

**Con Respuesta**

**1. Cournot y Bertrand**

Suponga que hay  $N$  empresas idénticas con coste marginal de producción igual a 2. La demanda del bien homogéneo viene dada por  $D(p) = 10 - p$ .

- (a) Suponga que las empresas compiten en cantidades. Calcule el precio, la cantidad agregada y los beneficios de cada empresa. Demuestre que el beneficio de cada empresa disminuye con  $N$ .
- (b) Suponga que las empresas compiten en precios. Calcule los precios de equilibrio, la cantidad agregada y los beneficios de cada empresa.
- (c) Suponga que  $N = 2$  y las dos empresas compiten en precios. Para disminuir su déficit el gobierno impone un impuesto  $t = 1$  a la primera empresa por unidad vendida. (La empresa 2 no paga impuestos.) ¿Cuántos impuestos recauda el gobierno?
- (d) Suponga que las empresas compiten en cantidades y calcule la recaudación del gobierno.

**2. Cournot**

Suponga que dos empresas producen bienes idénticos con un coste marginal constante  $c > 0$  y que compiten en cantidades. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta? Justifique su elección.

- (a) Ninguna empresa aumentaría sus beneficios si se fusionaran en una única empresa y luego se repartieran equitativamente el beneficio de monopolio.
- (b) Ambas empresas pueden incrementar su beneficio si se fusionaran en una empresa y luego se repartieran equitativamente el beneficio de monopolio.
- (c) Si el coste marginal de una de las dos empresas decrece, entonces la mejor reacción por parte de la otra será incrementar la cantidad.
- (d) Si el coste marginal de una de las dos empresas decrece, entonces la cantidad total producida en equilibrio también disminuye.

**3. Cournot.** Considere los siguientes datos:

Empresas	Cuotas de mercado	Beneficios
1	45%	10M
2	55%	12M

- (a) Encuentre funciones de coste y demanda que cualitativamente puedan generar estos datos. Razone su respuesta.

#### 4. Stackelberg

Considere una industria con dos empresas, L y S, que producen un producto homogéneo. La empresa L es la líder y la S la seguidora. La función inversa de demanda,  $p(Q)$ , es igual  $p(q_L, q_S) = 1 - q_L - q_S$ , donde  $q_L$  y  $q_S$  son las cantidades producidas por la líder y la seguidora, respectivamente, y  $p$  es el precio de mercado. Suponga, además, que la función de costes es  $C_i(q_i) = \frac{1}{2}q_i$ , para  $i = L, S$ .

- Calcule las producciones en equilibrio, el precio de mercado, las cuotas de mercado, y el beneficio de cada empresa.
- Suponga que las empresas compiten en cantidades simultáneamente (Cournot). Calcule las cantidades de equilibrio, el precio, las cuotas y los beneficios, y compare su respuesta con la anterior.
- Suponga que las empresas compiten en cantidades secuencialmente, pero ahora la empresa S puede invertir  $\bar{S}$  y convertirse en líder. ¿Debería la seguidora invertir? ¿Cómo depende su decisión del valor de  $S$ ?

#### 5. Barreras de Entrada

Determine los valores de coste de entrada (altos/medios/bajos) para los distintos comportamientos de la empresa líder. Razone su elección con intuición.

#### 6. Competencia en precios y colusión

Suponga que dos empresas venden el mismo producto (cintas VHS) y compiten en precios. La demanda es de  $D(p) = 100 - p$  y los costes marginales de producción son iguales a 0. Las empresas viven para siempre.

- Demuestre que las empresas pueden mantener el precio de monopolio si son suficientemente pacientes. El acuerdo es el siguiente: “elijo precio de monopolio si ambas pusimos un precio de monopolio en el pasado; en caso contrario, elijo un precio igual al coste marginal.”
- Suponga que el mercado de VHS está en extinción. Es decir, la demanda va disminuyendo mes tras mes de tal manera que los beneficios de las empresas disminuyen con un factor de  $1 - t$ . Si hoy los beneficios son de  $\pi$ , mañana son de  $t\pi$  y pasado de  $t^2\pi$ . Suponga que las empresas mantienen el acuerdo anterior. ¿Qué precio eligen las empresas? ¿Cómo depende su respuesta del valor de  $t$ ? Derive y razone.

### Sin Respuesta

#### 1. Cooperación en Precios

CC y PC compiten en precios. La demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$ ;  $p$  es el precio. Los consumidores compran de la empresa que vende al menor precio. Si ambas empresas venden al mismo precio, la demanda se reparte a partes iguales. El coste marginal es igual a 0. El tipo de interés es igual a  $r$ .

Suponga que el horizonte temporal es  $T$ . Suponga que las empresas quieren cooperar y cada empresa sigue la siguiente estrategia. Si ambas empresas hemos elegido precios de monopolio en el pasado, elijo un precio de monopolio. Si alguna empresa ha elegido un precio distinto, elijo un precio igual al coste marginal.

- (a) Suponga que  $T = 30$ . ¿Cooperan las empresas?
- (b) Suponga que  $T = \infty$ . ¿Cooperan las empresa?
- (c) Suponga que los cambios de precios se detectan con retraso. Es decir, si hoy la empresa baja el precio, la otra empresa no lo observa hasta pasado mañana. ¿Cooperan las empresas? Compare su respuesta con el apartado anterior.
- (d) Suponga que los precios no se detectan con retraso pero hay  $N$  empresas compitiendo. ¿Cooperan las empresas? Calcule los nuevos factores de descuento que permiten cooperación.
- (e) Suponga que los precios no se detectan con retraso y hay 2 empresas, pero con una probabilidad del 70% la empresa 2 saldrá del mercado antes de mañana. Si sobrevive, se mantendrá en el mercado para siempre. La primera empresa se mantiene en el mercado siempre. ¿Cooperan las empresas? Calcule los nuevos factores de descuento que permiten cooperación.

## 2. Cournot

Considere una industria en la que dos empresas, A y B, compiten eligiendo cantidades. Inicialmente, ambas tienen costes idénticos. Sin embargo, la empresa A ha reorganizado su proceso de producción, lo cual le ha permitido reducir sus costes marginales por debajo de los de su rival. ¿Cómo han cambiado las curvas de reacción de las empresas? Elija una respuesta. Justifique su respuesta.

- (a) La curva de reacción de la empresa A se desplaza hacia afuera como efecto de sus menores costes y la curva de reacción de la empresa B se desplaza hacia dentro, porque su ventaja en costes se ha reducido.
- (b) No hay cambio en las curvas de reacción, sólo movimientos sobre la curva.
- (c) La curva de reacción de la empresa B se desplaza hacia dentro como efecto del aumento de la producción de la empresa A.
- (d) La curva de reacción de la empresa B permanece igual, mientras que la nueva curva de reacción de la empresa A es tal que, dado un nivel de producción de su rival, ahora la empresa A está dispuesta a producir más.

## 3. Cournot.

Considere una industria en la que dos empresas, A y B, compiten eligiendo cantidades. Inicialmente, ambas tienen costes idénticos. Sin embargo, la empresa A ha reorganizado su proceso de producción, lo cual le ha permitido reducir sus costes marginales por debajo de los de su rival. ¿Cómo han cambiado las curvas de reacción de las empresa?

- (a) Ambas curvas se desplazan.
- (b) Las curvas no se desplazan, sólo nos desplazamos sobre la misma curva.
- (c) La curva de la empresa B se desplaza hacia adentro.
- (d) Ninguna de las anteriores.

## 4. Cournot

Supongamos una situación de partida con un mercado en el que operan dos empresa igual de eficientes que escogen su producción simultáneamente. La empresa 1 ha implementado una mejora tecnológica que le permite reducir a la mitad sus costes marginales de producción. En esta nueva situación, respecto a la situación de partida:

- (a) La empresa 2 mantiene el mismo nivel de producción ya que su decisión de producción sólo depende de sus propios costes marginales, y la empresa 1 aumenta su producción ya que ahora es más eficiente.
- (b) La empresa 1 aumenta su nivel de producción ya que ahora es más eficiente, y la empresa 2 lo reduce.
- (c) Ambas empresa aumentan su nivel de producción como consecuencia de la mejora tecnológica.
- (d) Ambas empresas reducen su nivel de producción.

**5. Modelo de Cournot.**

Tres empresas, 1, 2, y 3, producen coches y eligen cantidades simultáneamente. Los costes marginales de producción son idénticos e iguales a 30. La función de demanda es igual a  $D(p) = 90 - p$ ;  $p$  es el precio. Calcule el equilibrio de Nash. Calcule los beneficios para cada empresa y el precio de mercado. (Si simplifica sus cálculos, lo debe justificar.)

**6. Equilibrio de Nash.**

Dos supermercados, Mercahome y Lihl, venden manzanas (hacemos el supuesto de que todas las manzanas son idénticas) y eligen simultáneamente si poner el producto en oferta (un producto en oferta atrae a los consumidores de la competencia si, y sólo si, la competencia no pone el producto en oferta al mismo tiempo).

Los beneficios son:

Lihl\ Mercahome	Venta normal	Promoción
Venta normal	10,10	0,16
Promoción	16,0	8,8

Responda a las siguientes preguntas.

- (a) Calcule la función de mejor respuesta para cada empresa.
- (b) Calcule el (los) equilibrio(s) de Nash en estrategias puras.
- (c) Justifique su respuesta.

**7. Modelo de Cournot**

Hay dos empresas que producen coches: Ford y GM. La demanda de coches es igual a:  $D(p) = 10 - p$ ;  $p$  es el precio. Ambas empresas tiene un coste marginal de 1 y un coste fijo de 0.

- (a) Escriba la función de beneficios de cada empresa.
- (b) Calcule las condiciones de primer orden.
- (c) Calcule las funciones de mejor respuesta.
- (d) Dibuje las funciones de mejor respuesta (ambas en el mismo gráfico).
- (e) Calcule el equilibrio de Nash y calcule los beneficios de cada empresa.
- (f) La agencia medioambiental de la UE va a imponer cuotas en la contaminación de cada coche. Para implementar el cambio, las empresas deben utilizar una tecnología más costosa que tendrá un coste marginal de 3. Con la nueva tecnología, la polución por coche se reducirá a la mitad. ¿Cuál será el efecto agregado? ¿Será la reducción mayor o menor que el 50%? Justifique su respuesta. Calcule la producción y contaminación total en ambos casos.

### 8. Fusiones y competencia cantidades

Suponga que hay 2 empresas en el mercado. Las empresas compiten en cantidades. La demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$  y el coste igual a  $C(q) = 10q$  para ambas empresas.

- (a) Calcule el equilibrio de Cournot.
- (b) Suponga que las dos empresas se quieren fusionar. Si se fusionan, se van a repartir los beneficios que gane la empresa a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.
- (c) Suponga que hay 3 empresas, las empresas 1, 2 y 3.
  - i. Calcule el equilibrio de Cournot.
  - ii. La empresa 1 le propone a la 2 una fusión. Si se fusionaran, la empresa 3 quedaría por libre. Las empresas fusionadas se reparten los beneficios a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.
  - iii. La empresa 1 le propone a la 2 y al 3 una fusión. Las empresas fusionadas se reparten los beneficios a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.

### 9. Cournot y Bertrand

Suponga que hay  $N$  empresas idénticas. El coste marginal de producción es igual a 2. La demanda del bien homogéneo viene dada por  $D(p) = 10 - p$ .

- (a) Suponga que las empresas compiten en cantidades. Calcule el precio, la cantidad agregada y los beneficios de cada empresa. Demuestre que el beneficio de cada empresa disminuye con  $N$ .
- (b) Suponga que las empresas compiten en precios. Calcule los precios de equilibrio, la cantidad agregada y los beneficios de cada empresa.
- (c) Suponga que  $N = 2$  y las dos empresas compiten en precios. Para disminuir su déficit el gobierno impone un impuesto  $t = 1$  por unidad vendida por la primera empresa. (La empresa 2 no paga impuestos.) ¿Cuántos impuestos recauda el gobierno?
- (d) Suponga que las empresas compiten en cantidades y calcule la recaudación del gobierno.

### 10. Cournot

Suponga que dos empresas producen bienes idénticos con un coste marginal constante  $c > 0$  y que compiten en cantidades. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta? Justifique su elección.

- (a) Ninguna empresa aumentaría sus beneficios si se fusionaran en una única empresa y luego se repartieran equitativamente el beneficio de monopolio.
- (b) Ambas empresas pueden incrementar su beneficio si se fusionaran en una empresa y luego se repartieran equitativamente el beneficio de monopolio.
- (c) Si el coste marginal de una de las dos empresas decrece, entonces la mejor reacción por parte de la otra será incrementar la cantidad.
- (d) Si el coste marginal de una de las dos empresas decrece, entonces la cantidad total producida en equilibrio también disminuye.

### 11. Stackelberg y Entrada

Suponga que Ford lleva años queriendo entrar el mercado de motocicletas. Si Ford entrara, Ford sería una empresa seguidora y Yamaha sería la empresa líder. La demanda de motocicletas es igual a  $D(p) = 300 - p$  y la función de costes es  $C(q) = 100q$ . Ford debe pagar un coste de entrada igual a  $F$  ( $F > 0$ ) si entra en el mercado.

Dada la evidencia de que Ford no ha entrado, nos piden que calculemos los valores de  $F$  que son consistentes con esta observación. Derive y razone.

### 12. Fusiones y competencia cantidades

Suponga que hay 2 empresas en el mercado. Las empresas compiten en cantidades. La demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$  y el coste igual a  $C(q) = 10q$  para ambas empresas.

- (a) Calcule el equilibrio de Cournot.
- (b) Suponga que las dos empresas se quieren fusionar. Si se fusionan, se van a repartir los beneficios de la empresa a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.
- (c) Suponga que hay 3 empresas, las empresas 1, 2 y 3.
  - i. Calcule el equilibrio de Cournot.
  - ii. La empresa 1 le propone a la 2 una fusión. Si se fusionan, la empresa 3 va por libre. Las empresas fusionadas se reparten los beneficios a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.
  - iii. La empresa 1 le propone a la 2 y a la 3 una fusión. Las empresas fusionadas se reparten los beneficios a partes iguales. ¿Se quieren fusionar las empresas? Derive y explique.

### 13. Competencia en Precios

Suponga que un mercado con demanda  $D(p)$  hay dos empresas,  $A$  y  $B$ , con costes marginales  $c_A$  y  $c_B$ , siendo  $c_B > c_A$  y  $p_A^M > c_B$  (donde  $p_A^M$  es el precio de monopolio de la empresa  $A$ ) ¿Cuáles son los únicos precios de equilibrio de Bertrand para la industria? Demuestre que es un equilibrio único. ¿Cuánto venden las empresas  $A$  y  $B$ ?

### 14. Costes de entrada

Suponga que dos empresas compiten en cantidades,  $L$  es la líder y  $S$  es la empresa seguidora. La demanda es igual a  $D(p) = 12 - p$  y los costes marginales son iguales a 2 para ambas empresas. La empresa  $S$  está fuera del mercado y debe decidir si empieza su producción. El coste de entrada (marketing, etc) es igual a  $F$ . Responda a las siguientes preguntas.

- (a) Suponga que  $F$  es tan alto que no hay entrada. Determine la cantidad óptima de la empresa líder y calcule sus beneficios. Determine el valor de  $F$  que hará que la empresa seguidora no quiera entrar.
- (b) Suponga que  $F$  toma valores inferiores y la empresa líder quiere evitar la entrada de la empresa seguidora. Calcule el nivel de producción de la líder. ¿Cómo depende de  $F$ ? Calcule los beneficios de la líder.

- (c) Suponga que  $F$  toma valores inferiores y la empresa líder no quiere modificar su comportamiento (no le sale a cuenta). Calcule el nivel de producción de la líder y la seguidora. Calcule los beneficios para cada empresa. ¿Cuándo prefiere la empresa líder **no** modificar su comportamiento? Determine el valor de  $F$  que la hace indiferente.

**15. Costes de Entrada**

En un mercado opera una empresa (la empresa establecida) que se enfrenta a la amenaza de entrada de una potencial competidora (empresa entrante) que tiene sus mismos costes marginales de producción. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

- I Si no hay costes de entrada, la empresa establecida acomoda la entrada de la potencial competidora.
- II A mayores sean los costes de entrada, más probable será que la empresa establecida acomode la entrada de la potencial competidora.
- III Para un valor de los costes de entrada lo suficientemente elevado, la entrada puede estar bloqueada: aunque la empresa establecida actúe como monopolista, a la potencial competidora no le interesa entrar para tratar de obtener parte de los beneficios del monopolista.
  - i. I es correcta
  - ii. Todas falsas
  - iii. I y III son verdaderas.
  - iv. III es verdadera

**16. Costes de Entrada**

Supongamos que en un mercado hay una empresa establecida y una empresa que considera entrar. La demanda inversa del mercado es  $P(Q) = 100 - 4Q$ , donde  $Q$  es la producción total. El coste marginal es cero para cada empresa, pero hay un coste fijo  $F = 25$  de entrada. Suponga que la empresa establecida elige su producción antes que la empresa entrante decide entrar o no.

- (a) Calcule la producción, el precio y los beneficios de la empresa establecida si no existiera la amenaza de entrada de la otra empresa.
- (b) Calcule la mínima producción de la empresa establecida que impide la entrada de la otra empresa.
- (c) Decida si la empresa establecida va a acomodar o impedir la entrada.

**17. Costes de entrada**

Defina entrada bloqueada, impedida y acomodada. Establezca la relación cualitativa con el coste de entrada (valores mayores/menores/intermedios).

**18. Cournot**

Considere una industria en la que dos empresas, A y B, compiten eligiendo cantidades. Inicialmente, ambas tienen costes idénticos. Sin embargo, la empresa ha reorganizado su proceso de producción, lo cual le ha permitido reducir sus costes marginales por debajo de los de su rival. ¿Cómo han cambiado las curvas de reacción de las empresas? Elija una respuesta. Justifique su respuesta.

- (a) La curva de reacción de la empresa A se desplaza hacia afuera como efecto de sus menores costes y la curva de reacción de la empresa B se desplaza hacia dentro, porque su ventaja en costes se ha reducido.
- (b) No hay cambio en las curvas de reacción, sólo movimientos sobre la curva.
- (c) La curva de reacción de la empresa B se desplaza hacia dentro como efecto del aumento de la producción de la empresa A.
- (d) La curva de reacción de la empresa B permanece igual, mientras que la nueva curva de reacción de la empresa A es tal que, dado un nivel de producción de su rival, ahora la empresa A está dispuesta a producir más.

**19. Competencia Dinámica en Precios**

Consider una industria con  $N \geq 3$  empresas que producen un bien homogéneo. El coste marginal es constante para todas las empresas e igual a 5. No hay costes fijos. La demanda del mercado es igual a  $D(p) = 5000 - 10p$ , en la cual  $p$  es el precio. Si hay más de una empresa ofreciendo el precio más bajo, los consumidores eligen comprar de cada empresa con igual probabilidad.

- (a) Suponga que las empresas compiten en precios sólo una vez. Calcule los precios de equilibrio de Nash  $p_1^*, p_2^*, \dots, p_N^*$  y los beneficios de equilibrio  $\pi_1^*, \pi_2^*, \dots, \pi_N^*$ . ¿Cómo cambia su respuesta si el coste marginal de la primera empresa aumenta a 6? Calcule.

**20. Cooperación en Precios**

CC y PC compiten en precios. La demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$ ;  $p$  es el precio. Los consumidores compran de la empresa que vende al menor precio. Si ambas empresas venden al mismo precio, la demanda se reparte a partes iguales. El coste marginal es igual a 0. El tipo de interés es igual a  $r$ .

Suponga que el horizonte temporal es  $T$ . Suponga que las empresas quieren cooperar y cada empresa sigue la siguiente estrategia. Si ambas empresas hemos elegido precios de monopolio en el pasado, elijo un precio de monopolio. Si alguna empresa ha elegido un precio distinto, elijo un precio igual al coste marginal.

- (a) Suponga que  $T = 30$ . ¿Cooperan las empresas?
- (b) Suponga que  $T = \infty$ . ¿Cooperan las empresa?
- (c) Suponga que los cambios de precios se detectan con retraso. Es decir, si hoy la empresa baja el precio, la otra empresa no lo observa hasta pasado mañana. ¿Cooperan las empresas? Compare su respuesta con el apartado anterior.
- (d) Suponga que los precios no se detectan con retraso pero hay  $N$  empresas compitiendo. ¿Cooperan las empresas? Calcule los nuevos factores de descuento que permiten cooperación.
- (e) Suponga que los precios no se detectan con retraso y hay 2 empresas, pero con una probabilidad del 70% la empresa 2 saldrá del mercado antes de mañana. Si sobrevive, se mantendrá en el mercado para siempre. La primera empresa se mantiene en el mercado siempre. ¿Cooperan las empresas? Calcule los nuevos factores de descuento que permiten cooperación.

## 21. Colusión

$N > 1$  empresas compiten en precios y producen un producto homogéneo. La demanda para el producto es de  $D(p) = 1000000 - p$  y el coste marginal es igual para todas las empresas e igual a 1. Los consumidores compran de la empresa que vende a menor precio y compran con igual probabilidad de todas las empresas que eligen el mismo precio (si es el precio más bajo).

- Calcule el equilibrio de Nash si las empresas sólo se encuentran una vez. Demuestre que es un equilibrio.
- Suponga que las empresas viven para siempre. Demuestre que el acuerdo: “mantengo precio de monopolio si todas hemos elegido precio de monopolio en el pasado, y elijo precio igual al coste marginal en caso contrario” es un equilibrio si el factor de descuento es suficientemente alto. ¿Cómo depende su respuesta del número de empresas? Explique
- Suponga que las empresas llegan a un acuerdo distinto: “mantengo precio de 10 si todas hemos elegido precio de 10 en el pasado, y elijo precio igual al coste marginal en caso contrario.” ¿Cómo cambia nuestra respuesta al apartado anterior? Derive y justifique. ¿Qué implicación se deriva de esta pregunta?

## 22. Colusión

Suponga que dos empresas producen detergente (las empresas  $C0$  y  $DI$ ), y ambas producen detergentes idénticos. Ambas empresas tienen iguales costes marginales (iguales a 10) y venden a la demanda  $D(p) = 100 - p$ . Las empresas compiten en precios. Los consumidores compran de la empresa que vende al menor precio y si ambas empresas venden al mismo precio, las ventas se reparten a partes iguales.

- Suponga que las empresas sólo viven un periodo. Calcule los precios de equilibrio. Calcule los beneficios de cada empresa.
- Suponga que las empresas creen que van a vivir para siempre y descuentan el futuro con un factor  $\delta$  (donde  $\delta = \frac{1}{1+r}$ ,  $r$  es el tipo de interés, y  $\delta \in (0, 1)$ ). Las empresas han llegado al siguiente acuerdo: “Yo elijo un precio de monopolio si ambas empresas siempre hemos elegido el precio de monopolio en el pasado. Si en algún momento alguna empresa rompió el acuerdo, elijo un precio igual al coste marginal.”
  - ¿Podrán las empresas mantener el acuerdo? ¿Cómo depende del factor de descuento? Derive.
  - Acuerdos de este tipo son ilegales y van al tribunal de competencia. Suponga que este año, y sólo este año, el tribunal está investigando el mercado del detergente. Con probabilidad  $q$ , el tribunal detectará que el precio está por encima del coste marginal y las empresas se verán forzadas a bajar el precio al coste marginal a partir del siguiente periodo. Con probabilidad  $1 - q$ , el tribunal no detectará que el precio es superior al coste marginal y las empresas podrán mantener su acuerdo. ¿Cambia la probabilidad de detección la posibilidad de acuerdo? ¿Cómo afecta a la respuesta? Derive. Compare su respuesta con la del apartado anterior.

## 23. Competencia en Precios y Restricciones a la Capacidad

Considere una industria en la que hay dos empresas, A y B. Ambas producen bienes

idénticos con costes marginales  $0 \leq c_A, c_B < 1$ , donde  $c_A$  son los costes marginales de la empresa  $A$  y  $c_B$  son los costes marginales de la empresa  $B$ . Suponga que la demanda de mercado viene dada por  $D(p) = 1 - p$  para  $p \geq 0$ . Las empresas sólo interactúan una vez y ambas empresas eligen el precio simultáneamente. Sean  $p_A \geq 0$  y  $p_B \geq 0$  los precios de las empresas  $A$  y  $B$  respectivamente. Los bienes producidos son perfectamente sustitutivos, por lo que la empresa que fije el precio más bajo servirá todo el mercado. En el caso de que ambas empresas fijen el mismo precio cada una de ellas tiene la misma probabilidad de servir toda la demanda. Considere que las empresas no incurren costes fijos en la producción del bien.

- (a) Suponga  $c = c_A = c_B \geq 0$  y no hay restricciones a la capacidad. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios que cada empresa obtendría en equilibrio.
- (b) Suponga ahora que  $0 \leq c_A < p_M^A < c_B$  y no hay restricciones de capacidad, además,  $p_M^A$  es el precio de monopolio. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio.
- (c) Suponga  $0 \leq c_A < c_B < p_M^A$ , no hay restricciones de capacidad y  $P_M$  representa el precio de monopolio. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio.
- (d) Suponga  $c_A = c_B = 1/5$  y hay restricciones a la capacidad. En concreto, suponga que los límites de capacidad son  $\bar{q}_A = \bar{q}_B = 1/5$ . ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio. Compare su respuesta con las respuestas a los apartados anteriores. Explique la intuición y justifique el efecto que tienen las restricciones a la capacidad en los precios de las empresas y sus beneficios.

#### 24. Restricciones a la Capacidad y Competencia en Precios

Nos dicen que si hay restricciones a la capacidad (iguales a la cantidades de Cournot) las empresas pueden producir las cantidades de equilibrio de Cournot y ganar los mismos beneficios. Si es cierto, este resultado es **importante**: nos dice que empresas que compiten en precios pueden hacer las mismas elecciones que las empresas que eligen cantidades. Con lo cual, el modelo de Cournot es muy **importante**: es lo mismo que cuando las empresas eligen capacidades primero y luego precios.

Tenemos 2 empresas, Pepsi y Coca-Cola, ambas eligen precios y se reparten la demanda a partes iguales si los precios son iguales. Los consumidores compran de la empresa que vende a menor precio y tienen demanda  $D(p) = 90 - p$ . El coste marginal de producción es igual a 30 para ambas empresas.

- (a) Suponga que las empresas compiten en cantidades y no en precios. Calcule el equilibrio en cantidades de Cournot. Calcule el precio de mercado y los beneficios para cada empresa.
- (b) Suponga que las empresas compiten en precios pero tienen una capacidad igual a la cantidad de equilibrio calculada en el apartado anterior. Es decir, si  $q_{CO}^C$  y  $q_{PE}^C$  son las cantidades de equilibrios calculadas en el apartado anterior,  $k_{CO} = q_{CO}^C$  y  $k_{PE} = q_{PE}^C$  son las capacidades de las empresas en este apartado.
  - i. Encuentre el precio en el cual la cantidad demandada es igual (exactamente) a la capacidad de ambas empresas.

- ii. Demuestre que ambas empresas eligiendo el precio anterior es un equilibrio de Nash.
- iii. Calcule beneficios, ventas y precio de mercado. Compare sus resultados con el primer apartado (la competencia en cantidades).

**25. Restricciones a la Capacidad y Competencia en Precios**

Suponga  $c_A = c_B = 50$  y hay restricciones a la capacidad. En concreto, suponga que los límites de capacidad son  $\bar{q}_A = \bar{q}_B = 50$ . La demanda es  $D(p) = 200 - p$ . ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio.

**26. Restricciones a la Capacidad y Competencia en Precios**

Suponga  $c_A = c_B = 10$  y hay restricciones a la capacidad. Suponga que la demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$ . Responda a las siguientes preguntas.

- (a) Calcule el equilibrio de Cournot (en cantidades),  $q_A^C$  y  $q_B^C$ . Calcule los beneficios para ambas empresa.
- (b) Suponga que las empresas tienen una capacidad igual a las cantidades de Cournot. Demuestra que  $p = 100 - q_A^C - q_B^C$  es un equilibrio de Nash. Calcule los beneficios y compare su respuesta con al anterior.

**27. Competencia en Precios y Restricciones a la Capacidad**

Considere una industria en la que hay dos empresas, A y B. Ambas producen bienes idénticos con costes marginales  $0 \leq c_A, c_B < 1$  donde  $c_A$  son los costes marginales de la empresa A y  $c_B$  son los costes marginales de la empresa B. Suponga que la demanda de mercado viene dada por  $D(p) = 1 - p$  para  $p \geq 0$ . Las empresas sólo interactúan una vez y ambas empresas eligen el precio simultáneamente. Sean  $p_A \geq 0$  y  $p_B \geq 0$  los precios de las empresas A y B respectivamente. Los bienes producidos son perfectamente sustitutivos, por lo que la empresa que fije el precio más bajo servirá too el mercado. En el caso de que ambas empresas fijen el mismo precios cada una de ellas tiene la misma probabilidad de servir toda la demanda. Considere que las empresas no incurren costes fijos en la producción del bien.

- (a) Suponga  $c = c_A = c_B \geq 0$  y no hay restricciones a la capacidad. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios que cada empresa obtendría en equilibrio.
- (b) Suponga ahora que  $0 \leq c_A < p_M^A < c_B$  y no hay restricciones de capacidad, además,  $p_M^A$  es el precio de monopolio. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio.
- (c) Suponga  $0 \leq c_A < c_B < p_M^A$ , no hay restricciones de capacidad y  $P_M$  representa el precio de monopolio. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio.
- (d) Suponga  $c_A = c_B = 1/5$  y hay restricciones a la capacidad. En concreto, **suponga que los límites de capacidad son  $\bar{q}_A = \bar{q}_B = 4/15$** . ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa en equilibrio. Compare su respuesta con las respuestas a los apartados anteriores. Explique la intuición y justifique el efecto que tienen las restricciones a la capacidad en los precios de las empresas y sus beneficios.

**28. Restricciones a la Capacidad y Competencia en Precios**

Suponga  $c_A = c_B = 10$  y hay restricciones a la capacidad. Suponga que la demanda es igual a  $D(p) = 100 - p$ . Responda a las siguientes preguntas.

- (a) Calcule el equilibrio de Cournot (en cantidades),  $q_A^C$  y  $q_B^C$ . Calcule los beneficios para ambas empresa.
- (b) Suponga que las empresas tienen una capacidad igual a las cantidades de Cournot. Demuestra que  $p = 100 - q_A^C - q_B^C$  es un equilibrio de Nash. Calcule los beneficios y compare su respuesta con al anterior.

**29. Modelo de Bertrand.**

Considere una empresa en la que hay dos empresas, A y B, Ambas empresas producen bienes idénticos con costes marginales  $0 \leq c_A, c_B < 1$ ;  $c_A$  es el coste marginal de la empresa A y  $c_B$  de la B. Suponga que la demanda del mercado viene dada por  $D(p) = 1 - p$ , para  $p \geq 0$ . Las empresas sólo interactúan una vez y ambas empresas eligen el precio simultáneamente. Sean  $p_A$  y  $p_B$  los precios de ambas empresas respectivamente. Los bienes producidos son perfectamente sustitutivos, por lo que la empresa que fija el precio más bajo servirá todo el mercado. En el caso de que ambas empresas fijen el mismo precio cada una de ellas tiene la misma probabilidad de servir a toda la demanda. Suponga que las empresas no tienen costes fijos.

- (a) Suponga  $c_A = c_B = 0$  y no hay restricciones a la capacidad. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Calcule los beneficios.
- (b) Suponga ahora que  $0 \leq c_A < p_M < c_B$ , y no hay restricciones de capacidad, además  $p_M$  es el precio de monopolio. ¿Cuál es el equilibrio en precios? Obtenga los beneficios de cada empresa.
- (c) Suponga que  $0 \leq c_A < c_B < p_M$  y no hay restricciones de capacidad. Calcule los precios de equilibrio. Calcule los beneficios.
- (d) Supogna que  $c_A = c_B = \frac{1}{5}$  y la capacidad de cada empresa, respectivamente, es de  $\frac{1}{5}$ . ¿Cuál es el equilibrio en precios? Calcule los beneficios y compare su respuesta con los apartados anteriores.

**30. Oligopolio**

Cuando en un mercado un número finito de empresas compiten simultáneamente en precios:

- (a) Las empresas pueden adoptar estrategias de diferenciación de producto para suavizar la competencia entre ellas, y así conseguir mayores beneficios.
- (b) La empresa más eficiente tecnológicamente (con menores costes marginales) no obtendrá beneficios superiores que las más ineficientes.
- (c) Si la comptencia en precios se repite durante dos periodos, la colusión es un resultado de equilibrio si el factor de descuento es suficiente elevado.
- (d) Si la interrelación entre las empresas se produce un número infinito o indeterminado de períodos, la colusión es un resultado de equilibrio si el factor de descuento es suficientemente bajo.

**31. Oligopolio**

Cuando en un mercado un número finito de empresas compiten simultáneamente en precios:

- (a) Las empresas pueden adoptar estrategias de diferenciación de producto para suavizar la competencia entre ellas, y así conseguir mayores beneficios.
- (b) La empresa más eficiente tecnológicamente (con menores costes marginales) no obtendrá beneficios superiores que las más ineficientes.
- (c) Si la competencia en precios se repite durante dos periodos, la colusión es un resultado de equilibrio si el factor de descuento es suficiente elevado.
- (d) Si la interrelación entre las empresas se produce un número infinito o indeterminado de períodos, la colusión es un resultado de equilibrio si el factor de descuento es suficientemente bajo.

**32. Repaso: Monopolista multi-productor.**

Suponga que las funciones inversas de demanda de dos bienes (ambos producidos por un monopolista) son:  $P_1(q_1, q_2) = 12 - q_1 - eq_2$  y  $P_2(q_1, q_2) = 12 - q_2 - eq_1$ , y  $e < 1$ .

- (a) Determine los valores de  $e$  por los cuales los bienes son sustitutivos/complementarios/independientes.
- (b) Suponga que el coste marginal es igual a 2 para ambos bienes. Calcule el índice de Lerner en ambos mercados. ¿Cómo depende del valor de  $e$ ?
- (c) Resuelva para  $e = 0,5$  y  $e = -0,5$ . ¿Cuándo son los precios mayores? ¿PQ?