Oligopolio

Organización Industrial

Leandro Zipitría

Universidad de Montevideo

Licenciatura en Economía

Índice

Cournot

- Modelo general
- Modelo n empresas

Bertrand

- Equilibrio de Bertrand
- Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Presentación

- Hasta ahora se vieron las formas extremas: muchas o una empresa
- En aquellas estructuras las decisiones de las empresas no tenían impacto sobre las restantes
- Oligopolio: estructura de mercado en la cual hay pocos oferentes pero muchos demandantes

Existe interdependencia estratégica de las acciones.

Índice

Cournot

- Modelo general
- Modelo n empresas

Bertrand

- Equilibrio de Bertrand
- Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

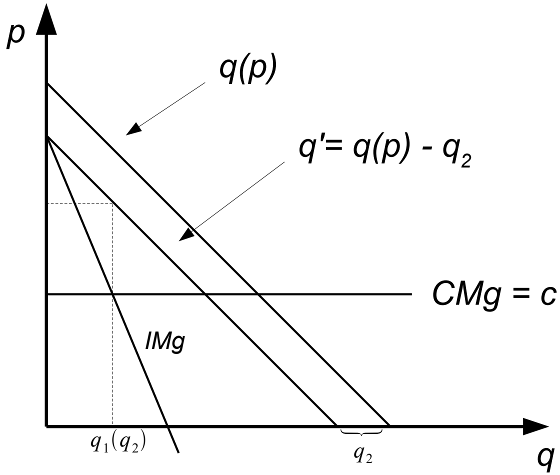
Supuestos

1. Las empresas venden bienes homogéneos
2. Juegan un juego en una etapa
3. Eligen en forma independiente y simultánea la cantidad que venden del producto
4. No enfrentan restricciones de capacidad
5. Tienen igual función de costos: $CT_i = cq_i$ y no tienen costos fijos.

Derivación geométrica

- Empresas: $\{1, 2\}$
- Maximización de beneficios de la empresa 1, π_1 que empresa 2 produce q_2 dado
- Demanda $q = a - bp$, con $q = \sum_{i=1}^{2} q_i$
- La empresa 1 se enfrenta la demanda $q' = q - q_2$
- Solución de la empresa: $IMg = CMg$

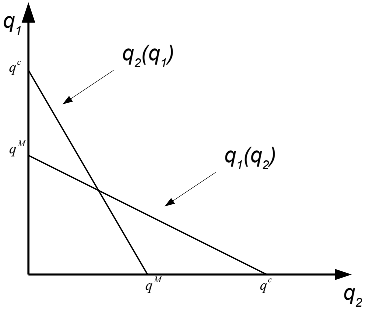
Gráfica



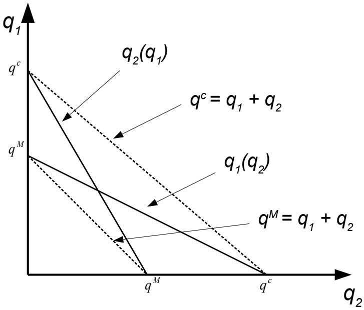
Casos

- Si $q_2 = 0 \Rightarrow$ la reacción óptima es $q_1(0) = q^M$
- Si $q_2 = q^{CP} \Rightarrow$ entonces la demanda residual es siempre menor al $CMg \Rightarrow q_1(q^c) = 0$
- Función de reacción: para cualquier q_2 es el valor de q_1 tal que $\underset{q_1}{max}\, \pi_1$

Casos



q_1
$q_2(q_1)$
q^c
q^M
$q_1(q_2)$
q^M
q^c
q_2



q_1
$q_2(q_1)$
q^c
$q^c = q_1 + q_2$
q^M
$q_1(q_2)$
$q^M = q_1 + q_2$
q^M
q^c
q_2

Resultado

1. Resultado intermedio entre la CP y el monopolio
2. No es de CP porque las empresas enfrentan demanda con pendiente negativa
3. No es el de monopolio porque no absorbe todo el impacto de su decisión

Índice

Cournot

Modelo general

Modelo n empresas

Bertrand

Equilibrio de Bertrand

Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Modelo

- Las empresas deciden en forma simultánea la cantidad a producir q_1 y q_2
- El precio ajusta oferta y demanda: $p\left(q_1+q_2\right)$,
- $p(q)$ es la función inversa de demanda y se cumple que $p'\left(q\right)<0\ \forall q\geq 0$ y $p\left(0\right)>c$
- Cada empresa decide su nivel de producto dado el nivel de producto de la otra $\overline{q}_k$

Óptimo

- El problema de maximización es:

$$\max_{q_j} p\left(q_j + \overline{q}_k\right) q_j - cq_j$$

- CPO $p'\left(q_j + \overline{q}_k\right) q_j + p\left(q_j + \overline{q}_k\right) = c$.
- Similares a las de monopolio: el productor de Cournot es un monopolista en el mercado residual que no atiende su rival

Índice

Cournot

Modelo general

Modelo n empresas

Bertrand

Equilibrio de Bertrand

Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Solución

- Empresa i $\max_{q_i} \pi_i(q_1, \ldots, q_n)$; $\pi_i(q_1, \ldots, q_n) = (a - bq - c)\, q_i$
- CPO: $\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0 = (a - bq_1 - \ldots - bq_n - c) - bq_i$
  $\Rightarrow q_i = \frac{a-c}{2b} - \frac{\sum q_{-i}}{2} = R_i(q_{-i})$
- Eq. simétrico: $\Rightarrow q_i = q_j = q_i^* = \frac{a-c}{2b} - \frac{(n-1)q_i^*}{2}$

$$q_i^* = \frac{a-c}{b(n+1)} \Rightarrow q^* = nq_i^* = \frac{n(a-c)}{b(n+1)} \Rightarrow p^* = \frac{a+nc}{(n+1)}$$

Propiedades del equilibrio

1. $\underset{n\to\infty}{lim}\, p^* = \underset{n\to\infty}{lim}\, \frac{a}{n+1} + \frac{n}{n+1}c = c = p^{cp}$
2. $PS = \frac{(p^*-p^{cp})(q^{cp}-q^*)}{2} = \frac{\left[\left(\left(\frac{a+nc}{n+1}\right)-c\right)\left(\frac{a-c}{b}-\left(\frac{n(a-c)}{(n+1)b}\right)\right)\right]}{2} = \frac{(a-c)^2}{2b(n+1)^2} \Rightarrow \underset{n\to\infty}{lim}\, PS = \underset{n\to\infty}{lim}\, \frac{(a-c)^2}{2b(n+1)^2} = 0$
3. Nota: mientras que el precio converge a la tasa n, la pérdida social disminuye a la tasa n^2
4. $EC = \frac{(a-p)q^*}{2} = \frac{n^2(a-c)^2}{2b(n+1)^2} \Rightarrow \frac{\partial EC}{\partial n} = \left(\frac{n(a-c)^2}{b(n+1)^3}\right) > 0$
5. $EP = \sum_{i=1}^{n} \pi_i = \frac{n(a-c)^2}{b(n+1)^2} \Rightarrow \frac{\partial EP}{\partial n} = \left(\frac{(1-n)(a-c)^2}{b(n+1)^3}\right) < 0; \forall n > 2$

Estimación de pérdida social

- $PS = 0 \Leftrightarrow n \to \infty$
- ¿Escenario menos estricto? Ej.: $PS^C = 5\,\%\,PS^M$
- $\frac{PS^C}{PS^M} = \frac{\frac{(a-c)^2}{2b(n+1)^2}}{\frac{(a-c)^2}{8b}} = \frac{8b}{2b(n+1)^2} = \frac{4}{(n+1)^2} < 5\,\% \Leftrightarrow \frac{4}{0{,}05} < (n+1)^2 \Leftrightarrow$ $80 < (n+1)^2 \Leftrightarrow \sqrt{80} < (n+1) \iff$

$$n > 7,9$$

Índice

Cournot

Modelo general

Modelo n empresas

Bertrand

Equilibrio de Bertrand

Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Supuestos

1. Empresas venden bienes homogéneos
2. Juegan un juego en una etapa
3. Eligen en forma independiente y simultánea el precio al que venden del producto
4. No enfrentan restricciones de capacidad, pueden servir toda la demanda que reciban
5. Tienen igual función de costos: $CT_i = cq$; no tienen costos fijos

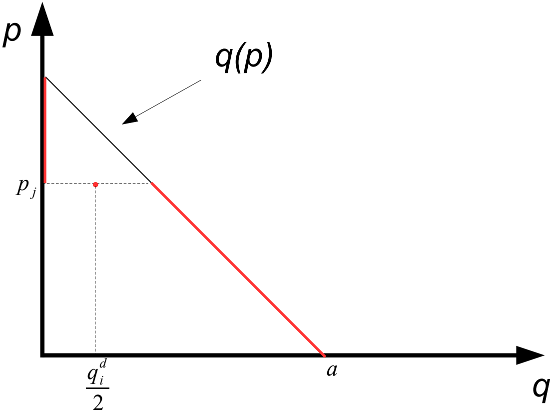
Demanda

- La demanda que enfrentan la empresa i es de la siguiente forma:

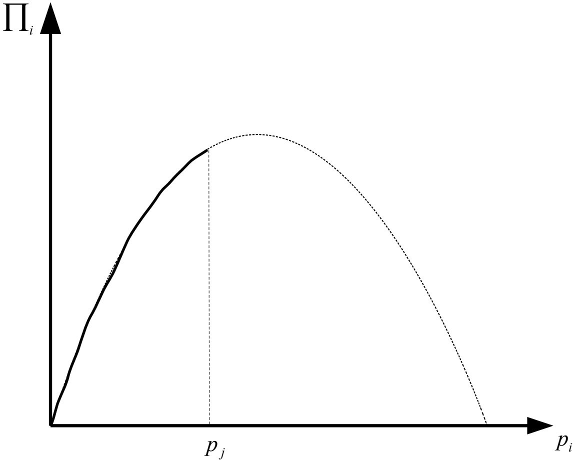
$$q_i^d(p_i, p_j) = \begin{cases} q(p_i) & si \; p_i < p_j \\ \frac{q(p_i)}{2} & si \; p_i = p_j \\ 0 & si \; p_i > p_j \end{cases}$$

- Gráficamente:

Demanda (gráfica)



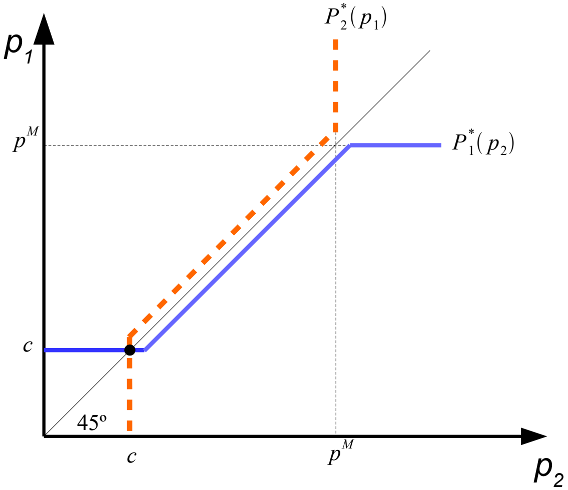
Beneficios



Funciones de reacción

$$p_i^*(p_j) = \begin{cases} p^M & \text{si } p_j > p^M \\ p_j - \varepsilon & \text{si } c \leq p_j \leq p^M \\ c & \text{si } p_j \leq c \end{cases}$$

Funciones de reacción (gráfica)



Índice

Cournot

Modelo general

Modelo n empresas

Bertrand

Equilibrio de Bertrand

Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

ENB

Teorema

Equilibrio de Bertrand: el único precio de equilibrio de este juego está dado por $p_i^* = p_j^* = c$, *con* $\pi_i(p_i^*, p_j^*) = \pi_j(p_i^*, p_j^*) = 0$.

ENB (Demostración)

Demostración.

La demostración es en dos etapas: 1- $p_i^* = p_j^* = c$ es un equilibrio de Nash (EN); 2- $p_i^* = p_j^* = c$ es el <u>único</u> EN.

1) Para que sea un EN, ninguna empresa debe tener incentivos a desviarse dado lo que jugó la otra.

Sea $p_1^* = c$ ¿tiene incentivo la empresa 2 a fijar $p_2 \neq c$? Veamos: si $p_2 = c \Rightarrow \pi_2 = 0$; si $p_2 < c \Rightarrow \pi_2 < 0$ (tiene toda la demanda pero no cubre los costos); y si $p_2 > c \Rightarrow \pi_2 = 0$ (nadie le compra). $\Rightarrow$ si $p_1^* = c$, $p_2 = c$.

El mismo razonamiento es válido para la empresa 1 cuando la empresa 2 juega $p_2 = c$. $\square$

ENB (Demostración, cont.)

Demostración.

Por contradicción, supongamos que existe un precio de equilibrio diferente a (c, c)

(A) $p_i^* < c \leq p_j^*$ o $p_i^* < p_j^* \leq c$. La empresa i está haciendo beneficios negativos, dado que toda la demanda recae sobre ella $\Rightarrow$ puede llevar el precio a $p_i^{'} = c$ y ahora $\pi_i^{'} = o > \pi_i^*$ $\Rightarrow$no puede ser un EN.

(B) $p_i^* = c < p_j^*$. La empresa i hace $\pi_i^* = 0 \Rightarrow$ puede fijar un precio $p_i^{'} = p_j^* - \varepsilon \Rightarrow \pi_i^{'} > 0 = \pi_i^*$. $\Rightarrow$ este no puede ser un EN.

(C) $c < p_i^* \leq p_j^*$. $\pi_j^{*} = 0$ $\Rightarrow$fija $p_j^{'} = p_i^{*} - \varepsilon$ y gana toda la demanda, $\Rightarrow \pi_j^{'} \geq \pi_j^{*} = 0$.$\Rightarrow$ este no puede ser un EN. $\square$

ENB: interpretación

- Paradoja: precio igual al CMg, aún siendo 2 !!.
- No se sostiene si se levantan los supuestos
  1. Diferenciación de productos
  2. Competencia dinámica
  3. Restricciones de capacidad

Índice

Cournot

Modelo general

Modelo n empresas

Bertrand

Equilibrio de Bertrand

Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Presentación

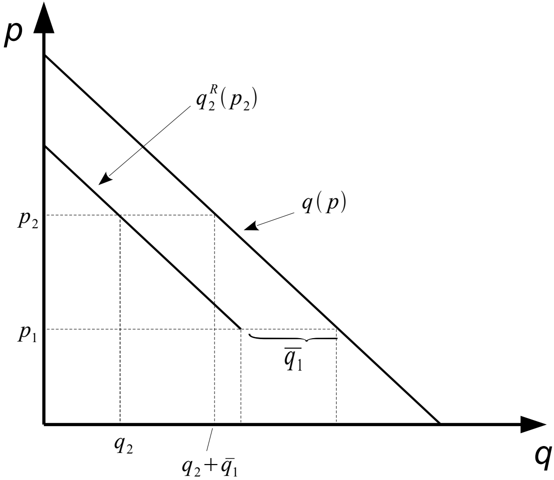
- Modelo en dos etapas: $t = 1$ las empresas eligen capacidad; $t = 2$ compiten en precio
- Costos: $C_i^1(q_i) = \frac{3}{4}q_i$ para el momento 1; $\frac{3}{4}$ es el costo por unidad de capacidad q_i
- Costos: $C_i^2 = \begin{cases} 0 & si \; q_i \leq \overline{q_i} \\ \infty & si \; q_i > \overline{q_i} \end{cases}$
- Demanda de mercado $q = 1 - p \Rightarrow p = 1 - q_1 - q_2$

Regla de racionamiento

- Regla de racionamiento eficiente: dos empresas con precios $p_1 < p_2$
- $\overline{q_1} < q(p_1)$; la empresa 1 no puede satisfacer toda la demanda al precio fijado
- La demanda residual de la empresa 2 es:

$$q_2^R(p_2) = \begin{cases} q(p_2) - \overline{q_1} & si\, q(p_2) > \overline{q_1} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Regla de racionamiento (gráfico)



Solución: previo

- Vamos a acotar los posibles valores de $\overline{q_i}$
- Máximos beneficios en $t = 2$ $\pi^M \Rightarrow \pi = pq = p(1-p) \Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial p} = 0 = (1-p) - p \Rightarrow p = \frac{1}{2} \Rightarrow q = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi = \frac{1}{4}$
- Máximos beneficios en $t = 1$ netos de costos de capacidad: $\frac{1}{4} - \frac{3}{4}\overline{q_i} \Rightarrow \overline{q_i} \leq \frac{1}{3}$

$\Rightarrow$ $\overline{q_1}, \overline{q_2} \in \left[0, \frac{1}{3}\right]$

Solución: etapa 2

- Solución: $p^* = 1 - (\overline{q_1} + \overline{q_2})$ único equilibrio

1. ¿$p_i < p^*$? No, porque están racionadas
2. ¿$p_i > p^*$?
   - $\pi_i = p_i q_i = p_i(1 - p_i - \overline{q_j})$, incluye regla de racionamiento. Invirtiendo $\pi_i = (1 - q_i(p_i) - \overline{q_j})\, q_i(p_i)$; $q_i(p_i)$ es la demanda residual de la empresa i por la regla de racionamiento $\Rightarrow$ $q_i(p) \leq \overline{q_i}$, debido a que $p_i > p^*$
   - $\left.\frac{\partial \pi}{\partial q_i(p)}\right|_{q_i(p)=\overline{q_i}} = 1 - 2\overline{q_i} - \overline{q_j}$. Como $\overline{q_1}, \overline{q_2} \in \left[0, \frac{1}{3}\right]$, $\Rightarrow \left.\frac{\partial \pi}{\partial q_i(p)}\right|_{q_i(p)=\overline{q_i}} > 0$, y la función π_i es cóncava $\Rightarrow$ cualquier $q_i(p_i) < \overline{q_i}$ implica $\pi_i(q_i(p)) < \pi_i(\overline{q_i}), \forall q_i(p) < \overline{q_i}$. $\Rightarrow$ fijar $p_i > p^*$ no es óptimo

Solución: etapa 1

- Beneficios $\pi_i(\overline{q_i}, \overline{q_j}) = \left(p^* - \frac{3}{4}\right)\overline{q_i} = \left(1 - \overline{q_i} - \overline{q_j} - \frac{3}{4}\right)\overline{q_i}$
- Problema formalmente idéntico a Cournot
- Bertrand con restricciones de capacidad es un Cournot !

Uso estratégico de la capacidad

La elección de la capacidad en $t = 1$ relaja la competencia en $t = 2$

Índice

Cournot

- Modelo general
- Modelo n empresas

Bertrand

- Equilibrio de Bertrand
- Extensión: restricciones de capacidad

¿Bertrand o Cournot?

Variable estratégica relevante

- En modelos de oligopolio la competencia en precios o cantidades arroja resultados diferentes
- ¿Cuál es la restricción relevante en el largo plazo?
- Capacidad: $\Rightarrow$ modelo de Cournot: acero, cemento, autos, productos agrícolas
- Precio: dado el precio de empresa j la empresa i abastece toda la demanda $\Rightarrow$ modelo de Bertrand: seguros, programas de software, ebooks