MICROECONOMIA II

PRACTICA TEMA IV: Oligopolio

EJERCICIO 1

Primero, recuerda que la demanda inversa depende de las cantidades producidas por los dos productores, de forma que: $p(q_1, q_2) = 2000 - 2(q_1 + q_2)$. Asimismo, puesto que deciden simultáneamente qué cantidad producir, deben formar expectativas acerca de la producción del otro productor.

a) Para ello, resolvemos el problema de ambos productores. El problema general de un productor cualquiera i, viene dado por:

$Max_{q_i}\pi_i(q_i, q_j^e) = \left(2000 - 2\left(q_i + q_j^e\right)\right) q_i - 80000 - 560q_i$

Toma la condición de primer orden con respecto a q_i y obtén:

$$2000 - 4q_i - 2q_j^e - 560 = 0$$

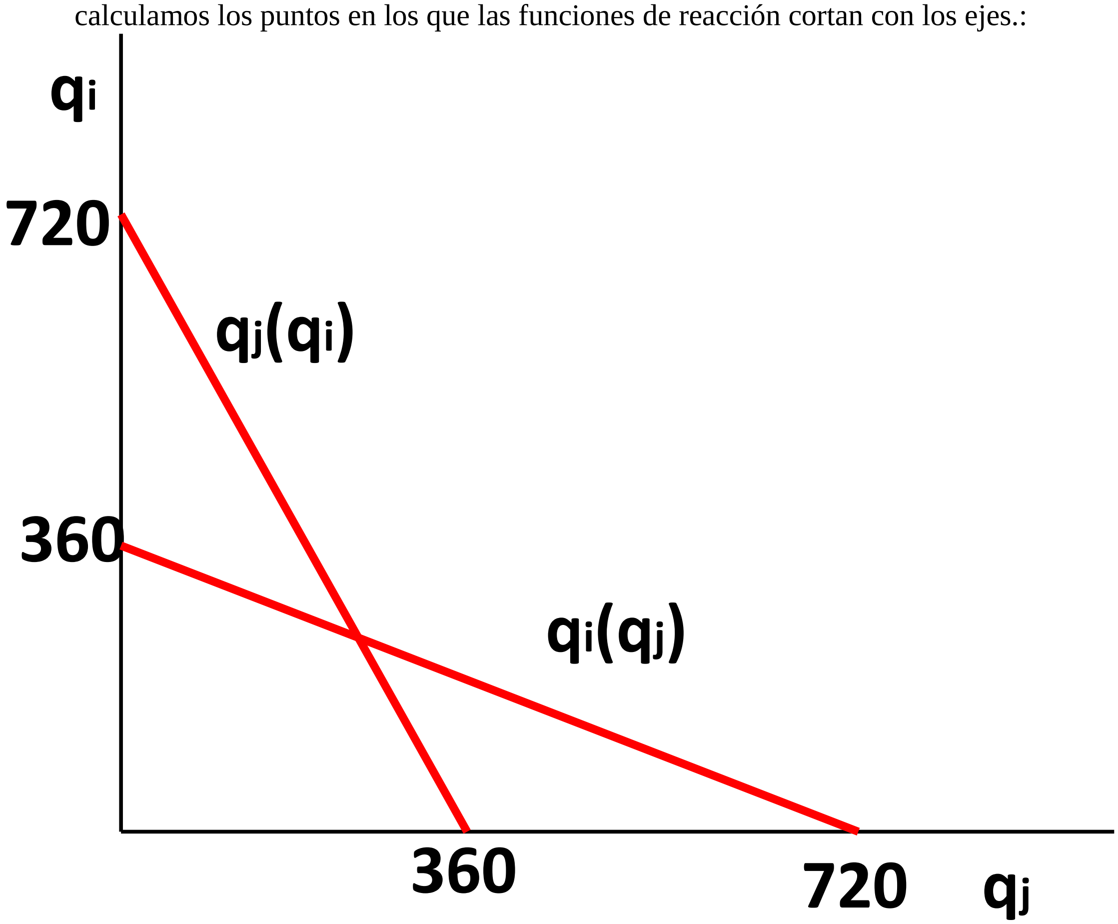
Para i distinto de j. Aísla q_i para obtener la función de reacción del productor i.

$$q_i = -0.5q_j^e + 360$$

Debido a que los dos productores son simétricos y estamos teniendo en cuenta a un productor cualquiera, la función de reacción del productor j sería simétrica a ésta:

$$q_j = -0.5q_i^e + 360$$

Ahora, graficamos ambas funciones de reacción. Para ello, simplemente calculamos los puntos en los que las funciones de reacción cortan con los ejes.:



b) Para calcular el equilibrio de Cournot, debemos resolver el sistema de ecuaciones dado por las dos funciones de reacción. El resultado es:

$$q_i = q_j = 240$$

Ahora, si introducimos las cantidades del equilibrio de Cournot en la función de beneficios de un productor cualquiera, obtenemos que:

$\pi_i(q_i, q_j) = \big(2000 - 2(240 + 240)\big)240 - 80000 - 560 * 240 = 35200$

Por lo tanto, cada productor obtiene unos beneficios de 35200.

La suma de los beneficios de los dos productores es 70400.

Finalmente, calculamos el excedente del consumidor de la forma habitual. Este viene dado por:

$$EC_{cournot} = \frac{(2000 - 1040)480}{2} = 230400$$

Por lo que el excedente total es ET=460800.

c) En caso de que los dos productores formen un cártel primero deben decidir cómo repartir la producción y los beneficios. En este caso particular, dado que los costes fijos son elevados, lo óptimo será que toda la producción corra a cargo de una empresa para así incurrir en los costes fijos únicamente una vez. Los beneficios podrían repartirse, por ejemplo, a partes iguales.

Supongamos que sólo produce la empresa i. El problema a resolver sería el siguiente:

$$Max_{q_i}\pi_i(q_i) = (2000 - 2q_i)q_i - 80000 - 560q_i$$

Obtenemos que $q_i = 360$ y $\pi_i = 179200$.

Calculamos el excedente del consumidor, que viene dado por:

$$EC_{monopolio} = \frac{(2000 - 1280)360}{2} = 129600$$

Por lo que el excedente total es ET=388800.

Vemos que el excedente total es mayor en el duopolio que en el monopolio. Esto se debe a que en el duopolio se produce una cantidad más cercana a la competencia perfecta, aumentando el excedente del consumidor.

Date cuenta que la cantidad, el precio y el EC no dependen, en este ejemplo, de cómo se reparte la producción entre las dos empresas. Además, si las dos empresas hubieran acordado producir 180 unidades cada una, el ET sería 308800 y los beneficios conjuntos 99200, todavía mayores que en el equilibrio de Cournot.

EJERCICIO 2

a) La función de beneficios de un político cualquiera i viene dada por:

$$Max_{q_i}\pi_i(q_i, q_j^e) = \Big(300 - 3\big(q_i + q_j^e\big)\Big)q_i - 150 - 2q_i$$

donde q_j^e denota la cantidad que el político i espera que el político j produzca. Recuerda que para escribir la función debemos primero obtener la función de demanda inversa, que dependerá de la cantidad de los dos políticos (mira el ejercicio 1).

b) Para obtener la función de reacción de cada político, como en el ejercicio 1, toma la condición de primer orden con respecto a q_i, y aísla q_i, de forma que:

$$q_i = -0.5q_j^e + \frac{298}{6}$$

Como los problemas de ambos políticos son simétricos, la función de reacción del político j es:

$$q_j = -0.5q_i^e + \frac{298}{6}$$

c) Si el político B hace $q_B = 20$, introducimos esta cantidad en la función de reacción de A:

$$q_A = -0.5(20) + \frac{298}{6} = \frac{238}{6}.$$

d) Para obtener la cantidad de equilibrio de Cournot, resuelve el sistema dado por las dos funciones de reacción. Obtenemos que: $q_i = q_j = \frac{298}{9}$.

e) Para calcular el excedente total, primero calculamos el beneficio de cada político:

$$\pi_i = \left(300 - 3\left(\frac{298}{9} * 2\right)\right)\frac{298}{9} - 150 - \frac{298}{9} * 2 = 3139$$

La suma de beneficios de ambos políticos es: 2*$\pi_i = 6278$

Para calcular el excedente del productor, sumamos los beneficios y les añadimos los costes fijos, de forma que: EP=6278+300=6578.

Finalmente, calculamos el excedente del consumidor:

$$EC_{cournot} = \frac{(300 - 101.33)\frac{298}{9} * 2}{2} = 6578.2$$

Donde 101.33 es el precio que pagan los consumidores. Por lo tanto, el excedente total es 6578.2 +6578=13156.2

f) Según el problema, la afirmación no es correcta. Si tomamos la cantidad q como la cantidad de corrupción ofrecida por los políticos, más competencia implicará más cantidad de corrupción, puesto que con más competencia nos acercamos a la situación de competencia perfecta, donde la cantidad ofrecida es mayor. Menos competencia implicaría que el precio que pagan los demandantes de corrupción será más caro, puesto que se ofrece menos cantidad de ésta. Por lo tanto, según este modelo, los sistemas bipartidistas ofrecen menos corrupción que los sistemas con más partidos.

EJERCICIO 3

Primero, date cuenta que conocemos los CMe. Recuerda que el CT=CME·q. De forma que CT1=2q_1 y CT2=q_2

a) Aquí analizamos el problema a la Cournot. El problema de la empresa 1 es

$$Max_{q_1}\pi_1(q_1, q_2^e) = \left(10 - (q_1 + q_2^e)\right)q_1 - 2q_1$$

Tomando la condición de primer orden con respecto a q_1 y aislando, obtenemos que la función de reacción de la empresa 1 es:

$$q_1 = \frac{8 - q_2^e}{2}$$

El problema de la empresa 2 es

$$Max_{q_2}\pi_2(q_1^e, q_2) = \left(10 - (q_1^e + q_2)\right)q_2 - q_2$$

Tomando la condición de primer orden con respecto a q_1 y aislando, obtenemos que la función de reacción de la empresa 2 es:

$$q_2 = \frac{9 - q_1^e}{2}$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones, obtenemos que $q_1 = 7/3$ y $q_2 = 10/3$. Introduciendo las cantidades en la función inversa de demanda, obtenemos que p=13/3. Finalmente, el beneficio de cada empresa sería: $\pi_1 = 49/9$ y $\pi_2 = 100/9$. El beneficio de la industria es 149/9.

b) Resolvemos el problema de Stackelberg. La empresa 1 es la seguidora, por lo tanto, puesto que resolvemos por inducción hacia atrás, sabemos que la mejor respuesta de 1 es

$$q_1 = \frac{8 - q_2}{2}$$

Ahora, la empresa 2 maximiza su beneficio sujeto a la mejor respuesta de la empresa 1. Por lo tanto, su problema consiste en maximizar:

$$Max_{q_2} \pi_2(q_1, q_2) = \big(10 - (q_1 + q_2)\big)q_2 - q_2$$

$$s.a\ q_1 = \frac{8 - q_2}{2}$$

Introducimos la restricción en la función objetivo, y obtenemos el problema de maximización algo simplificado:

$$Max_{q_2} \pi_2(q_2) = \left(10 - \left(\frac{8-q_2}{2} + q_2\right)\right) q_2 - q_2$$

Maximizamos con respecto a q_2 y obtenemos que $q_2 = 5$. Introduciendo la cantidad en la mejor respuesta de 1, obtenemos que $q_1 = \frac{3}{2}$. Introduciendo las cantidades en la función inversa de demanda, obtenemos que $p = \frac{7}{2}$. Finalmente, calculamos los beneficios como hemos hecho en los apartados anteriores para cada empresa y obtenemos que $\pi_1 = 9/4$ y $\pi_2 = 12.5$. El beneficio total es 59/4.

Vemos que el beneficio de la empresa líder aumenta con respecto el apartado anterior, mientras que el de la seguidora disminuye. La producción de la industria aumenta y, por lo tanto, el precio disminuye.

Este aumento de producción y disminución de precio mejora la situación de la empresa 2 puesto que sabe cómo la empresa 1 va a reaccionar. La seguidora por tanto, maximiza con respecto a la "demanda residual" que le deja la empresa 2.

c) Si se quiere maximizar los beneficios de la industria, sólo deberá producir la empresa 2, aunque no hay costes fijos, puesto que es la más eficiente. Por tanto el problema se plantearía como un monopolio para la empresa 2. Su problema sería resolver:

$$Max_q = (10 - q)q - q$$

Resolvemos el problema del monopolio como siempre, y obtenemos que q=q_2=4.5, $q_1 = 0$. Introduciendo la cantidad en la función inversa de demanda, p=5.5. Finalmente, podemos calcular el beneficio del monopolista, que sería $\pi = \frac{81}{4}$.

Los beneficios totales se pueden repartir entre las dos empresas de forma que la empresa 1 obtenga como mínimo los beneficios que obtendría en caso de no coludir. Nótese que el cártel es estable.

EJERCICIO 4

a) Aquí analizamos el problema a la Cournot. Puesto que las dos empresas son simétricas, el problema para cualquier empresa i es:

$$Max_{y_i}\pi_i(y_i, y_j^e) = \left(40 - (y_i + y_j^e)\right) y_i - {y_i}^2$$

Tomando la condición de primer orden con respecto a y_i y aislando, obtenemos que la función de reacción de la empresa i es:

$$y_i = \frac{40 - y_j^e}{4}$$

Como las dos empresas son simétricas, la función de reacción para la empresa j sería:

$$y_j = \frac{40 - y_i^e}{4}$$

El equilibrio de Cournot consiste en las cantidades y_1 e y_2 tal que satisfacen las dos ecuaciones (i.e. las expectativas que forman los productores acerca de la producción del competidor se confirman). Resolviendo el sistema de ecuaciones, obtenemos que $y_i = y_j = 8$. Introduciendo las cantidades en la función inversa de demanda, obtenemos que p=24. Finalmente, el beneficio de cada empresa sería:

$\pi_i = \pi_j = 8 * 24 - 8^2 = 128$

b) Resolvemos el problema de Stackelberg. La empresa TU es la seguidora, por lo tanto, puesto que resolvemos por inducción hacia atrás, sabemos que la mejor respuesta de TU es

$$y_{TU} = \frac{40 - y_{YO}}{4}$$

Ahora, la empresa YO maximiza su beneficio sujeto a la mejor respuesta de la empresa TU. Por lo tanto, su problema consiste en maximizar:

$$Max_{y_{YO}} = (40 - y_{YO} - y_{TU})y_{YO} - {y_{YO}}^2$$

$$st\ y_{TU} = \frac{40 - y_{YO}}{4}$$

Introducimos la restricción en la función objetivo tal que:

$$Max_{y_{YO}} = \left(40 - y_{YO} - \frac{40 - y_{YO}}{4}\right) y_{YO} - {y_{YO}}^2$$

Maximizamos con respecto a y_{YO} y obtenemos que $y_{YO} = \frac{60}{7}$. Introduciendo la cantidad en la mejor respuesta de TU, obtenemos que $y_{TU} = \frac{55}{7}$. Introduciendo las cantidades en la función inversa de demanda, obtenemos que $p = \frac{165}{7}$. Finalmente, calculamos los beneficios como hemos hecho en los apartados anteriores para cada empresa y obtenemos que $\pi_{YO} = 128.57$ y $\pi_{TU} = 123.47$.

c) Lo primero que deberíamos hacer es, fijada la producción total (Y), qué reparto de producción minimiza costes. Es decir:

$$Min\ {y_i}^2 + {y_j}^2$$

$$st\ y_i + y_j = Y$$

Resolviendo el problema, obtenemos que $y_i = y_j =$ Y/2. Alternativemente, podemos observar que si los productores tienen la misma función de costes, entonces para cualquier función convexa de costes (con costes fijos nulos) siempre es óptimo repartir de manera equitativa la cantidad a producir.

Ahora podemos resolver el problema del cártel asumiendo que hay un monopolista que produce Y. Su problema sería resolver:

$Max_Y = (40 - Y)Y - 2(\frac{Y}{2})^2$

Resolvemos el problema del monopolio como siempre, y obtenemos que Y=40/3. Por lo tanto, $y_i = y_j = 40/6$. Introduciendo la cantidad en la función inversa de demanda, p=80/3. Finalmente, podemos calcular el beneficio de cada empresa, que corresponde a la mitad del beneficio obtenido por el monopolista: $\pi_i = \pi_j = 0.75(40/3)^2$.

El siguiente cuadro muestra una comparación de las variables agregadas en los distintos escenarios:

	Cournot	Stackelberg	Monopolio
Y	16	16.429	13.3
P	24	23.571	26.6
π	256	249.04	266.67

Vemos que el cártel ofrece menor cantidad a mayor precio que el resto de casos, obteniendo mayores beneficios. Esto se debe a que en Cournot hay dos empresas que compiten, produciendo mayor cantidad a menor precio, y acercándose por lo tanto a la situación de competencia perfecta.

EJERCICIO 5

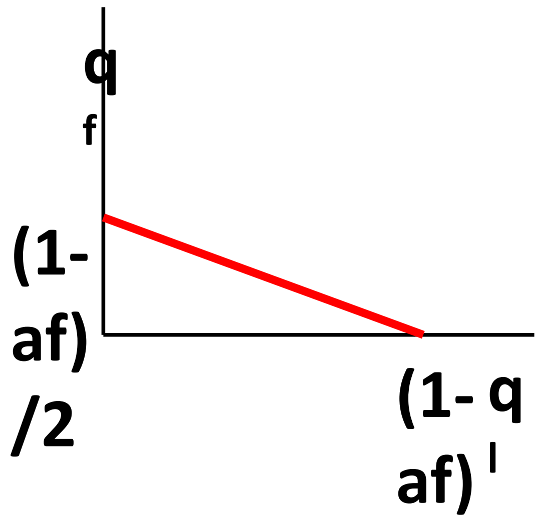
a) Aquí analizamos el problema a la Stackelberg. Llama a la empresa líder l y a la empresa seguidora f. Resolviendo con inducción hacia atrás, el problema de la empresa f es:

$$Max_{q_f} \pi_f(q_l, q_f) = \left(1 - (q_l + q_f)\right) q_f - a_f q_f - 0.4$$

Toma la condición de primer orden con respecto a q_f e iguala a 0. Aislamos tal y como hemos hecho en los ejercicios previos, y obtenemos que la función de reacción de f es:

$$q_f = \frac{1 - a_f}{2} - \frac{q_l}{2}$$

Gráficamente, la función de reacción de la empresa f es:



Ahora, la empresa l maximiza su beneficio sujeto a la función de reacción de la empresa f:

$$Max_{q_l}\pi_l(q_l, q_f) = \left(1 - (q_l + q_f)\right) q_l - a_l q_l - 0.4$$

$$st\ q_f = \frac{1 - a_f}{2} - \frac{q_l}{2}$$

Resolviendo el problema como hemos hecho en ejercicios anteriores, obtenemos que

$$q_l = \frac{1}{2} + \frac{a_f}{2} - a_l$$

E introduciendo la cantidad del líder en la función de reacción de f, obtenemos que:

$$q_f = \frac{1}{4} - \frac{3a_f}{4} + \frac{a_l}{2}$$

Si introducimos las cantidades en la función inversa de demanda, obtenemos que:

$$p = \frac{1}{4} + \frac{a_f}{4} + \frac{a_l}{2}$$

Para saber si la empresa l permite a la empresa f participar en el mercado, simplemente debemos comprobar cuando los beneficios de f son positivos. Estos serán positivos si:

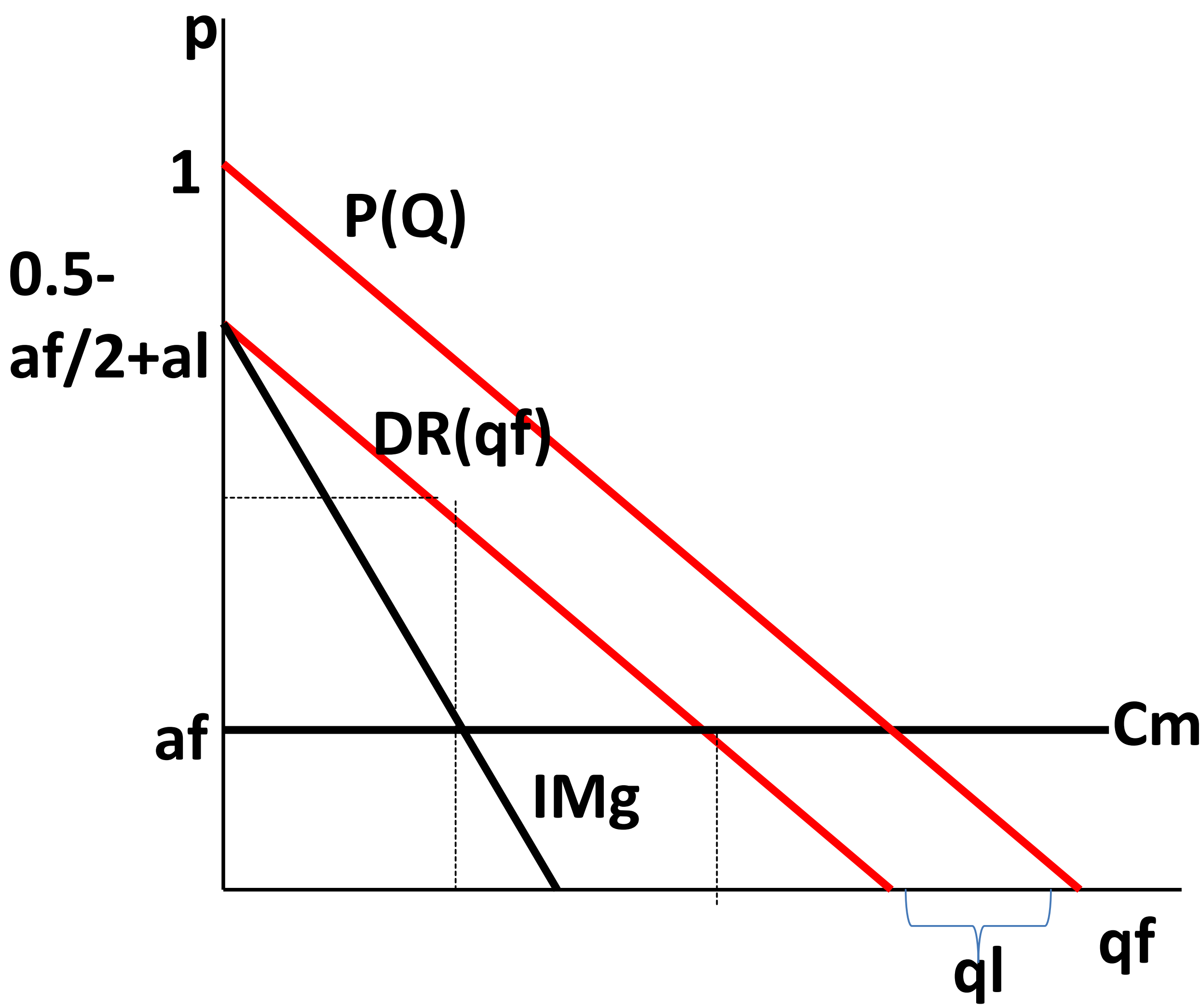
$$\pi_f = \left(\frac{1}{4} + \frac{a_f}{4} + \frac{a_l}{2} - a_f\right)\left(\frac{1}{4} - \frac{3a_f}{4} + \frac{a_l}{2}\right) > 0.4$$

Que puede reescribirse como

$$\left(\frac{1}{4} - \frac{3a_f}{4} + \frac{a_l}{2}\right)^2 > 0.4$$

De ésta forma, si se cumple esta condición, la empresa f participará en el mercado produciendo una cantidad positiva del bien. Vemos que a mayor coste marginal del líder, más posibilidad hay de que el seguidor entre en el mercado, mientras que a mayor coste marginal del seguidor, menos posibilidad tiene éste de entrar.

b) Date cuenta que en este caso, el $CMef = CMgf = a_f$. Además, la demanda residual viene dada por $p = 1 - q_l - q_f = \frac{1}{2} - \frac{a_f}{2} + a_l - q_f$. La curva de demanda residual muestra todas las combinaciones de cantidad demanda de f y precio dada una cantidad ofrecida por l. En este caso, será la cantidad que l ha decidido escoger para maximizar sus beneficios. Representamos gráficamente y vemos que:



La empresa seguidora f está maximizando sus beneficios como un monopolista sobre la demanda residual que ha dejado la empresa líder.

EJERCICIO 6

a) Date cuenta que es exactamente el mismo problema que en el ejercicio anterior, pero cuando $a_f = a_l = 0$ y los costes fijos son 0. De esta forma, introduciendo los valores de los costes marginales en las funciones de producción y de demanda inversa del ejercicio 5.a), obtenemos que:
$q_l = 0.5$, $q_f = 0.25$, $p = 0.25$.

Podemos calcular los beneficios de ambas empresas de la manera habitual: $\pi_l = \frac{1}{8}$, $\pi_f = \frac{1}{16}$.

b) Primero, obtén la mejor respuesta de la empresa f. Esta viene dada por:

$$q_f = \frac{1 - q_l}{2}$$

Introduce la mejor respuesta en la función de beneficio de la empresa f, y obtenemos como los pagos de dicha empresa dependen de la cantidad producida por l:

$\pi_f(q_l) = \left(1 - q_l - \frac{1-q_l}{2}\right)\frac{1-q_l}{2} - F = \frac{(1-q_l)^2}{4} - F$

Por lo tanto, vemos que la empresa f obtendrá beneficios negativos cuando $\frac{(1-q_l)^2}{4} < F$. En particular, esto ocurrirá siempre que $q_l > 1 - 2\sqrt{F}$ (simplemente aísla la cantidad de l de la inecuación previa). Para entender el resultado, supón que F=1/20. De este modo, los beneficios de f serán negativos si $q_l > 0.55279$. Supón que $q_l = 0.6$. Como podemos ver, la empresa 2 no participa en el mercado, al tener beneficios negativos. Calculando los beneficios de la empresa l, obtendríamos que $\pi_l = (1-0.6)0.6 - \frac{1}{20} = 0.19$, que es mayor que los beneficios en el caso básico stackelberg con F=1/20, que serían 0.075.

Además, la empresa l no producirá más de lo necesario para echar a la empresa f del mercado si F≥1/16. Esto se debe a que la empresa f tendrá unos costes lo suficientemente altos como para producir en el caso básico Stackelberg. Por lo tanto, el intérvalo viene dado por $F \in [\frac{(1-q_l)^2}{4}, 1/16]$ para $q_l > 1/2$.

Esto no ocurre en el caso básico de Cournot debido a que las empresas toman decisiones de forma simultánea, siendo incapaces de asegurarse la posición de monopolio debido a la falta de la ventaja del líder de Stackelberg.

EJERCICIO 7

a) En el modelo de Bertrand, las empresas compiten con precios y no con cantidades. Puesto que ambas empresas son homogéneas, la función de beneficios de una empresa representativa i viene dada por:

$$\pi_i = {\pi_i}^1 + \beta {\pi_i}^2$$

Donde el superíndice 1 y 2 hace referencia a cada uno de los periodos del juego. El beneficio de cada uno de los periodos (para $t = 1,2$) viene dado por:

$$\pi_i{}^t(p_i \ , p_j^e) = \begin{cases} 0 \ si \ p_i > p_j^e, \mathrm{j} \neq i \\ (p_i - c)\dfrac{1-p_i}{2} \ si \ p_i = p_j^e, \mathrm{j} \neq i \\ (1-p_i)(p_i - c) \ si \ p_i < p_j^e, \mathrm{j} \neq i \end{cases}$$

La función de beneficios de cada periodo dice lo siguiente: en caso de que el precio ofertado por la empresa i es menor que el de j, la empresa i obtiene un beneficio por unidad vendida igual a su precio menos el coste marginal. En caso que ambas empresas pongan el mismo precio, ambas obtienen la mitad del mercado. En caso que la empresa i ponga un precio mayor que la empresa j, la empresa i obtiene beneficios igual a 0. Recuerda también:

$$D_i{}^t(p_i\ ,p_j^e) = \begin{cases} 0\ si\ p_i > p_j^e, \mathrm{j} \neq i \\ \dfrac{1-p_i}{2}\ si\ p_i = p_j^e, \mathrm{j} \neq i \\ 1-p_i \quad si\ p_i < p_j^e, \mathrm{j} \neq i \end{cases}$$

Es decir, la demanda de i es nula si pone un precio superior a j. En caso que ambas empresas pongan el mismo precio, obtienen la misma demanda. En caso que la empresa i ponga menor precio que la empresa j, obtiene toda la demanda.

b) Un vector de precios $(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t)$ tal que $\hat{p}_i{}^t = \hat{p}_j{}^t = c$ para $t = 1{,}2$, es el único equilibrio de Bertrand. Demostración.

1) Primero ten en cuenta que es un juego de repetición finita (dos periodos). En éste tipo de juegos, solo hay un posible equilibrio para cada etapa, y es el correspondiente al equilibrio estático.
2) Si $\hat{p}_i{}^t < \hat{p}_j{}^t$, $D_j(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = 0$ y $\pi_j{}^t = 0$. La empresa j puede mejorar beneficios ofreciendo un precio $\hat{p}_j{}^t < \hat{p}_i{}^t$. Por lo tanto $\hat{p}_i{}^t < \hat{p}_j{}^t$ no puede ser un equilibrio de Bertrand.
3) Si $\hat{p}_i{}^t > \hat{p}_j{}^t$, $D_i(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = 0$ y $\pi_i{}^t = 0$. La empresa i puede mejorar beneficios ofreciendo un $\hat{p}_i{}^t < \hat{p}_j{}^t$. Por lo tanto $\hat{p}_i{}^t > \hat{p}_j{}^t$ no es un equilibrio de Bertrand.
4) Entonces, en equilibrio, $\hat{p}_i{}^t = \hat{p}_j{}^t$. Considera el caso $\hat{p}_i{}^t = \hat{p}_j{}^t > c$. Entonces, $D_i(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = D_j(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = \frac{1-\hat{p}_i{}^t}{2}$ y $\pi_i(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = \pi_j(\hat{p}_i{}^t, \hat{p}_j{}^t) = (\hat{p}_i{}^t - c)\frac{1-\hat{p}_i{}^t}{2}$. Pero $\pi_i(\hat{p}_i{}^t - \varepsilon, \hat{p}_j{}^t) = (\hat{p}_i{}^t - \varepsilon - c)(1-\hat{p}_i{}^t) > (\hat{p}_i{}^t - c)\frac{1-\hat{p}_i{}^t}{2}$ Por lo tanto, las empresas tienen incentivos a escoger un precio menor que $\hat{p}_i{}^t = \hat{p}_j{}^t > c$, y éste no puede ser un equilibrio.
5) El único equilibrio de Bertrand es, por lo tanto, $\hat{p}_i{}^t = \hat{p}_j{}^t = c$. Esto es un equilibrio porque nadie tiene incentivos a desviarse. Si una empresa pone un precio mayor, obtendrá beneficio 0. Si una empresa pone un precio menor, obtendrá beneficio negativo.

c) El equilibrio no variaría en caso de que hubiera más de dos empresas en la industria. El único cambio radica en el caso en el que $p_i = p_j$, j$\neq i$, donde el mercado se reparte entre las empresas que ofertan el precio mínimo. De forma que podemos extrapolar los resultados obtenidos en el apartado b, por lo que omitimos la demostración formal. De este modo, los equilibrios de Bertrand consisten en que al menos dos empresas ponen el mismo precio igual al coste marginal, y el resto pone cualquier precio entre el coste marginal y un precio mayor a éste. Date cuenta que nadie tiene incentivos a desviarse. Por el lado de las dos empresas que ponen un precio igual al coste marginal, un precio mayor implica beneficio 0, mientras que un precio menor implica beneficio negativo. Por el lado del resto de empresas, moverse alrededor de un precio entre el coste marginal y cualquier precio mayor implicaría beneficio 0 (igual que el que tienen), mientras que bajar del coste marginal implicaría pérdidas.

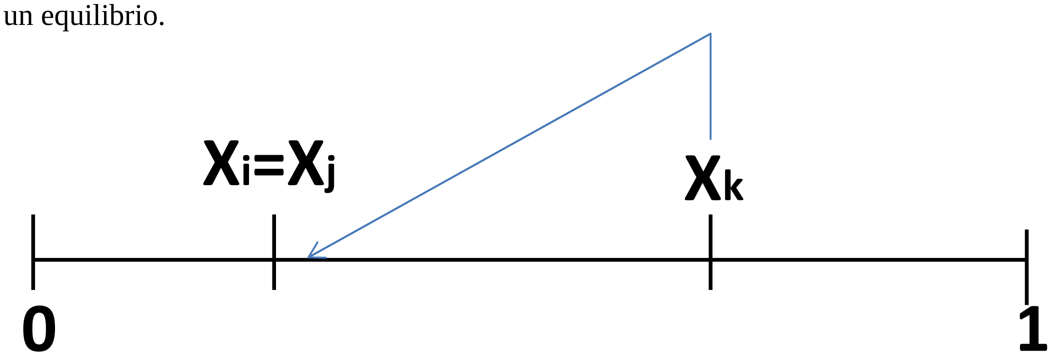
EJERCICIO 8

a) Primero vemos porque no existe un equilibrio cuando n=3. Llama x_i la localización de la panadería i en el intérvalo [0,1]. Llama a las 3 panaderías i, j y k.

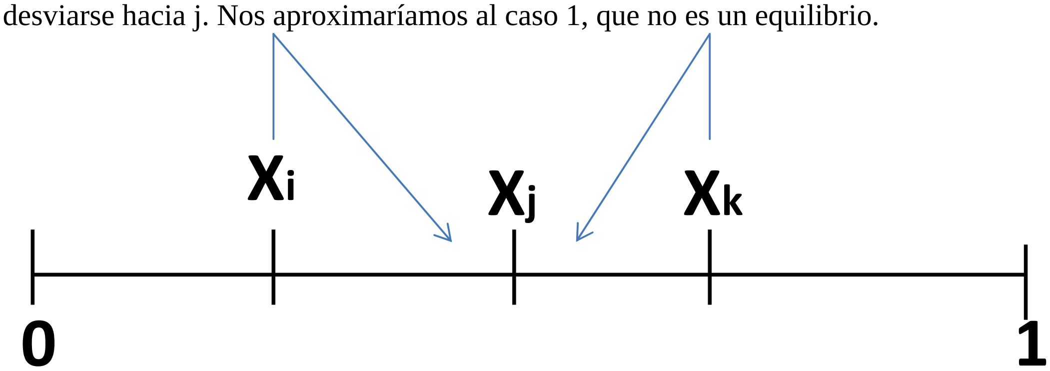
Analizamos pues, todos los posibles casos.

1) Caso $x_i = x_j = x_k$. No es un equilibrio. Cada una obtendría 1/3 de la demanda. Hay más de 1/3 de la demanda a la izquierda o a la derecha del punto donde $x_i = x_j = x_k$. Por lo tanto, cualquier panadería puede obtener más demanda desviándose.

2) Caso $x_i = x_j \neq x_k$. No es un equilibrio. Hay más de 1/3 de la demanda a la izquierda o la derecha de $x_i = x_j$ y k obtendría la mayor parte de la demanda moviéndose justo al lado de i y j. Nos aproximaríamos al caso 1, que no es un equilibrio.



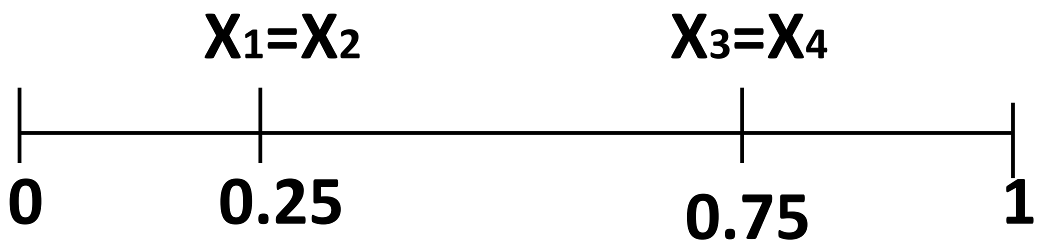
3) Caso $x_i < x_j < x_k$. No es un equilibrio. Tanto i como k tienen incentivos a desviarse hacia j. Nos aproximaríamos al caso 1, que no es un equilibrio.



4) Caso $x_i \leq x_j < x_k$ o $x_i < x_j \leq x_k$. En el primer caso, k puede aumentar su demanda moviéndose hacia la izquierda, mientras que en el segundo, i puede mejorar su demanda moviéndose hacia la derecha. En ambos casos nos aproximamos al caso 1. En realidad, estos casos son una generalización del 2 y 3.

Vemos que ninguna de las alternativas posibles es un equilibrio.

b) El único equilibrio de Hotelling para n=4 consiste en que $x_1 = x_2$=0.25 y $x_3 = x_4$=0.75, y todas las panaderías obtienen una demanda de 0.25 Date cuenta que ninguna panadería tiene incentivos a moverse. Toma por ejemplo la panadería 1. Si la panadería 1 se desvía a $x_1 = 0.25 - \varepsilon$ (hacia la izquierda), obtiene una demanda de $0.25 - \varepsilon < 0.25$. Si se desvía a $x_1 = 0.25 + \varepsilon$, siendo ε suficientemente pequeño, obtiene una demanda de $0.25 - \varepsilon < 0.25$. Supón que ε es suficientemente grande, tal que $x_1 = 0.40$. Obtendría una demanda de $\frac{0.4-0.25}{2} + \frac{0.75-0.4}{2} = 0.25$. Lo mismo ocurre con valores cercanos. Prueba ahora con $x_1 = 0.5$. En este caso, su demanda sería 0.25, y sería la misma que en equilibrio mencionado, por lo que tampoco tiene incentivos a moverse.



EJERCICIO 9

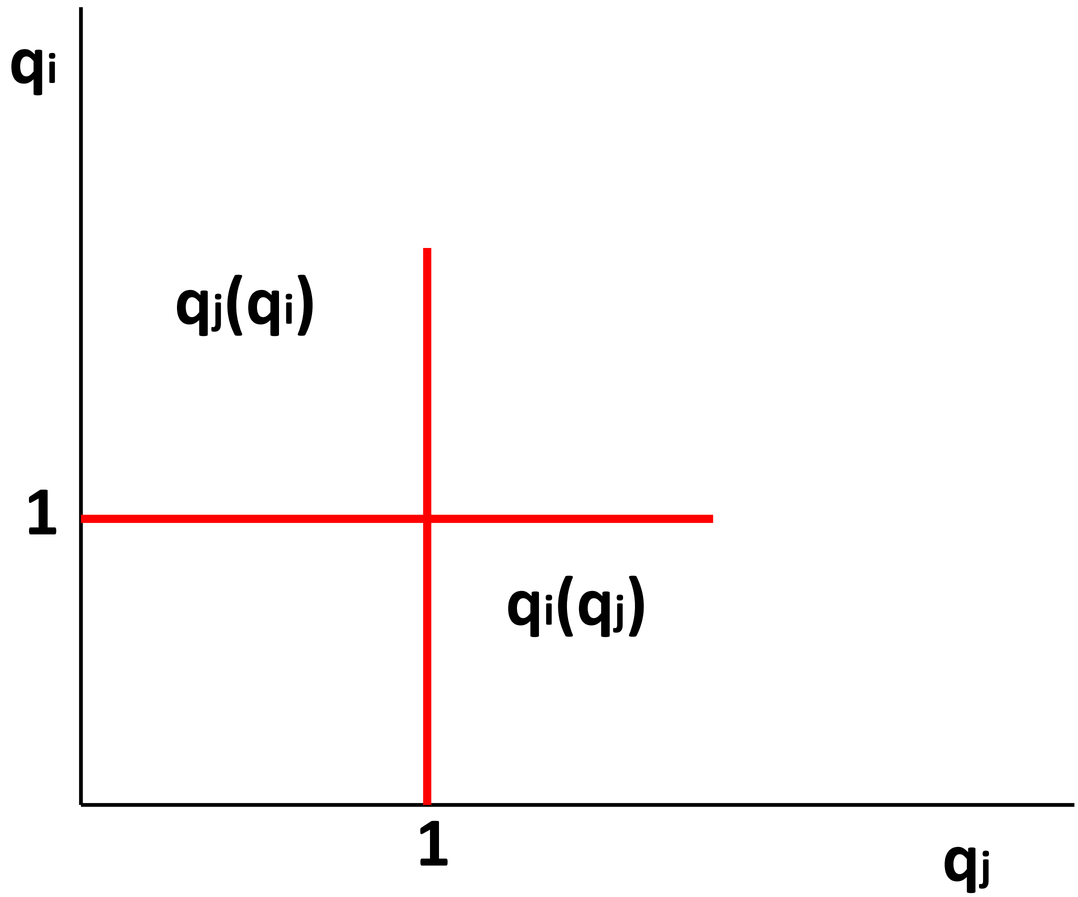
a) La función de beneficios viene dada por la siguiente expresión:

$$Max_{q_i}\pi_i(q_i, q_j) = e^{-Q}q_i, \text{ para } i \neq j.$$

b) Supón n=2. La condición de primer orden de la función de beneficios con respecto q_i es:

$$-e^{-(q_i+q_j)}q_i + e^{-(q_i+q_j)} = 0$$

Aislamos q_i y obtenemos que $q_i = 1$ para i=1,2. De ésta forma, vemos que independientemente de la cantidad escogida por la la empresa rival, la empresa i va a escoger una cantidad igual a 1. Las funciones de reacción serían:



Vemos que la cantidad escogida por cada uno es independiente de la cantidad escogida por el otro.

c) Para el caso general, toma la condición de primer orden de la función de beneficios, y obtén que:

$$-e^{-(Q)}q_i + e^{-(Q)} = 0$$

Aislando, obtenemos que $q_i = 1$ para i=1…n. Por lo tanto, la cantidad total producida será $Q = n$. Introduciendo la cantidad de equilibrio en el precio, obtenemos que $p = e^{-(n)}$.

Observa que a medida que aumenta n, aumenta la producción mientras el precio disminuye. En el límite, la producción es infinita y el precio es 0.

EJERCICIO 10

El líder de Stackelberg nunca obtendrá beneficios más bajos que en el caso de que competiese a la cournot. La posibilidad de ser líder en la competición le da ventaja, pues con su decisión condiciona la decisión del seguidor. De ésta forma, el líder se comporta como un monopolista (por supuesto, teniendo en cuenta la función de reacción del seguidor). El seguidor, por su parte, maximizará sus beneficios atendiendo a la demanda residual que el líder decide no satisfacer.

En el caso de Cournot, las dos empresas compiten a la vez, eliminando cualquier tipo de ventaja por decidir primero.

EJERCICIO 11

El oligopolio no lleva a un nivel de producción eficiente (competencia perfecta). El caso que lleva una producción menos eficiente sería el monopolio, en cuyo caso una única empresa decide la producción. Ésta producirá una cantidad menor y lo venderá a un precio mayor que las otras estructuras de mercado. En el caso del oligopolio a la Cournot, varias empresas compiten entre ellas mediante cantidades, lo que lleva a una producción mayor y un menor precio que el monopolio. En el caso del oligopolio, las empresas obtienen beneficios positivos. Sin embargo, la producción del oligopolio sigue siendo menor que en el caso de la competencia perfecta, en cuyo caso el precio será menor y los beneficios de las empresas serán 0.