

# Oligopolio

José C. Pernías

Curso 2015–2016

## Índice

1	Introducción	1
2	El modelo de Cournot	2
3	El modelo de Stackelberg	5
4	El modelo de Bertrand	7
5	Diferenciación de producto	8



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons  
Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported. Para ver una copia  
de esta licencia, visite:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

# Oligopolio

José C. Pernías

Curso 2015–2016

## Bibliografía

**Pindyck y Rubinfeld:** *Microeconomía*. Capítulo 12.

**Varian:** *Microeconomía intermedia*. Capítulo 27.

## 1. Introducción

### Principales características

- ▶ Pocas empresas.
- ▶ Producto homogéneo o diferenciado.
- ▶ Pueden existir barreras a la entrada.
- ▶ **Interacción estratégica.**

### Simplificaciones

- ▶ En general supondremos:
  - ▶ Dos empresas (**duopolio**).
  - ▶ Barreras a la entrada.
  - ▶  $CMg_1(q_1) = CMg(q_2) = c$ .

### Interacción estratégica

- ▶ Las empresas eligen sus estrategias:
  - ▶ siendo conscientes de que sus decisiones afectan a sus competidores,
  - ▶ tomando en cuenta la reacción de los rivales, y
  - ▶ siendo conscientes de que los rivales también toman en cuenta estos aspectos.

# 1 INTRODUCCIÓN

## Equilibrio de Nash

- ▶ **Equilibrio de Nash:**
  - ▶ En equilibrio, ningún agente en el mercado tiene incentivos para modificar su actuación *dadas las actuaciones de sus competidores*.
  - ▶ Cada empresa obtiene los mejores resultados posibles *dadas las decisiones de sus rivales*.

## 2. El modelo de Cournot

### Características

- ▶ Duopolio.
- ▶ Producto **homogéneo**.
- ▶ Las empresas deciden qué **cantidad** producir.
- ▶ Las decisiones se toman de forma **simultánea**.

### La elección del nivel de producción (I)

- ▶ La empresa 1 predice cuánto producirá la empresa 2:  $\bar{q}_2$ .
- ▶ La empresa 1 selecciona el nivel de producción que maximiza sus beneficios dada su conjetura:  $q_1^*$  es la **mejor respuesta** a  $\bar{q}_2$ .
- ▶ *Simultáneamente*, la empresa 2 elige su producción de forma similar.

### La elección del nivel de producción (II)

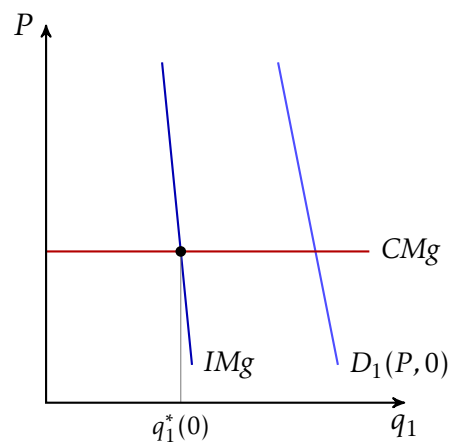
- ▶ Demanda de mercado:

$$Q = Q(P)$$

- ▶ **Demanda residual** de la empresa 1:

$$q_1 = D_1(P, \bar{q}_2) = Q(P) - \bar{q}_2$$

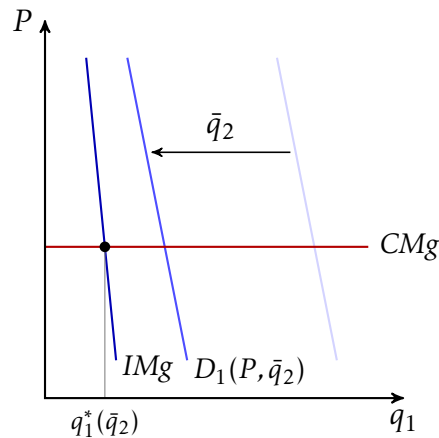
### La elección del nivel de producción (III)



- ▶ Si  $\bar{q}_2 = 0$ , la demanda residual coincide con la de mercado.

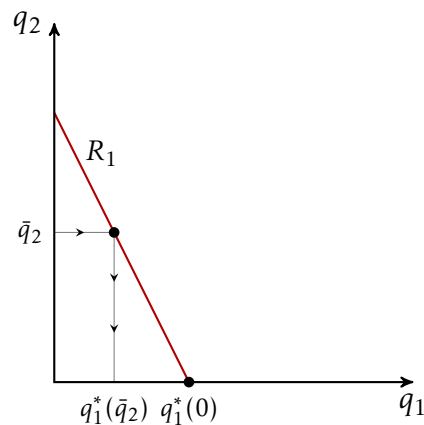
- ▶ La empresa maximiza su beneficio produciendo  $q_1^*(0)$ .

La elección del nivel de producción (y IV)



- ▶ Si  $\bar{q}_2 > 0$ , la demanda residual es menor que la demanda de mercado.
- ▶ La **mejor respuesta** a  $\bar{q}_2$  es producir  $q_1^*(\bar{q}_2)$ .

Función de reacción (I)

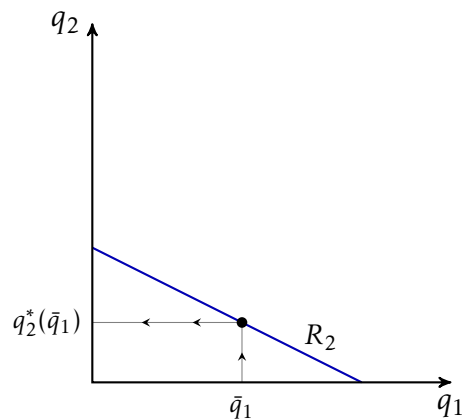


- ▶ Repitiendo el análisis para todo  $\bar{q}_2$  se obtiene la **función de reacción** de la empresa 1.

Función de reacción (II)

- ▶ La curva de reacción muestra la producción que maximiza los beneficios de una empresa para cada nivel de producción de la empresa rival.
- ▶ La pendiente negativa de la curva de reacción indica que cuanto más espere que produzca su rival, menos producirá la empresa 1.

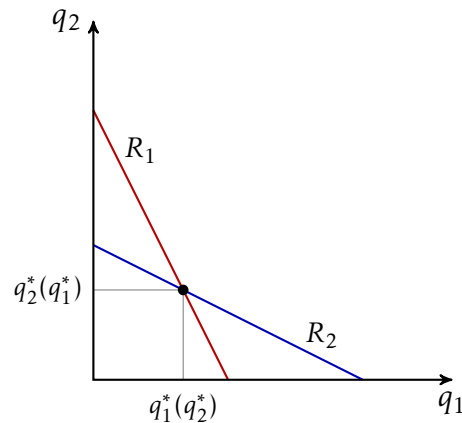
Función de reacción (y III)



- ▶ Función de reacción de la empresa 2.

## 2 EL MODELO DE COURNOT

### Equilibrio



► Equilibrio de Nash:

$$q_1^* = q_1^*(q_2^*)$$

$$q_2^* = q_2^*(q_1^*)$$

### Ejercicio 1

► Función de demanda de mercado:

$$P = 200 - 2Q.$$

► Costes de las empresas 1 y 2:

$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

► Determine el equilibrio de Cournot. ¿Cuál es el precio de mercado?  
¿Qué beneficios obtienen las empresas?

### Comparación con monopolio y competencia perfecta

- En el modelo de Cournot:
  - El precio es superior al coste marginal pero inferior al precio de monopolio.
  - La producción de mercado es inferior a la de competencia perfecta y mayor que la de monopolio.
  - La producción de cada empresa es inferior a la producción de monopolio.

## Ejercicio 2

- ▶ Función de demanda de mercado:

$$P = 200 - 2Q.$$

- ▶ Costes de las empresas 1 y 2:

$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

- ▶ Compare el equilibrio de Cournot, con el equilibrio del monopolista y con el equilibrio competitivo.

### 3. El modelo de Stackelberg

#### Características

- ▶ Duopolio.
- ▶ Producto **homogéneo**.
- ▶ Las empresas deciden qué **cantidad** producir.
- ▶ Las decisiones se toman de forma **secuencial**.

#### Decisiones secuenciales

- ▶ La empresa 1 decide primero: es la empresa **líder**.
- ▶ La empresa 2 es la **seguidora**: decide conociendo cuál es la producción del líder.
- ▶ Resolvemos el modelo hacia atrás:
  - ▶ analizamos la decisión de la seguidora; y
  - ▶ después analizamos la decisión de la líder.

#### Elección de la empresa seguidora

- ▶ Cuando decide su nivel de producción, la empresa 2 conoce la producción del líder,  $q_1^*$ .
- ▶ El nivel de producción de la seguidora es la mejor respuesta a la producción del líder:

$$q_2^* = q_2^*(q_1^*).$$

### 3 EL MODELO DE STACKELBERG

#### Elección de la empresa líder (I)

- ▶ La empresa líder sabe que su rival responderá de acuerdo a su curva de reacción:  $q_2 = q_2^*(q_1)$ .
- ▶ La empresa líder selecciona aquel punto de la curva de reacción de la empresa seguidora que le reporta mayores beneficios.

#### Elección de la empresa líder (II)

- ▶ La producción total del mercado es:

$$Q = q_1 + q_2^*(q_1).$$

- ▶ La curva inversa de demanda de mercado indica a qué precio se venderá la cantidad producida por las dos empresas:

$$P = P(Q).$$

#### Elección de la empresa líder (y III)

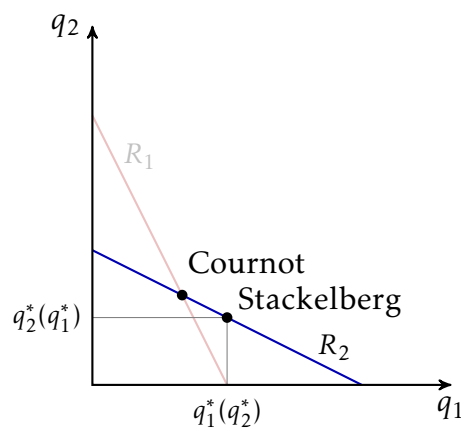
- ▶ Ingresos totales de la empresa 1:

$$I_1(q_1) = P(Q)q_1 = P(q_1 + q_2^*(q_1))q_1.$$

- ▶ Maximización de los beneficios de la empresa 1:

$$IMg_1(q_1^*) = CMg_1(q_1^*).$$

#### Equilibrio



- ▶ La empresa líder produce más y obtiene más beneficios que la empresa seguidora.

#### Comparación con Cournot

- ▶ En comparación a los resultados del modelo de Cournot:
  - ▶ La empresa líder produce más y la seguidora produce menos.
  - ▶ El precio es más bajo, pero sigue siendo mayor que el coste marginal.
  - ▶ La líder obtiene más beneficios y la seguidora obtiene menos beneficios.



## Ejercicio 3

- ▶ Función de demanda de mercado:

$$P = 200 - 2Q.$$

- ▶ Costes de las empresas 1 y 2:

$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

- ▶ Determine el equilibrio de Stackelberg. Compárelo con el equilibrio de Cournot.

## 4. El modelo de Bertrand

### Características

- ▶ Duopolio.
- ▶ Producto **homogéneo**.
- ▶ Cada empresa elige el **precio** al que vende su producción.
- ▶ Las empresas deciden **simultáneamente**.

### Demanda

- ▶ La empresa que fija el menor precio abastece todo el mercado.
- ▶ La empresa que fija el precio más alto no vende nada.
- ▶ Si  $p_1 = p_2$ , las dos empresas se reparten el mercado a partes iguales.

### Equilibrio (I)

- ▶ Si  $p_1 > p_2$ , la empresa 1 tiene incentivos para bajar su precio por debajo de  $p_2$ .
- ▶ Por tanto, los dos precios deben de ser iguales en equilibrio:

$$p_1^* = p_2^*.$$

### Equilibrio (y II)

- ▶ Si  $p_1^* = p_2^* > c$ , las dos empresas tienen incentivos para reducir su precio.
- ▶ El equilibrio de Nash implica que las empresas fijan un precio igual al coste marginal:

$$p_1^* = p_2^* = c.$$

### Ejercicio 4

- ▶ Función de demanda de mercado:

$$P = 200 - 2Q.$$

- ▶ Costes de las empresas 1 y 2:

$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

- ▶ Calcule el equilibrio de Bertrand.

#### Discusión (I)

- ▶ Se obtiene el resultado competitivo aún con sólo dos empresas en el mercado.
- ▶ Se obtiene el mismo resultado si las decisiones de precios se toman secuencialmente.

#### Discusión (y II)

- ▶ ¿Por qué compiten las empresas tan agresivamente?
  - ▶ Las empresas no compiten repetidas veces en el tiempo o en otros mercados.
  - ▶ Ausencia de restricciones de capacidad: cualquier empresa puede abastecer por sí sola el mercado.
  - ▶ Producto homogéneo: los productos de las empresas son perfectamente sustitutivos.

## 5. Diferenciación de producto

#### Características

- ▶ Duopolio.
- ▶ Cada empresa produce una **variedad** diferente del producto.
- ▶ Elección **simultánea** de los **precios**.

#### Demanda

- ▶ Cada empresa se enfrenta a su propia curva de demanda:

$$q_1 = q_1(p_1, p_2); \quad q_2 = q_2(p_1, p_2).$$

- ▶ Curvas de demanda con pendiente negativa:

$$\frac{\partial q_1}{\partial p_1} < 0; \quad \frac{\partial q_2}{\partial p_2} < 0.$$

- ▶ Variedades sustitutivas (pero no perfectamente sustitutivas):

$$\frac{\partial q_1}{\partial p_2} > 0; \quad \frac{\partial q_2}{\partial p_1} > 0.$$

Fijación del precio

- ▶ Maximización de beneficios: la empresa 1 fija el precio que maximiza sus beneficios *dado* el precio de la otra empresa:

$$\max_{\{p_1^*\}} \pi_1 = p_1 q_1(p_1, p_2) - C_1(q_1(p_1, p_2)).$$

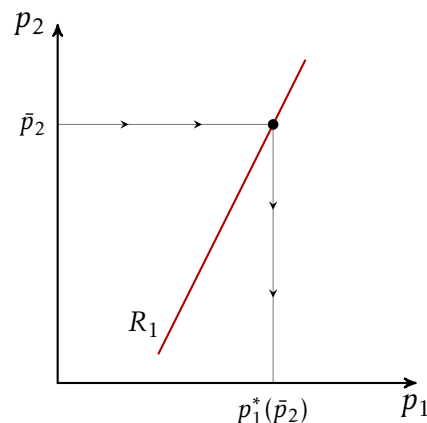
- ▶ Condición de primer orden:

$$\frac{dI_1(p_1^*, p_2)}{dp_1} = \frac{dC_1(p_1^*, p_2)}{dp_1}$$

- ▶ La condición de primer orden define implícitamente la función de reacción de la empresa 1:

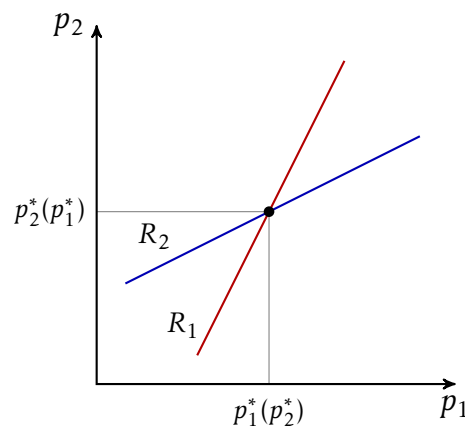
$$p_1^* = p_1^*(p_2)$$

Función de reacción



- ▶ Función de reacción de la empresa 1.
- ▶ Bajo ciertas condiciones tiene pendiente positiva.

Equilibrio



- ▶ Equilibrio de Nash:

$$p_1^* = p_1^*(p_2^*)$$

$$p_2^* = p_2^*(p_1^*)$$

## 5 DIFERENCIACIÓN DE PRODUCTO

### Ejercicio 5

- ▶ Funciones de demanda de la empresa 1 y de la empresa 2:

$$q_1 = 50 - \frac{1}{2}p_1 + \frac{1}{4}p_2,$$

$$q_2 = 50 + \frac{1}{4}p_1 - \frac{1}{2}p_2.$$

- ▶ Costes de las empresas 1 y 2:

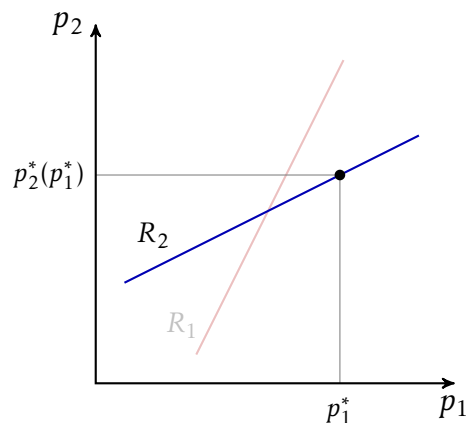
$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

- ▶ Determine el equilibrio si las empresas fijan simultáneamente sus precios.

#### Fijación secuencial de precios (I)

- ▶ La empresa 1 decide su precio en primer lugar.
- ▶ La empresa 2 elige su precio después de conocer el precio que ha fijado la líder.

#### Fijación secuencial de precios (II)



- ▶ La empresa 1 selecciona el punto de la curva de reacción de la seguidora que le proporciona mayores beneficios.

#### Fijación secuencial de precios (y III)

- ▶ Cuando las empresas compiten en precios, la seguidora obtiene mejores resultados que la líder.
- ▶ Pero las dos empresas obtienen mayores beneficios que en el caso de la elección simultánea de precios.

## Ejercicio 6

- ▶ Funciones de demanda de la empresa 1 y de la empresa 2:

$$q_1 = 50 - \frac{1}{2}p_1 + \frac{1}{4}p_2,$$

$$q_2 = 50 + \frac{1}{4}p_1 - \frac{1}{2}p_2.$$

- ▶ Costes de las empresas 1 y 2:

$$C_i(q_i) = 20q_i, \quad i = 1, 2.$$

- ▶ Determine el equilibrio de si las empresas compiten fijando secuencialmente sus precios (primero la empresa 1 y después, tras observar  $p_1$ , la empresa 2).