Oligopolio

Organización Industrial

Leandro Zipitría

Universidad de Montevideo

Licenciatura en Economía

Objetivos

1. Presentar modelo de Cournot y sus extensiones
2. Presentar modelo de Bertrand y sus extensiones
3. Presentar modelo de empresas dominantes

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.

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

Índice

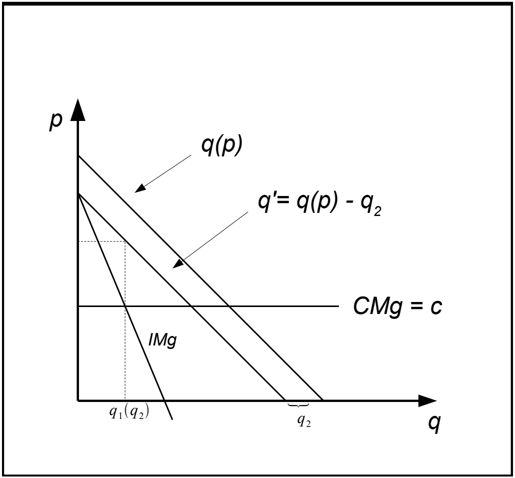
Supuestos

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: $IMg = CMg$

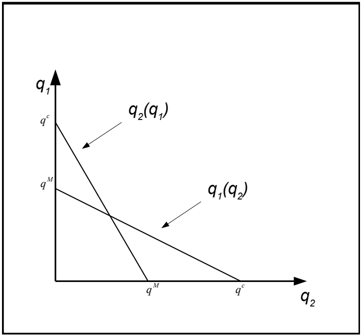
Gráfica

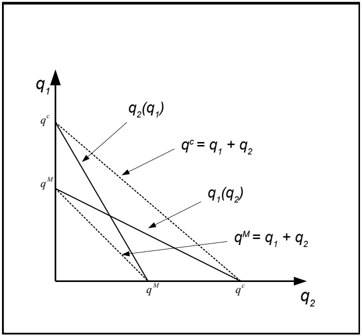


Casos

- 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 $\max_{q_1} \pi_1$

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

Modelo

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

Óptimo

- El problema de maximización es:

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

- 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

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. $\lim_{n\to\infty} p^* = \lim_{n\to\infty} \frac{a}{n+1} + \frac{n}{n+1}c = c = p^{cp}$
2. $PS = \frac{(p^* - p^{cp})(q^{cp} - q^*)}{2} = \frac{\left[\left(\left(\frac{a+nc}{n+1}\right) - c\right)\left(\frac{a-c}{b} - \left(\frac{n(a-c)}{(n+1)b}\right)\right)\right]}{2} = \frac{(a-c)^2}{2b(n+1)^2} \Rightarrow \lim_{n\to\infty} PS = \lim_{n\to\infty} \frac{(a-c)^2}{2b(n+1)^2} = 0$
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

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

$$n > 7,9$$

Estimación de pérdida social

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

$$n > 7,9$$

Índice

Índice

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

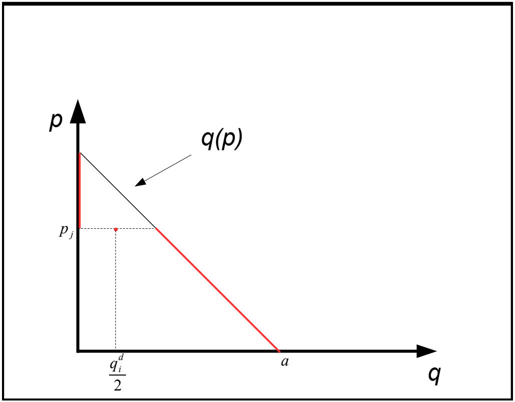
Demanda

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

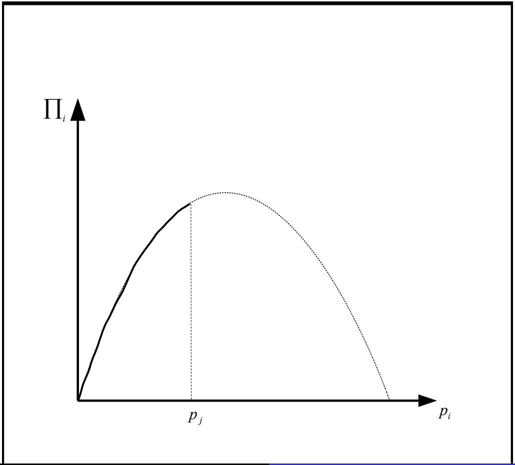
$$q_i^d(p_i, p_j) = \begin{cases} q(p_i) & si\ p_i < p_j \\ \frac{q(p_i)}{2} & si\ p_i = p_j \\ 0 & si\ p_i > p_j \end{cases}$$

- Gráficamente:

Demanda (gráfica)



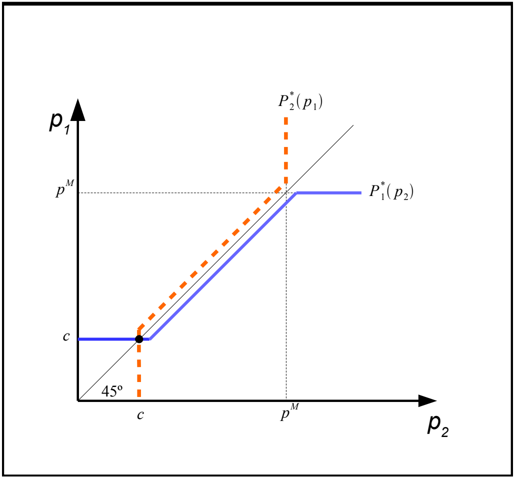
Beneficios



Funciones de reacción

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

Funciones de reacción (gráfica)



Índice

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 único 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. □

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

Presentación

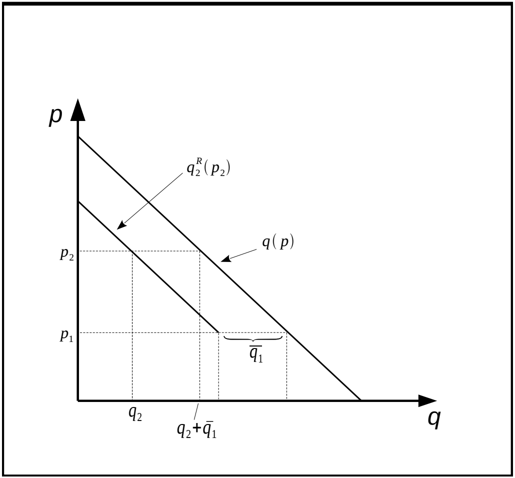
- Modelo en dos etapas: $t = 1$ las empresas eligen capacidad; $t = 2$ compiten en precio
- Costos: $C_i^1(q_i) = \frac{3}{4} q_i$ para el momento 1; $\frac{3}{4}$ es el costo por unidad de capacidad q_i
- Costos: $C_i^2 = \begin{cases} 0 & si\; q_i \leq \overline{q_i} \\ \infty & si\; q_i > \overline{q_i} \end{cases}$
- 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
- $\Rightarrow$ Bertrand con restricciones de capacidad es un Cournot !
- La elección de la capacidad en $t = 1$ relaja la competencia en $t = 2$

Índice

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

Índice

Índice

Introducción

- Muchos mercados se caracterizan por la existencia de una empresa dominante
- En Uruguay: el Banco de Seguros (seguros de autos); Conaprole (mercado lácteo); Canarias (yerba); Salus (agua mineral); Coca Cola (refrescos); FNC (cerveza)...
- Modelo de empresa dominante:
    - una empresa dominante y un margen competitivo;
    - la empresa dominante fija el precio dado el margen competitivo;
    - las empresas de la franja competitiva son precio aceptantes

Modelo (I)

- Supuestos:
  - un producto homogéneo
  - una empresa dominante y un margen competitivo;
  - la empresa dominante fija el precio tomando como un dato la estrategia del margen competitivo
  - las empresas de la franja competitiva son precio aceptantes, fijan la cantidad al precio que determina la empresa dominante
- Variables: $q(p)-$ la demanda del mercado; $q^c(p)$ es la oferta del margen competitivo al precio p; $q^d(p) = (q(p) - q^c(p))$ es la demanda residual de la empresa dominante; y $c(p) = c(q^d(p))$ son los costos de la empresa dominante

Modelo (II)

- En este modelo el único que mueve es la empresa dominante que fija p
- Las restantes empresas toman p como un dato y fijan la cantidad
- La empresa dominante considera la cantidad fijada por el margen competitivo y fija p de monopolio para la demanda residual $q^d(p)$

$$\prod^d = pq^d(p) - c(q^d(p))$$

Resolución (I)

- Maximizando los beneficios de la empresa dominante se obtiene $\frac{\partial \prod^d}{\partial p} = 0 = q^d(p) + p\frac{\partial q^d(p)}{\partial p} - \frac{\partial c(q^d(p))}{\partial q^d(p)}\frac{\partial q^d(p)}{\partial p} \Leftrightarrow$ $q^d(p) + \frac{\partial q^d(p)}{\partial p}\left(p - \frac{\partial c(q^d(p))}{\partial q^d(p)}\right) = 0$
- Ahora despejo: $p - \frac{\partial c(q^d(p))}{\partial q^d(p)} = \frac{-q^d(p)}{\frac{\partial q^d(p)}{\partial p}}$; divido ambos lados entre p y recordando que $q^d(p) = (q(p) - q^c(p))$;
- $\frac{p - \frac{\partial c(q^d(p))}{\partial q^d(p)}}{p} = \frac{-q^d(p)}{p\left(\frac{\partial q(p)}{\partial p} - \frac{\partial q^c(p)}{\partial p}\right)}$, ahora multiplico y divido dentro del denominador del lado derecho entre $q(p)$ y $q^c(p)$ respectivamente
- $\frac{p - CMg}{p} = -\frac{q^d(p)}{\left(\frac{\partial q(p)}{\partial p}\frac{p}{q(p)}q(p) - \frac{\partial q^c(p)}{\partial p}\frac{p}{q^c(p)}q^c(p)\right)}$

Resolución (II)

- Ahora definimos $-\frac{\partial q(p)}{\partial p}\frac{p}{q(p)} = \varepsilon^m$ la elasticidad de la demanda y $\frac{\partial q^c(p)}{\partial p}\frac{p}{q^c(p)} = \varepsilon^c$ la elasticidad de la oferta del margen competitivo y sustituyo en la ecuación anterior, multiplicando y dividiendo en el lado derecho entre $q(p)$:
$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{\frac{q^d(p)}{q(p)}}{\left(\varepsilon^m + \varepsilon^c \frac{q^c(p)}{q(p)}\right)}$; por último, llamamos $s^d = \frac{q^d(p)}{q(p)} = 1 - \frac{q^c(p)}{q(p)}$, esto es la cuota de mercado de la empresa dominante, llegamos a:

$$\boxed{\frac{p - CMg}{p} = \frac{s^d}{\varepsilon^m + \varepsilon^c(1 - s^d)}}$$

Resolución (II)

- Ahora definimos $-\frac{\partial q(p)}{\partial p}\frac{p}{q(p)} = \varepsilon^m$ la elasticidad de la demanda y $\frac{\partial q^c(p)}{\partial p}\frac{p}{q^c(p)} = \varepsilon^c$ la elasticidad de la oferta del margen competitivo y sustituyo en la ecuación anterior, multiplicando y dividiendo en el lado derecho entre $q(p)$:
$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{\frac{q^d(p)}{q(p)}}{\left(\varepsilon^m + \varepsilon^c \frac{q^c(p)}{q(p)}\right)}$; por último, llamamos
$s^d = \frac{q^d(p)}{q(p)} = 1 - \frac{q^c(p)}{q(p)}$, esto es la cuota de mercado de la empresa dominante, llegamos a:

$$\boxed{\frac{p - CMg}{p} = \frac{s^d}{\varepsilon^m + \varepsilon^c(1 - s^d)}}$$

Interpretación (I)

- Poder de mercado depende -inversamente- de:

1. elasticidad de la demanda: si $\uparrow \varepsilon^m \Rightarrow \downarrow \frac{p-CMg}{p}$, (sustituibilidad con productos alternativos)
2. elasticidad de la oferta del margen competitivo: si $\uparrow \varepsilon^c \Rightarrow \downarrow \frac{p-CMg}{p}$:
   1. el exceso (o no) de capacidad instalada del margen competitivo
   2. la posibilidad de que otras empresas comiencen a producir el bien
   3. la posibilidad de importar el bien de otras regiones
   4. las barreras a la entrada de potenciales competidores
3. cuota de mercado del margen competitivo: $\uparrow (1-s^d)$ ó $\downarrow s^d \Rightarrow \downarrow \frac{p-CMg}{p}$

Interpretación (II)

- Estamos en una situación de monopolio atenuado, dado que aparecen nuevos factores que disminuyen la capacidad de la empresa de fijar precios altos
- Este modelo es la base para entender el proceso de determinación del mercado relevante
- Permite deducir la capacidad de fijar precio por parte de una empresa a través de elementos que hacen a la estructura del mercado