías de variedad pueden surgir cuando en la producción de determinados productos se comparte insumos o activos
- Ejemplos:
 - distintos servicios bancarios
 - producción de queso y manteca
 - redes de pago
 - telefonía local e interestatal
- Si hay subaditividad entonces, por definición, hay economías de variedad. No se cumple el recíproco!

Outline

- 1 MONOPOLIO NATURAL
 - Rendimientos de escala
 - Subaditividad
- 2 MONOPOLIO DE UN PRODUCTO
 - Economías de escala
 - Economías de escala y subaditividad
- 3 MONOPOLIO MULTIPRODUCTO
 - Economías de variedad
 - Economías de escala multiproducto
- 4 EFICIENCIA

Economías de escala

- En un contexto multiproducto, cambia la definición de economías de escala
- Pueden existir economías de escala globales e individuales para cada producto

Ec. de escala para un producto (I)

- Cuando se quiere calcular las economías de un producto en el contexto de un monopolio multiproducto, hay que estimar el costo incremental

Definition

Costo incremental. Sean dos productos q_1 y q_2 . El costo incremental de producir q_1 dejando constante q_2 se define como:

$$IC(q_1|q_2) = CT(q_1, q_2) - CT(0, q_2)$$

Ec. de escala para un producto (II)

Definition

Costo incremental promedio (AIC). Sean dos productos q_1 y q_2 . El costo incremental promedio de producir q_1 dejando constante q_2 se define como:

$$AIC(q_1|q_2) = \frac{[CT(q_1, q_2) - CT(0, q_2)]}{q_1}$$

- Existen economías de escala para un producto si, dejando constante q_2 , el costo incremental promedio decrece al aumentar la producción de q_1 : $DAIC = \frac{\partial AIC}{\partial q_1} < 0$
- Si existen costos incrementales promedio decrecientes para el bien q_1 , entonces es eficiente que la producción de ese bien se realice en una única empresa

Ec. de escala más de un producto (I)

- Para definir las economías de escala en forma global, la definición es similar a la de un sólo producto. La clave es mantener fija la proporción de los bienes a un determinado nivel $q_1/q_2 = k$, para el caso de dos productos.

Definition

Costos medios a lo largo de un rayo. Sea $CT(q_1, q_2)$ la función de costos de producción, y $\lambda > 1$. El costo medio sobre un rayo es

$$RAC(q) = \frac{CT(\lambda q_1, \lambda q_2 | q_1/q_2 = k)}{\lambda}$$

Ec. de escala más de un producto (II)

- Existen economías de escala en la producción cuando los costos medios a lo largo de un rayo decrecen al aumentar λ
- En particular cuando:
$$DRAC \Leftrightarrow \frac{CT(\lambda q_1, \lambda q_2 | q_1/q_2 = k)}{\lambda} < CT(q_1, q_2 | q_1/q_2 = k), \text{ dado } k$$
- El mecanismo pasa por elegir una proporción de la producción conjunta, k , y determinar cómo varían los costos al expandir el vector de producción conjunta (variar λ)
- Repitiendo el procedimiento para distintos valores de k se puede determinar si existen economías de escala -costos medios decrecientes a lo largo de un rayo- para distintas proporciones de producción de los bienes

Ec. de escala y subaditividad (I)

- Sea la siguiente función de costos:

$$C(Q_1, Q_2) = Q_1 + Q_2 + (Q_1 Q_2)^{\frac{1}{3}}$$

- Esta función tiene economías de escala (DRAC):

$$C(\lambda Q_1, \lambda Q_2) < \lambda C(Q_1, Q_2), \text{ con } \lambda > 1$$

- Sin embargo, si una empresa (A) produce el producto 1 y otra empresa (B) el producto 2, el costo de producción es menor al costo de producción conjunto en una empresa (C)

$$\begin{aligned} \bullet \quad C_A = Q_1; \quad C_B = Q_2 &\Rightarrow C_A + C_B = Q_1 + Q_2; \\ C_C = Q_1 + Q_2 + (Q_1 Q_2)^{\frac{1}{3}} &> C_A + C_B \end{aligned}$$

- En este caso, no hay economías de alcance y, por tanto, la función de costos no es subaditiva

Subaditividad -de nuevo-

- Cuando hay un monopolio que produce varios bienes o servicios, las economías de escala y las de alcance puede ir en la misma dirección, o en direcciones opuestas
- Las economías de alcance no son condición ni necesaria ni suficiente para la subaditividad en el contexto de monopolio multiproducto
- Para que exista subaditividad debe darse una combinación de economías de escala y de alcance
- Una condición suficiente para la subaditividad es que existan economías de alcance y DAIC para todos los productos

Resumen

| RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS PARA MONOPOLIO MULTIPRODUCTO | | |
|--|-------------------|---|
| Subaditividad | \Rightarrow | Economías de alcance |
| Economías de escala + Economías de alcance | \nRightarrow | Subaditividad |
| Economías de escala | \Leftrightarrow | Subaditividad |
| DAIC $\forall i$ + Economías de alcance | \Rightarrow | Subaditividad |
| DAIC _{<i>i</i>} | \Rightarrow | Producción de <i>i</i> en una única empresa |

Costos hundidos

- Los costos hundidos son clave en los monopolios naturales

Definition

Un costo hundido es un costo que no puede recuperarse una vez incurrido.

- La mayoría de los sectores regulados -vías férreas, electricidad, telefonía, cañerías de gas y agua, red de televisión por cable, etc.- tienen como atributo que gran parte de sus costos son hundidos
- Un elemento relacionado a los costos hundidos son los activos específicos

Definition

Un activo específico es un activo que no tiene un uso alternativo.

Problema

- Cuando existe un monopolio natural hay que hacer un balance entre las definiciones de eficiencia
- Por un lado, la eficiencia productiva requiere que una única empresa abastezca al mercado (minimización de costos)
- Por otro lado, si hay una empresa ésta se comportará como un monopolista y fijará precios de monopolio, lo que afecta la eficiencia asignativa
- Además, existe el problema de los menores incentivos del monopolista a ser costo eficiente (eficiencia productiva)

Solución

- En general los gobiernos resuelven este balance de eficiencias permitiendo una única empresa en el mercado (eficiencia productiva)
- En general ello se debe a que estos sectores requieren inversiones muy importantes que no permiten que, en los hechos, exista más de un competidor en el mercado
- La forma de mitigar los efectos sobre la eficiencia asignativa pasa por la regulación del precio de los productos que vende la empresa monopólica