

Oligopolio con producto
homogéneo

Oligopolio con producto homogéneo

El modelo de Cournot

- Dos empresas (extenderemos a n empresas) escogen cantidades (estrategia) simultáneamente, con el objetivo de maximizar sus beneficios (función de pagos)

$$\pi^i(q_i, q_j) = q_i P(q_i + q_j) - C_i(q_i) \text{ para todo } i = i, j$$

- Cada empresa maximiza sus pagos *tomando como dada la cantidad producida por la empresa rival*, es decir,

$$q_i \in \arg \max \pi_i(q_i, q_j) \quad \text{para todo } i = i, j$$

$\Rightarrow q_i = R_i(q_j)$ Función de Reacción de la empresa i ante cantidades producidas por la empresa j

Oligopolio con producto homogéneo

- Las funciones de costes y beneficios son, para simplificar, C^2 (continuas y diferenciables dos veces). Supondremos que la función de beneficios es creciente y cóncava en su propio argumento, mientras que la función de costes exhibe rendimientos decrecientes a escala.
- ¿Qué forma tienen las funciones de reacción de las empresas que compiten a la Cournot?

Podemos saber la pendiente de la función de reacción diferenciando totalmente la CPO (o aplicando el teorema de la función implícita)

Oligopolio con producto homogéneo

- Podemos definir el equilibrio de (Nash-) Cournot como aquella asignación de cantidades (o capacidades) que hace que ninguna empresa tenga incentivos unilaterales a desviarse.

Formalmente,

(q_i^C, q_j^C) es un equilibrio de (Nash-)Cournot si se cumple :

$$\pi^i(q_i^C, q_j^C) \geq \pi^i(q_i, q_j^C) \quad \pi^j(q_i^C, q_j^C) \geq \pi^j(q_i^C, q_j)$$

para todo $q_i, q_j \in Q$

Oligopolio con producto homogéneo

Si definimos $\frac{\partial \pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i} = \pi_i^i(q_i, q_j)$, entonces sabemos que

$\pi_i^i(R_i(q_j), q_j) = 0$ (CPO) y diferenciando totalmente obtenemos:

$$\pi_i^{ii}(R_i(q_j), q_j)R'_i(q_j) + \pi_i^{ij}(R_i(q_j), q_j) = 0$$

$$\Leftrightarrow R'_i(q_j) = -\frac{\pi_i^{ij}(R_i(q_j), q_j)}{\pi_i^{ii}(R_i(q_j), q_j)} < 0$$

si suponemos que $\pi_i^{ij}(R_i(q_j), q_j) < 0$ (Sustitutos estratégicos)

Oligopolio con producto homogéneo

Si analizamos la CPO, observamos

$$\frac{\partial \pi (q_i, q_j)}{\partial q_i} = 0 \Leftrightarrow P(q_i + q_j) - C'_i(q_i) = \underbrace{-q_i P'(q_i + q_j)}_+$$

Es decir, de forma similar al caso del monopolio las empresas producen una cantidad inferior respecto a una situación de competencia perfecta

Las empresas se dan cuenta del efecto marginal que tiene sobre todas las cantidades producidas ante una reducción marginal del precio

$$q^C < q^{CP} \Rightarrow p^C > p^{CP}$$

Oligopolio con producto homogéneo

Sin embargo, a diferencia del monopolio, las empresas sólo tienen en cuenta **su** nivel de producción (y no en el del rival) en el efecto adverso en el precio, y en sus resultados. Formalmente:

$$q_i P' < (q_i + q_j) P'$$

→ Las empresas producen una mayor cantidad que lo óptimo desde el punto de vista de la industria (que es la situación de monopolio)

$$\text{Es decir : } q^C > q^m \Rightarrow p^C < p^m$$

$$\text{Y a modo de resumen : } q^{CP} > q^C > q^m \Rightarrow p^{CP} < p^C < p^m$$

$$\text{y por tanto } \pi^{CP} < \pi^C < \pi^m$$

Oligopolio con producto homogéneo

Finalmente, a partir de la CPO del problema de la empresa

$$P(q_i + q_j) - C'_i(q_i) = -q_i P'(q_i + q_j) \text{ para todo } i; i = i, j$$

observamos que:

→ Empresas con diferentes costes marginales pueden coexistir, por tanto, *el coste de producción no se minimiza cuando se compite a la Cournot*

→ La CPO se puede expresar como $L_i = \frac{s_i}{|\varepsilon|}$

donde L_i es el índice de Lerner, ε es la elasticidad de la demanda y s_i es la cuota de mercado de la empresa i

Oligopolio con producto homogéneo

Ejemplo: Demandas lineales y costes marginales constantes diferentes

$$P(q) = a - bq \quad \text{y} \quad C_i(q_i) = c_i q_i$$

Dada la función de demanda y la tecnología, las funciones de reacción de la empresa son:

$q_i = \arg \max((a - bq)q_i - c_i q_i)$ que da como resultado

(función de reacción) $q_i(q_j) = R_i(q_j) = \frac{a - bq_j - c_i}{2}$

Oligopolio con producto homogéneo

Y el equilibrio es:

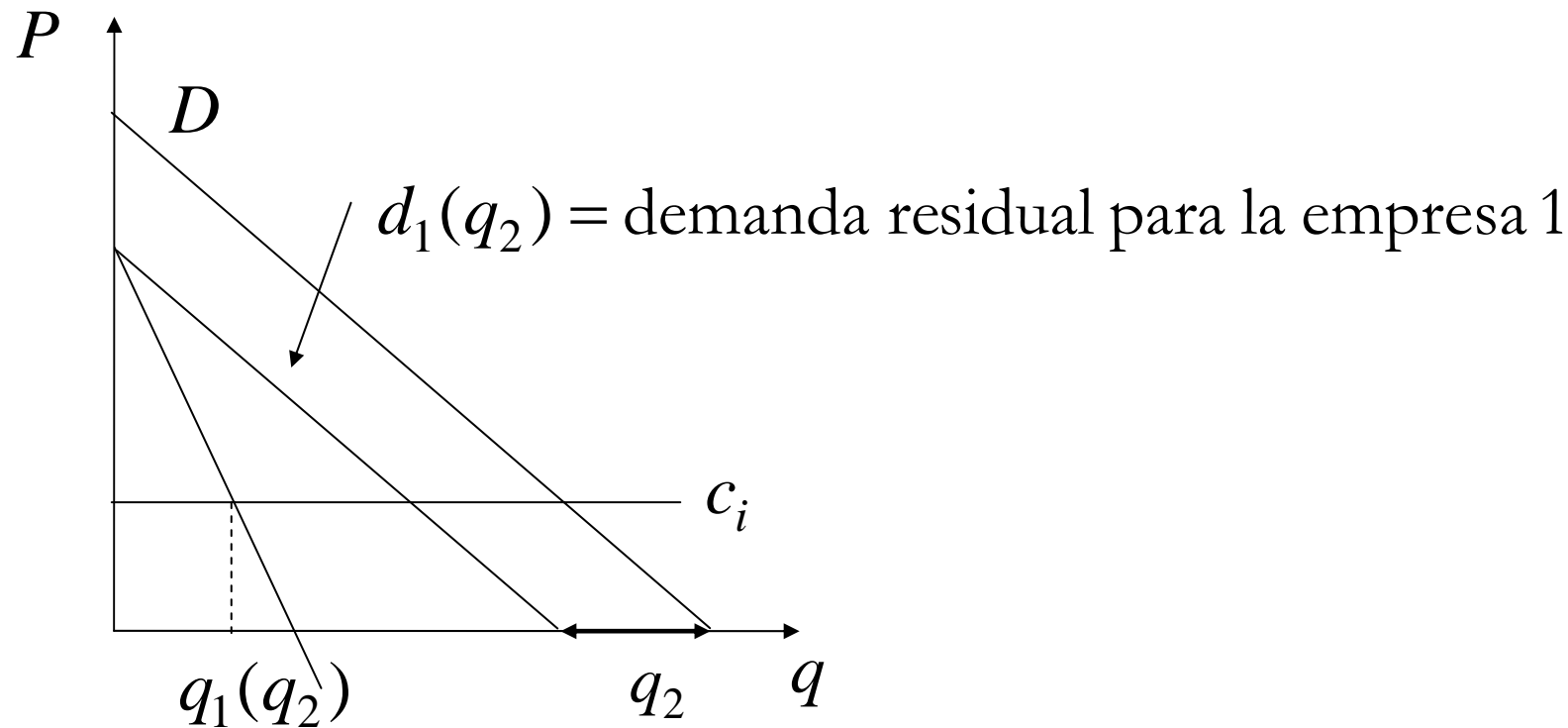
$$q_i^C = \frac{a - 2c_i + c_j}{3b} \quad \text{y} \quad \pi^i = \frac{(a - 2c_i + c_j)^2}{9b^2}$$

$$\text{si } \uparrow c_i, \downarrow c_j \Rightarrow \downarrow q_i^C, \downarrow \pi^i$$

Un mayor coste de la empresa rival implica que esta encuentre óptima producir más, lo que lleva a la empresa a un incremento en su propia producción (y en su cuenta de resultados)

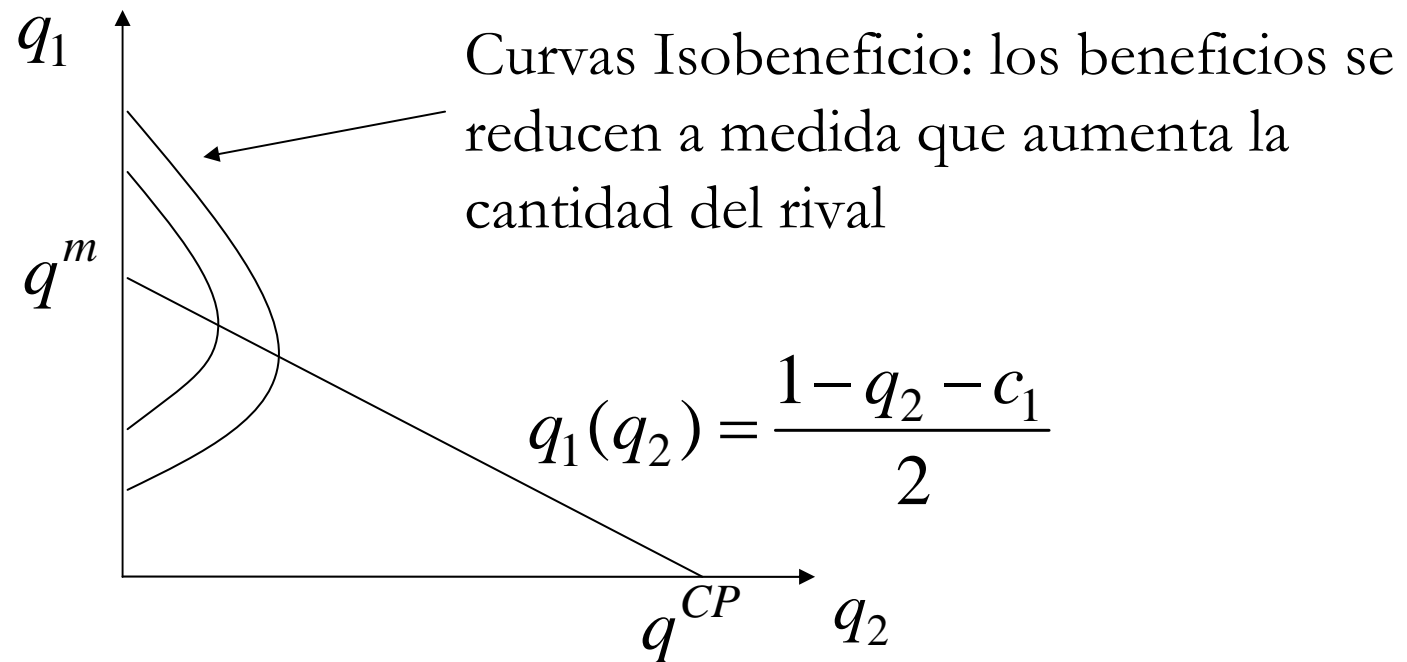
Oligopolio con producto homogéneo

Un análisis gráfico: La empresa a la cournot se comporta como un monopolio en su **demanda residual**



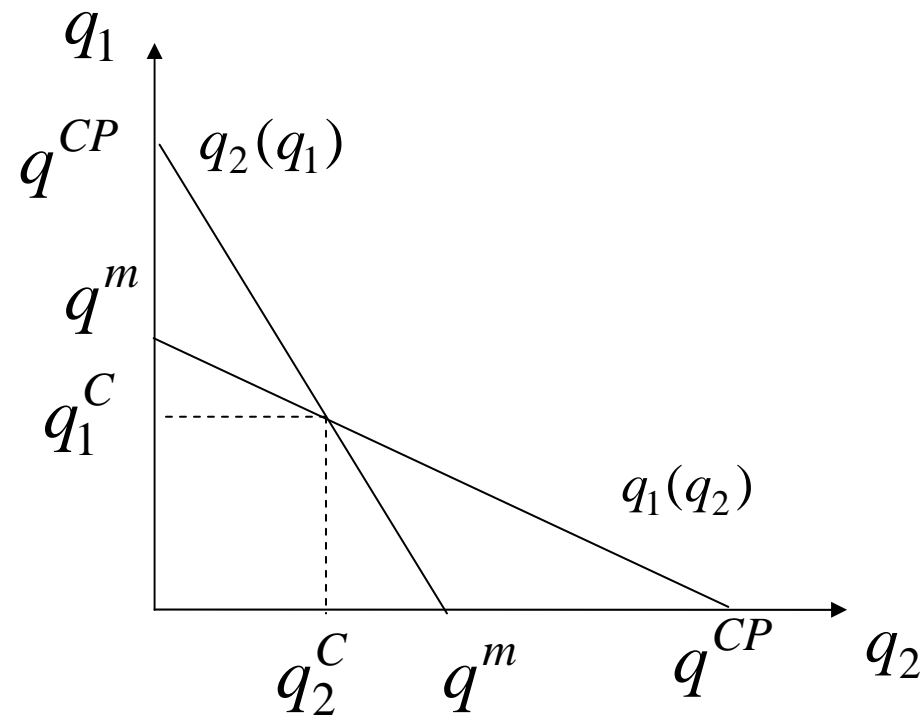
Oligopolio con producto homogéneo

Si tenemos en cuenta todas las cantidades óptimas que realiza la empresa 1 para diferentes cantidades de la empresa 2, tenemos la función de reacción de la empresa 1



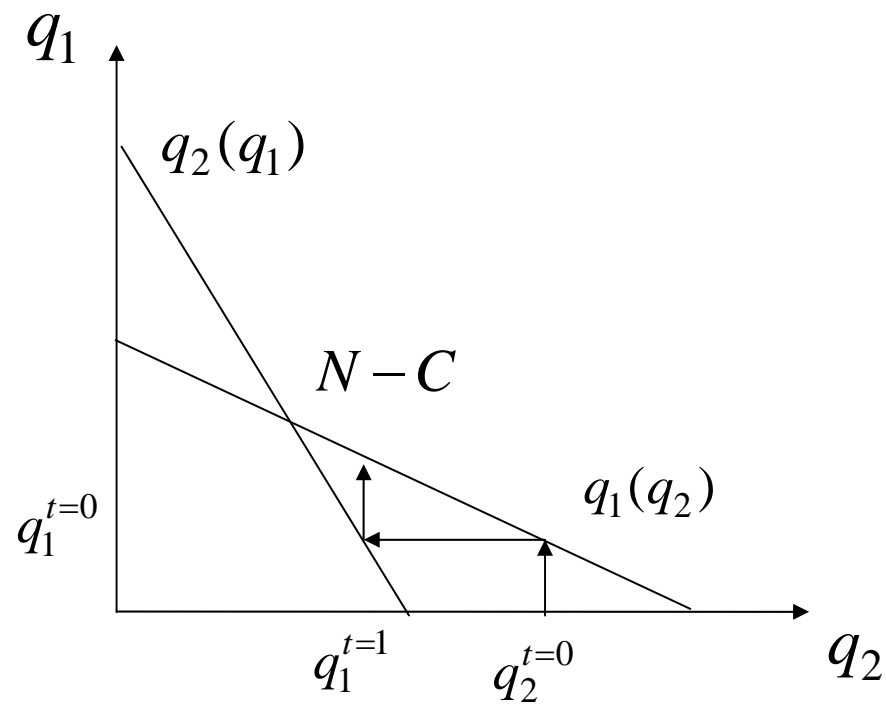
Oligopolio con producto homogéneo

De forma análoga, podemos realizar lo mismo para la otra empresa, obteniendo el equilibrio de N-C:



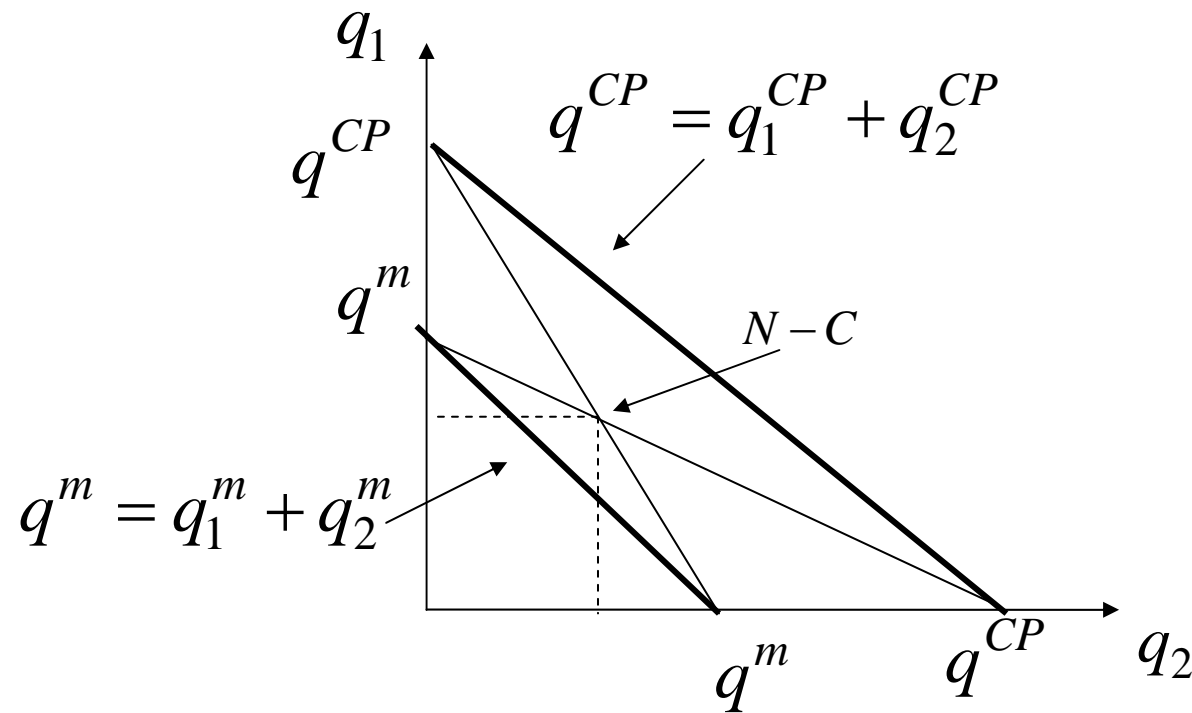
Oligopolio con producto homogéneo

Interpretación dinámica de Cournot: Proceso de ajuste



Oligopolio con producto homogéneo

Comparación gráfica entre el monopolio, Comp. Perfecta y Nash-Cournot



Oligopolio con producto homogéneo

Generalización a n empresas homogéneas (n empresas con $c_i=c$ para todo $i=1,\dots,n$). El resultado de la competencia a la Cournot cuando hay n empresas es:

$$q_1 = q_2 = \dots = q_n = q = \frac{1-c}{n+1}$$

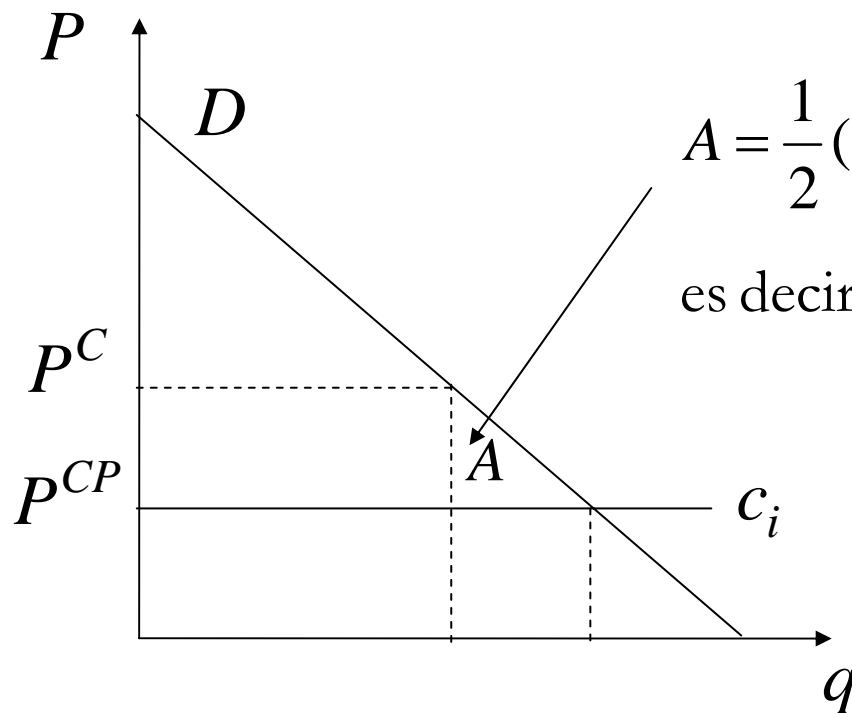
$$p = 1 - \sum_i q_i = 1 - nq = c + \frac{1-c}{n+1} \text{ y } \pi^i = \frac{(1-c)^2}{(n+1)^2}$$

RTDO: A medida que se incrementan el número de competidores el precio de equilibrio se aproxima al equilibrio de Cournot, i.e.,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p = c$$

Oligopolio con producto homogéneo

¿Cuál es el número de empresas necesario para que la pérdida de eficiencia no sea importante?



$$A = \frac{1}{2}(P^C - P^{CP})(q^C - q^{CP}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1-c}{n+1}\right)^2$$

es decir, la tasa a la que se reduce la PE es n^2

Oligopolio con producto homogéneo

El modelo de Stackelberg

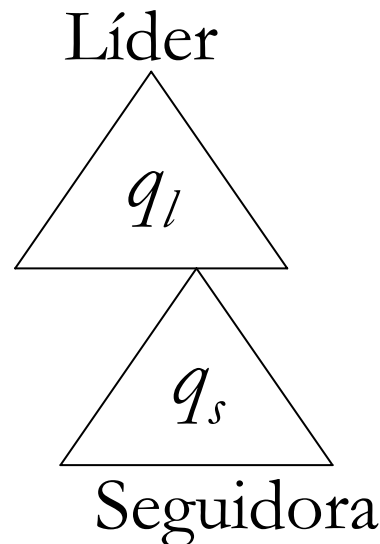
→ Uno de los supuestos de Cournot es que las empresas deciden las cantidades *simultáneamente* (no necesariamente implica una coincidencia temporal, sino que se desconoce qué va a producir el rival).

→ En muchos mercados observamos que existe una empresa líder y otras que son seguidoras, es decir, la empresa líder “anuncia” una cantidad y las otras seguidoras toman como referencia la cantidad anunciada por la líder.

Oligopolio con producto homogéneo

Ejemplo: 2 empresas, líder (q_l) y seguidora (q_s), demanda lineal ($p=a-bq$) y costes lineales (cq_i)

Para resolver este problema tenemos que resolver el problema a partir de la *inducción hacia atrás*



→ La empresa seguidora toma como dada la cantidad a producir por la empresa Líder ajustando su producción a la cantidad que anuncie la Líder ($q_s(q_l)$)

→ La empresa Líder escoge la cantidad que maximiza sus beneficios anticipando el comportamiento de la seguidora (i.e., su función de reacción)

Oligopolio con producto homogéneo

Formalmente, la empresa seguidora resuelve este problema,

$$\max_{\{q_s\}} \pi_s(q_l, q_s) = (a - bq)q_s - cq_s \text{ es decir, } q_s = \frac{a - c}{2b} - \frac{1}{2}q_l$$

Y el problema de la empresa líder consiste en maximizar los beneficios anticipando el comportamiento de la seguidora,

$$\max_{\{q_s\}} \pi_l(q_l, q_s) = (a - bq)q_l - cq_l \text{ sujeto a } q_s = \frac{a - c}{2b} - \frac{1}{2}q_l$$

Oligopolio con producto homogéneo

Que da como solución:

$$q_l^{ST} = \frac{a-c}{2b}, \quad q_s^{ST} = \frac{a-c}{4b}; \quad p^{ST} = \frac{a+3c}{4}; \quad \pi_l^{ST} = \frac{(a-c)^2}{8b}, \quad \pi_s^{ST} = \frac{(a-c)^2}{16b};$$

Y si lo comparamos con la solución de Cournot obtenemos:

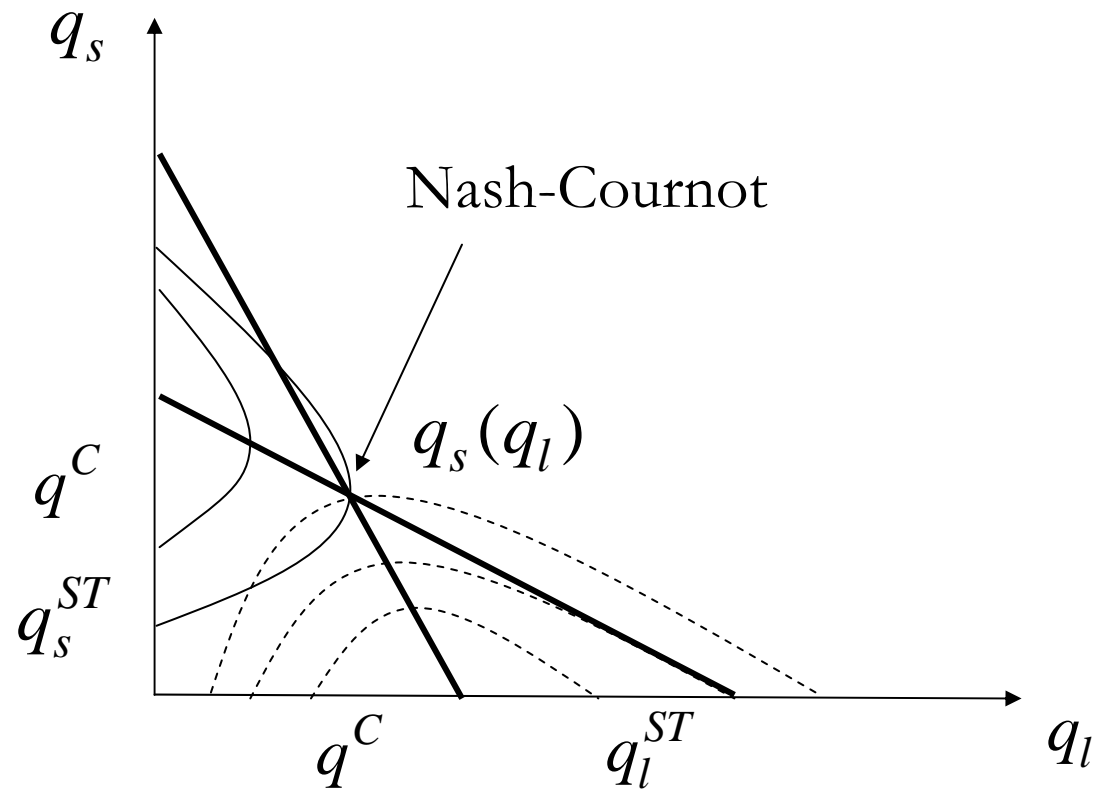
$$q_l^{ST} > q^C > q_s^{ST}; \quad \pi_l^{ST} > \pi^C > \pi_s^{ST}; \quad \text{La empresa Líder}$$
$$q^{ST} > q^C; \quad p^{ST} < p^C \quad \text{obtiene una ventaja}$$
$$\text{estratégica}$$

Oligopolio con producto homogéneo

- El modelo de Stackelberg caracteriza un equilibrio perfecto en subjuegos
 - Es decir, caracteriza amenazas creíbles descartando aquellos equilibrios que suponen amenazas no creíbles:
“La empresa seguidora amenaza a la Líder con producir la cantidad de Cournot independientemente de lo que haga la empresa Líder”
-

Oligopolio con producto homogéneo

Modelo de Stackelberg vs. Cournot: Un análisis gráfico



Oligopolio con producto homogéneo

Cárteles: una aproximación no cooperativa

→ Los cárteles normalmente se consideran acuerdos inestables: OPEP, 1973, 1979...

	q_2 bajo	q_2 alto
q_1 bajo	90, 90	-10, 100
q_1 alto	100, -10	70, 70

Equilibrio de Nash

Oligopolio con producto homogéneo

¿Existe alguna posibilidad de conseguir acuerdos que mejoren a los participantes del mercado?

La respuesta es que sí, y tampoco es necesario que las empresas se comuniquen o establezcan acuerdos privados (de hecho son ilegales). ¿Cómo?

→ Las empresas tienen una visión a largo plazo (horizonte infinito)

→ Las empresas que incumplan los acuerdos tácitos pueden ser castigadas por las otras empresas (estrategias de gatillo)

Oligopolio con producto homogéneo

- Si las empresas acuerdan “producir” poco (q_i^*), estas obtienen un beneficio $\pi_i^* > \pi_i^C$
 - Si una empresa traiciona el acuerdo produciendo \hat{q}_i , ésta obtiene un beneficio mayor que el del acuerdo, es decir, $\hat{\pi}_i = \pi_i(\hat{q}_i, q_{-i}^*) > \pi_i^*$
 - Las empresas siguen estrategias de “gatillo” (“trigger strategy”), que son conocidas por sus rivales.
-

Oligopolio con producto homogéneo

Las empresas siguen la siguiente estrategia:

$$\text{En } t = 1, q_{21} = q_2^*$$

$$\text{para } t \geq 2, q_{2t} = q_2^* \text{ si } q_{1\tau} = q_1^*, \tau = 1, 2, \dots, t-1$$

$$\text{si } \exists \tau \text{ tal que } q_{1\tau} \neq q_1^*, \text{ entonces } q_{2t} = q_2^C \text{ para todo } t \geq \tau$$

Es decir, la empresa 2 se comporta “como” si hubiera un acuerdo en producir una cantidad baja. Si en algún momento la empresa rival rompe el acuerdo, la empresa 2 producirá siempre el equilibrio de Cournot para ambas empresas

Oligopolio con producto homogéneo

En este escenario, la empresa debe decidir si le conviene seguir el acuerdo o bien si le interesa romperlo, y entonces cuándo romperlo.

Si la empresa cumple el acuerdo tácito:

$\pi_{it} = \pi_{it}^* = \pi_i^*$ para todo t , el valor de los beneficios descontados es

$$\Pi(\text{cumplir acuerdo}) = \pi_i^* + \delta_i \pi_i^* + \delta_i^2 \pi_i^* + \dots + \delta_i^n \pi_i^* + \dots$$

$$= \pi_i^* \underbrace{(1 + \delta_i + \delta_i^2 + \dots)}_{\infty} = \frac{\pi_i^*}{1 - \delta_i}, \text{ para todo } i = 1, 2$$

Oligopolio con producto homogéneo

Si la empresa 1 incumple los acuerdos entonces los beneficios son

$$\begin{aligned}
 \Pi_1(\text{incumplir acuerdo}) &= \\
 &= \underbrace{\pi_1^* + \delta_1 \pi_1^* + \dots + \delta_1^{t-1} \pi_1^*}_{\text{mantiene el acuerdo } t \text{ períodos}} + \underbrace{\delta_1^t \pi_1(\hat{q}_1, q_2^*)}_{\text{rompe el acuerdo}} + \underbrace{\delta_1^{t+1} \pi_1^C + \delta_1^{t+2} \pi_1^C + \dots}_{\text{la empresa 2 cumple la amenaza produciendo la cantidad de Cournot}} \\
 &= \pi_1^* \underbrace{(1 + \delta_1 + \delta_1^2 + \dots)}_t + \delta_1^t \pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) + \delta_1^{t+1} \pi_1^C \underbrace{(1 + \delta_1 + \delta_1^2 + \dots)}_\infty \\
 &= \pi_1^* \frac{1 - \delta_1^t}{1 - \delta_1} + \delta_1^t \pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) + \pi_1^C \frac{\delta_1^{t+1}}{1 - \delta_1}
 \end{aligned}$$

Oligopolio con producto homogéneo

Entonces, la empresa 1 cumplirá el acuerdo siempre que,

$$\Pi_1(\text{cumplir acuerdo}) > \Pi_1(\text{incumplir acuerdo})$$

es decir,

$$\frac{\pi_1^*}{1-\delta_1} \geq \pi_1^* \frac{1-\delta_1^t}{1-\delta_1} + \delta_1^t \pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) + \pi_1^C \frac{\delta_1^{t+1}}{1-\delta_1}$$

Que podemos simplificar para obtener

$$\delta_1 \geq \frac{\pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_1^*}{\pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_1^C}$$

→ Si la tasa de descuento de la empresa es baja, entonces la empresa cumple el acuerdo

→ Como mayor sea el premio por incumplir el acuerdo, mas probable es que la empresa lo rompa

Oligopolio con producto homogéneo

→ Amenazas creíbles y acuerdos auto-reforzantes (*self-enforcing agreements*)

Los acuerdos son auto-reforzantes porque implican equilibrios no cooperativos (cada uno de ellos está haciendo lo que más le conviene). El cartel se mantiene porque las amenazas son creíbles, en nuestro caso sería aumentar la producción pasando al equilibrio de Cournot. Lo relevante no es la amenaza en sí (cuanto daño puedo hacer a mis rivales) sino si ésta va a ser efectiva en el caso que lo necesite

Oligopolio con producto homogéneo

→ El equilibrio de la tentación equilibrada e interpretación de la colusión tácita:

Existe (al menos) un equilibrio en el que las empresas no necesitan comunicar ningún tipo de información para formar el cártel. Existe un equilibrio en el que se cumple:

$$\delta_i = \frac{\pi_i(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_i^*}{\pi_i(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_i^C}, i = 1, 2$$

y

$$\frac{\pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_1^*}{\pi_1(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_1^C} = \frac{\pi_2(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_2^*}{\pi_2(\hat{q}_1, q_2^*) - \pi_2^C}$$

Las empresas se encuentran indiferentes entre continuar con el acuerdo o traicionar el rival (y por tanto no tienen incentivos a romperlo).

Oligopolio con producto homogéneo

- La colusión tácita permite a las empresas establecer acuerdos sin necesidad de comunicarse explícitamente (es ilegal!!!). Sin embargo en el mundo real:
1. Las empresas no conocen bien sus funciones de costes, ni la de sus rivales
 2. Los períodos de tiempo no son tan nítidos como en el modelo
 3. La rapidez con la que las empresas se dan cuenta de la traición no es tan inmediata
 4. ¿Existen segundas oportunidades? ¿y terceras?
-

Oligopolio con producto homogéneo

Modelo de Bertrand

- La forma en que realmente compiten las empresas es en precios, no en cantidades.
- Bertrand propuso el mismo modelo que Cournot pero considerando el precio como variable estratégica
- Un Equilibrio de Bertrand es un par de precios (p_1^*, p_2^*) tal que, dado lo que hace el rival, no es posible mejorar (desviación unilateral no es rentable). Es decir, se cumple que, para todo $i=1,2$:

$$\pi^i(p_i^*, p_j^*) \geq \pi^i(p_i, p_j^*) \quad \text{para todo } p_i$$

Oligopolio con producto homogéneo

→ 2 empresas $c_1 = c_2 = c$

→ La función de demanda y de beneficios de la empresa 1 es:

$$D_1(p_1) = \begin{cases} D(p_1) & \text{si } p_1 < p_2 \\ D(p_1)/2 & \text{si } p_1 = p_2 \\ 0 & \text{si } p_1 > p_2 \end{cases} \quad \pi_1(p_1) = \begin{cases} (p_1 - c)D(p_1) & \text{si } p_1 < p_2 \\ (p - c)D(p)/2 & \text{si } p_1 = p_2 = p \\ 0 & \text{si } p_1 > p_2 \end{cases}$$

Oligopolio con producto homogéneo

Dadas estas condiciones la única solución es que $p_1^* = p_2^* = c$ (\rightarrow beneficios cero y la solución es la competitiva!!!).

\rightarrow Consideremos posibles situaciones de precios distinta y veamos si existen incentivos a desviarse

1. $p_1^* > p_2^* > c \rightarrow$ “*Undercutting*” La empresa 1 tiene incentivos a desviarse poniendo un precio por debajo de la empresa 2 y de este modo obtener todo el mercado
 2. $p_1^* = p_2^* > c \rightarrow$ “*Undercutting*” Una de las empresas puede bajar el precio, pasando de repartirse el mercado con la rival a obtener todo el mercado
-

Oligopolio con producto homogéneo

3. $p_1^* > p_2^* = c$. La empresa 2 puede subir un poco el precio de venta, pero por debajo de su rival y por tanto manteniendo todo el mercado, y de esta manera obtener beneficios

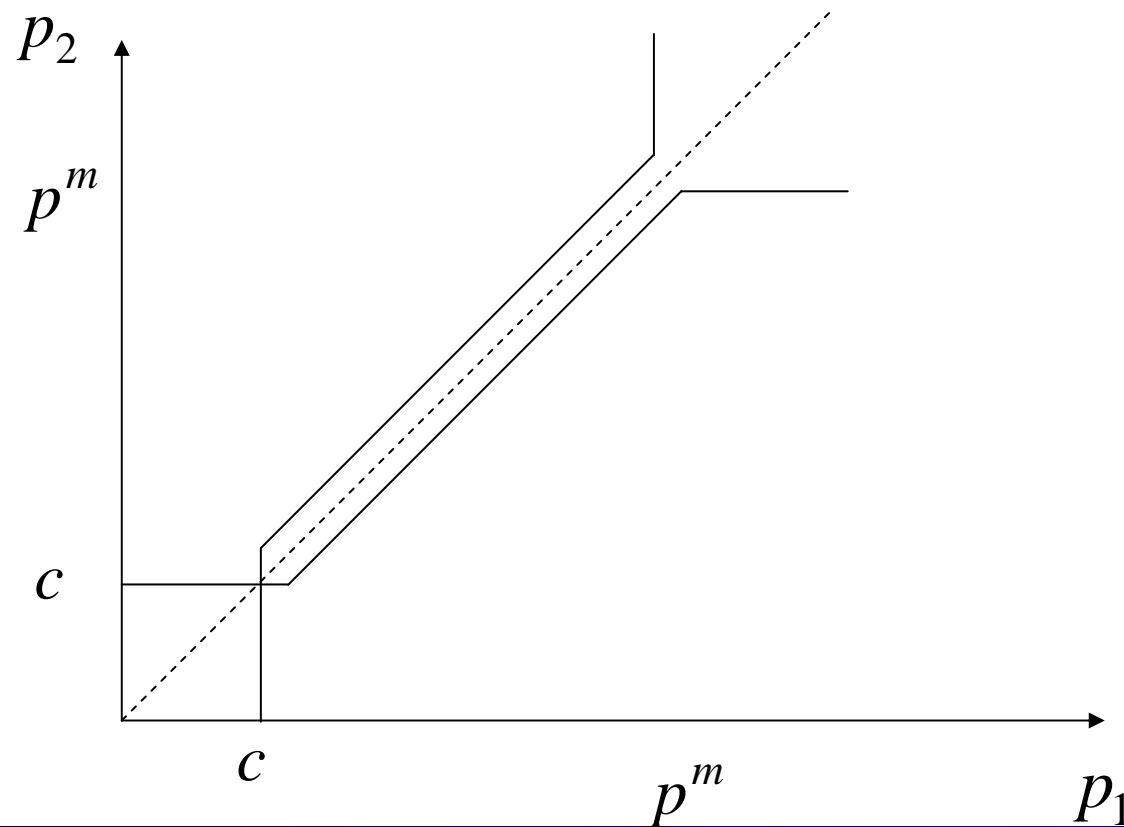
En resumen, en el modelo de Bertrand las empresas:

- Igualan el precio a su coste marginal
- Las empresas obtienen beneficios cero

Sin embargo si suponemos que las empresas tienen costes marginales constantes pero diferentes (es decir $c_1 < c_2$), entonces el resultado de Bertrand no se sostiene.

Oligopolio con producto homogéneo

Análisis gráfico: Funciones de reacción y equilibrio



Oligopolio con producto homogéneo

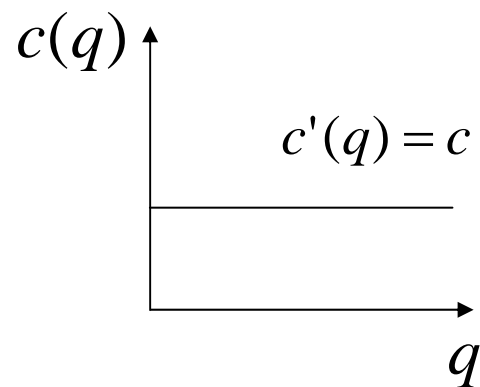
Soluciones a la Paradoja de Bertrand

El resultado propuesto por Bertrand “parece” poco realista. En la realidad, cuando en un mercado existen dos empresas no es de esperar que igualen el precio al coste marginal.

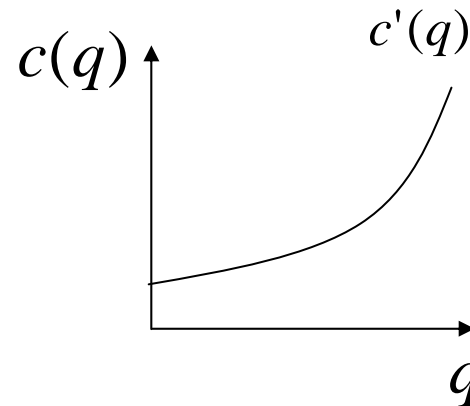
- Restricciones a la capacidad y rendimientos decrecientes a escala
 - Comportamiento dinámico
 - Diferenciación de productos
-

Oligopolio con producto homogéneo

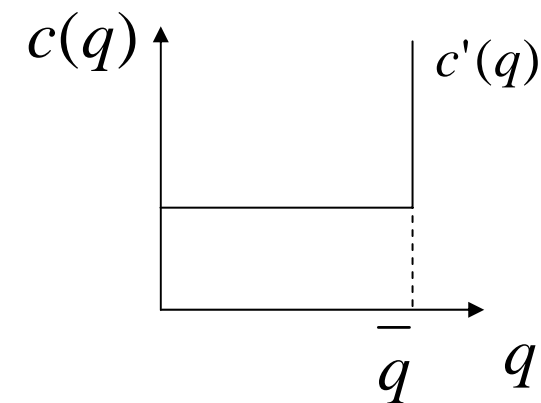
Rendimientos decrecientes a escala y restricciones a la capacidad



Rendimientos
constantes a escala



Rendimientos
decrecientes a escala



Rendimientos decrecientes
a escala:
restricciones a la capacidad

Oligopolio con producto homogéneo

- Una empresa no está dispuesta a producir una cantidad mayor a aquella que iguala el precio a coste marginal ($S_i(p)$ definido como $p=c'(q_i)$)
 - ¿Qué sucede si $S_i(p) < D(p)$ (suponer \bar{q}_i pequeña)? Es decir, no todos los consumidores le pueden comprar a la empresa i
 - Se genera una demanda residual para las empresas rivales:
¿De que manera se reparte?
 1. Regla de racionamiento eficiente
 2. Regla de racionamiento proporcional
-

Oligopolio con producto homogéneo

→ Regla de reparto eficiente: los consumidores mas “impacientes” compran primero el bien

Suponer que $\bar{q}_1 < D(p_1)$, entonces la demanda residual para la empresa 2 es:

$$D_2(p_2) = \begin{cases} D(p_2) & \text{si } D(p_2) > \bar{q}_1 \\ 0 & \text{de cualquier otro modo} \end{cases}$$

Oligopolio con producto homogéneo

Regla de reparto proporcional: Todos los consumidores tienen la misma probabilidad de comprar el bien de la empresa 1. La probabilidad de no comprar de la empresa 1 es:

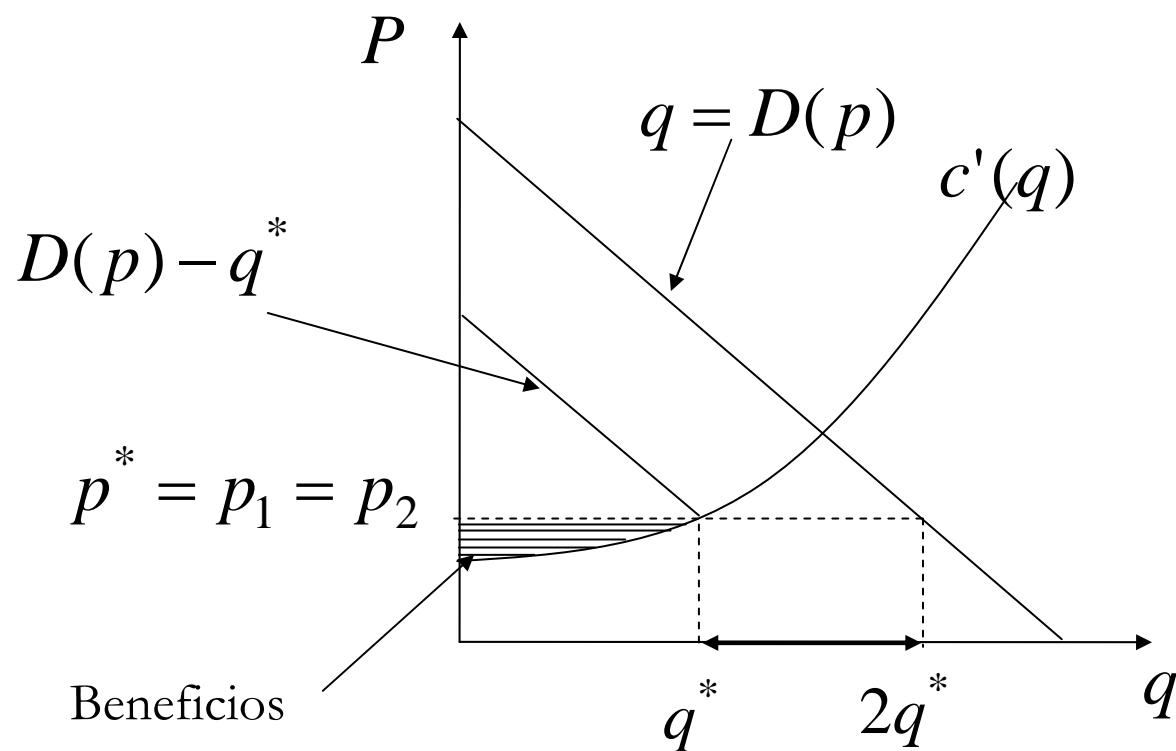
$$\text{prob}(\text{no comprar}) = \frac{D(p_1) - \bar{q}_1}{D(p_1)}$$

y por tanto la demanda residual es :

$$D_2(p_2) = D(p_2) \left(\frac{D(p_1) - \bar{q}_1}{D(p_1)} \right)$$

Oligopolio con producto homogéneo

Ejemplo: Rendimientos decrecientes a escala



En este caso, podemos comprobar que la solución de Bertrand ($p=c$) no es un equilibrio \rightarrow Existen incentivos para que al menos una de las empresas suba el precio

Oligopolio con producto homogéneo

Ejemplo de restricciones a la capacidad:

→ $D(p) = 100 - p$, $c = 0$, $\bar{q}_1 = \bar{q}_2 = \bar{q} = 10$

→ Supongamos que existe racionamiento eficiente y que las dos empresas compiten à la Bertrand. Demostrar que en equilibrio las dos empresas seleccionan un mismo precio igual 80€ dadas las restricciones a la capacidad (cada firma no puede producir más de 10 unidades.) Notar que con este equilibrio cada firma vende 10 unidades y tiene beneficios = 800€ .

Oligopolio con producto homogéneo

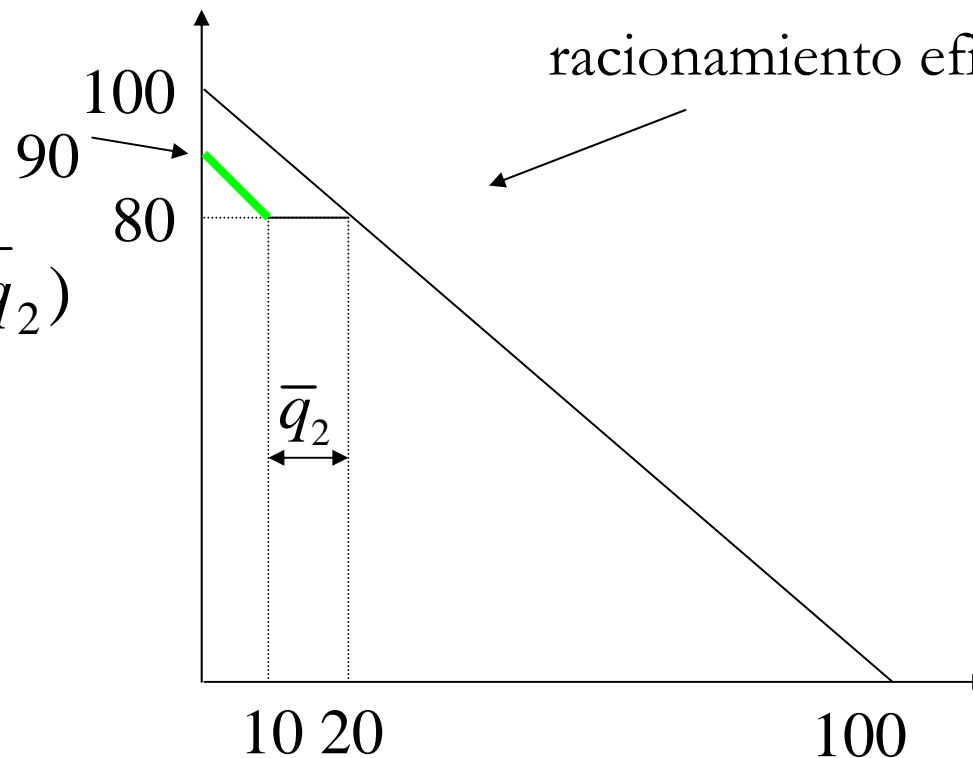
- Si la otra empresa coloca un $p = 80$, ¿Existe incentivo a reducir el precio?
 - No, porque al estar con la capacidad al límite no podría vender más! (Si bajo el precio los consumidores preferirán comprarme, pero como mi límite es 10 unidades los beneficios serían de solo 790€)
 - Si la otra empresa coloca un $p = 80$, ¿Existe incentivo a incrementar el precio?
 - No, aunque deberíamos analizarlo con más detenimiento...
-

Oligopolio con producto homogéneo

Optimización con restricciones

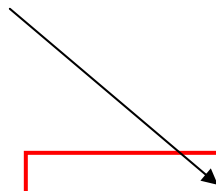
$$\begin{aligned} & \underset{p_1}{\text{Max}} (p_1 - 0)(100 - p_1 - \bar{q}_2) \\ \text{s.a.} \quad & q_1(p_1) \leq \bar{q}_1 \end{aligned}$$

Demanda residual de la firma 1 con racionamiento eficiente



Oligopolio con producto homogéneo

Si el otra firma pone un precio de 80€, la respuesta optima de la,otra firma es también 80€



p_1	Dem ^{Residual}	Beneficios Firma 1
\$ 90	0	\$ 0
\$ 89	1	\$ 89
\$ 88	2	\$ 176
\$ 87	3	\$ 261
\$ 86	4	\$ 344
\$ 85	5	\$ 425
\$ 84	6	\$ 504
\$ 83	7	\$ 581
\$ 82	8	\$ 656
\$ 81	9	\$ 729
\$ 80	10	\$ 800
\$ 79	10	\$ 790
\$ 78	10	\$ 780
\$ 77	10	\$ 770

Oligopolio con producto homogéneo

Estructura de mercado y colusión

Algunos ejemplos:

- España contra aerolíneas
 - USA contra Samsung
 - Italia contra tabaqueras
 - USA y UE contra aerolíneas
 - Vidrio
-

Oligopolio con producto homogéneo

Estructura de mercado y colusión

De forma similar a la competencia en cantidades, las empresas pueden acordar precios por encima del equilibrio de Bertrand

→ $p = p^m$ si acuerdo y $p = c$ si la rival traiciona el acuerdo
(estrategias de gatillo)

$$\rightarrow \pi_1^m = \pi_2^m = \pi^m$$

$\Pi_1(\text{cumplir acuerdo}) > \Pi_1(\text{incumplir acuerdo})$, es decir,

$$\frac{1}{1-\delta} \frac{\pi^m}{2} \geq \pi^m + 0 + 0 + 0 + 0 + \dots \Leftrightarrow \delta \geq \frac{1}{2}$$

Oligopolio con producto homogéneo

→ Estructura del mercado: En mercados concentrados (donde hay pocas empresas) es más fácil que existan acuerdos de colusión

→ Industria con n empresas

→ Coste marginal constante

¿Es posible el acuerdo de imponer $p=p^m$? Podemos ver que el incentivo a romper el acuerdo crece con el número de empresas. En un momento determinado del tiempo

$$\pi_1(\text{cumplir acuerdo}) > \pi_1(\text{incumplir acuerdo}), \frac{\pi^m}{n} \geq \pi^m - \frac{\pi^m}{n} - \varepsilon,$$

es decir, como mayor sea n , mayor el incentivo a incumplir el acuerdo

Oligopolio con producto homogéneo

- Retraso informativos e interacción infrecuente: un efecto importante es que la información no se transmite tan eficientemente como hemos supuesto (y el castigo, por tanto, no es tan efectivo!):
 - Contratar con pocos clientes
 - Contratos secretos
 - Interacción infrecuente (Boeing, Airbus, por ejemplo)
 - En este caso, una interacción infrecuente puede implicar una penalización tardía por parte del rival
-

Oligopolio con producto homogéneo

En otras palabras, desviarse tiene beneficios en mas de 1 período. Formalmente:

$$\Pi_1(\text{cumplir acuerdo}) > \Pi_1(\text{incumplir acuerdo}),$$

$$\frac{1}{1-\delta} \frac{\pi^m}{2} \geq \pi^m (1 + \delta) \Leftrightarrow \delta \geq \frac{1}{\sqrt{2}}$$

La colusión entre las empresas es ahora menos factible puesto que:

$$\delta \geq \frac{1}{\sqrt{2}} > \frac{1}{2}$$

Oligopolio con producto homogéneo

→ Factores institucionales

- Cláusula del consumidor mas favorecido: el vendedor promete a cada comprador que, si el precio del artículo que ha comprado baja posteriormente, entonces el comprador tiene derecho a que se le devuelva la diferencia (normalmente a lo largo del tiempo)

1 período

	p_2 alto	p_2 bajo
p_1 alto	90, 90	-10, 100
p_1 bajo	100, -10	70, 70

Supongamos que al inicio del período las empresas acuerdan un precio alto, sabemos que al final del período el único equilibrio estable va a ser el precio bajo para ambas

Oligopolio con producto homogéneo

Sin embargo, ¿qué sucede si existe la cláusula del consumidor más favorecido? La empresa que cargue un precio mayor deberá pagar la diferencia (que suponemos es de 20€)

	p_2 alto	p_2 bajo
p_1 alto	90, 90	-10, 100-20
p_1 bajo	100-20, -10	70-20, 70-20

De esta manera, un acuerdo inestable pasa a ser estable y la cláusula NUNCA se ejecuta.

Oligopolio con producto homogéneo

- Derechos *anti-dumping* (práctica comercial consistente en vender en el mercado externo por debajo del coste marginal): Ante la dificultad de estimar el coste marginal, normalmente se utiliza el precio interno (y se compara con el precio externo). Si éstos difieren mucho, entonces es plausible que exista *dumping*. Sin embargo, este tipo de derechos facilita la colusión entre empresas. Supongamos:
 - Existe una empresa en cada país.
 - Las empresas fijan los precios secuencialmente, primero la del país importador (p y p^*) y después se invoca el derecho antidumping o no.

Oligopolio con producto homogéneo

- Si la empresa invoca el derecho, el gobierno aplica una tasa arancelaria por la diferencia de precios $(p-p^*)$
- El bien es homogéneo y $c_1=c_2=c$

Si no hubiera el derecho *antidumping*, las empresas competirían a la Bertrand y por tanto $p_1=p_2=c$. Sin embargo con el derecho *antidumping*, $p_1=p_2=p^m$. ¿Porqué?

TABLE 9.1**MARKET STRUCTURE CONDITIONS AFFECTING THE SUSTAINABILITY OF COOPERATIVE PRICING**

<i>Market Structure Condition</i>	<i>How Does It Affect Cooperative Pricing?</i>	<i>Reasons</i>
High Market Concentration	Facilitates	<ul style="list-style-type: none">• Coordinating on the cooperative equilibrium is easier with fewer firms.• Increases the benefit–cost ratio from adhering to cooperative pricing.
Firm Asymmetries	Harms	<ul style="list-style-type: none">• Disagreement over cooperative price.• Coordinating on a cooperative price is more difficult.• Possible incentive of large firms to extend price umbrella to small firms increases small firms' incentives to cut price.• Small firms may prefer to deviate from monopoly prices even if larger firms match.
High Buyer Concentration	Harms	<ul style="list-style-type: none">• Reduces the probability that a defector will be discovered.

High Buyer Concentration Harms

Lumpy Orders Harms

Secret Price Terms Harms

Volatility of Demand
and Cost Conditions Harms

larger misread match.

- Reduces the probability that a defector will be discovered.
- Decreases the frequency of interaction between competitors, increasing the lag between defection and retaliation.
- Increases detection lags because prices of competitors are more difficult to monitor.
- Increases the probability of misreads.
- Increases the lag between defection and retaliation (perhaps even precluding retaliation) by increasing uncertainty about whether defections have occurred and about the identity of defectors.

Oligopolio con producto homogéneo

Guerra de precios: una aproximación dinámica

- Competencia Bertrand entre n firmas idénticas que producen un producto idéntico a un CMg constante = Coste medio mínimo = 20
 - La demanda es $D(p) = 100 - p$
 - La tasa de interés es i para todas las firmas
 - Equilibrio de Bertrand-Nash: Todas las firmas fijan un precio $p = MC = 20\text{€}$.
-

Oligopolio con producto homogéneo

□ Estrategias Tit for tat

$$p_0^i = p^{Monopolio}$$

$$p_t^i = \begin{cases} p^{Monopolio} & \text{si todos han fijado } p^{Monopolio} \text{ en } t-1 \\ p_{t-1}^j & \text{si algún otro jugador } j (\neq i) \text{ ha fijado } p_{t-1}^j < p^{Monopolio} \text{ en } t-1 \end{cases}$$

→ Es fácil de ver que si las empresas se pueden comprometer a estrategias de este tipo, entonces las empresas tienen incentivos a gravar precios altos, ya que los beneficios de desviarse solo pueden derivar en guerras de precios

Oligopolio con producto homogéneo

→ Ejemplo:

BAT vs Philip Morris en Costa Rica
