

---

# L'oligopoli

---

PID\_00251382

Maria Callejón

---

Temps mínim de dedicació recomanat: 4 hores

---





*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

# Índex

|   |    |
|---|----|
| <b>Introducció</b> .....                          | 5  |
| <b>Objectius</b> .....                            | 7  |
| <b>1. L'oligopoli com a dilema del pres</b> ..... | 9  |
| <b>2. L'oligopoli no cooperatiu</b> .....         | 12 |
| 2.1. El duopoli de Cournot .....                  | 14 |
| 2.2. El model de Stackelberg .....                | 18 |
| 2.3. El model de Bertrand .....                   | 25 |
| 2.4. Cournot o Bertrand? .....                    | 30 |
| <b>3. El model de l'empresa dominant</b> .....    | 31 |
| <b>4. L'oligopoli cooperatiu</b> .....            | 34 |
| 4.1. Acords de càrtel .....                       | 34 |
| 4.2. Formació i manteniment d'un càrtel .....     | 35 |
| <b>5. Business game</b> .....                     | 39 |
| 5.1. Què són i perquè es fan servir .....         | 39 |
| <b>Resum</b> .....                                | 45 |
| <b>Activitats</b> .....                           | 47 |
| <b>Exercicis d'autoavaluació</b> .....            | 47 |
| <b>Solucionari</b> .....                          | 49 |
| <b>Glossari</b> .....                             | 51 |
| <b>Bibliografia</b> .....                         | 53 |





## Introducció

Una indústria és oligopolística quan la componen un nombre reduït d'empreses. No falten exemples de mercats que estan dominats per poques empreses, fins i tot mercats a escala mundial, com ara la fabricació d'avions, els automòbils o els derivats del petroli. En mercats d'abast estatal o regional els exemples d'indústries oligopolístiques es multipliquen. A Espanya n'hi ha en el sector bancari o en el del ciment. En general, si els costos de transport o els aranzels són prou elevats perquè l'adquisició de béns o serveis de l'exterior de l'estat o la regió no sigui gaire atractiva, es formen indústries oligopolístiques.

Les estructures de mercat oligopolístiques són especialment interessants en el camp de l'economia industrial per les dificultats teòriques que planteja l'anàlisi de la formació de preus. Quan en una indústria predomina la competència perfecta o el monopoli, es pot partir del supòsit que les empreses maximitzen el benefici per a arribar a solucions d'equilibri respecte als preus i les quantitats que en resultaran. Però no passa el mateix en el cas de l'oligopoli. En indústries amb poques empreses cadascuna d'aquestes sap que les seves decisions òptimes i els seus resultats depenen del comportament de les seves rivals.

En **estructures de mercat oligopolístiques** les decisions de les empreses depenen, doncs, dels supòsits que adopten respecte al comportament de les empreses competidores. És a dir, les empreses es comporten **estratègicament**.

La diversitat de situacions que s'observa en els mercats respon precisament a l'ambigüitat que caracteritza la interacció entre empreses oligopolístiques. Així, trobem mercats, com el bancari a Espanya o el del petroli a escala mundial, en què el grau de competència aparentment és molt suau, mentre que d'altres experimenten intenses lluites entre les empreses més grans, com el mercat del cava a Catalunya o, en la indústria aeronàutica, la rivalitat entre Boeing i Airbus a escala mundial. A l'origen de la indeterminació pròpia dels mercats oligopolístics hi ha el fet que, precisament per la raó que el mercat es compon de poques empreses, pot resultar fàcil arribar a acords entre elles per a **restringir la competència** i aconseguir incrementar els beneficis. Ara bé, també es pot comprovar que els **acords col·lusoris** sovint són **inestables** en el temps.

En situació d'oligopoli les empreses tenen incentius per a arribar a acords explícits o tàcits per a limitar la competència i augmentar els seus beneficis. Una associació d'empreses que acorda explícitament coordinar les seves activitats constitueix un **càrtel**.

D'aquesta manera, una vegada analitzades les estructures de mercat més tradicionals, la competència perfecta i el monopoli, al mòdul «Mercats i empreses», i després d'haver aprofundit la teoria de l'empresa al mòdul «Teoria de l'empresa», en aquest mòdul didàctic tractem dels models tradicionals bàsics de l'oligopoli. En primer lloc, presentem l'anomenat **oligopoli no cooperatiu**, format per un petit nombre d'empreses que es comporten de manera independent les unes de les altres. Després ens ocupem de les **formes cooperatives o col·lusòries de l'oligopoli**.

## Objectius

L'objectiu principal d'aquest mòdul didàctic és presentar els conceptes i els models bàsics de la teoria actual de l'oligopoli. Hem adoptat un enfocament tan intuïtiu com ha estat possible, però sense renunciar al rigor. Per aquesta raó els conceptes es presenten, sempre que és possible, mitjançant exemples numèrics que proporcionen una imatge immediata del tipus de decisions que han de prendre les empreses oligopolístiques.

Els enfocaments actuals utilitzen la teoria de jocs per a analitzar les estructures de mercat oligopolístiques, ja que, com hem indicat en la introducció, es dóna una interacció estratègica entre empreses. Així, en els materials didàctics facilitats en aquest mòdul l'estudiant trobarà les eines necessàries per a assolir els objectius següents:

- 1.** Veure algunes de les nocions fonamentals de la teoria de jocs i distingir els jocs no cooperatius dels jocs cooperatius i els jocs d'un sol període dels jocs multiperíode.
- 2.** Conèixer els models bàsics no cooperatius de Cournot, Stackelberg i Bertrand i observar les diferències més rellevants que es donen entre ells; entendre, també, el cas del mercat amb una empresa dominant.
- 3.** Saber analitzar la lògica dels acords col·lusoris entre empreses oligopolístiques i els resultats d'aquests acords des de dos punts de vista:
  - 4.** els interessos individuals de les empreses que participen en els acords,
  - 5.** des de la perspectiva de la societat en conjunt.
- 6.** Comprendre que en la situació més habitual, quan les empreses interaccionen repetidament durant molts períodes, el conjunt d'estratègies possibles s'expandeix.



## 1. L'oligopoli com a dilema del pres

El **joc del dilema del pres** ens és útil per a representar de forma simple les opcions estratègiques de què disposen les empreses en condicions oligopolístiques.

Pensem en un duopoli, un mercat constituït per dues empreses, i suposem que cada empresa ha de triar entre produir una quantitat limitada  $L$  o una quantitat gran  $G$  d'*output*. De moment, donem els valors de 180 unitats a  $L$  i 240 unitats<sup>1</sup> a  $G$ . Per a decidir entre una estratègia de producció alta i una estratègia de producció baixa, l'empresa té en compte el benefici que obtindrà en un cas i en l'altre. El benefici dependrà del preu que estigui disposat a pagar el mercat i, per tant, de l'oferta conjunta de les dues empreses. Si totes dues produeixen la quantitat petita, l'oferta agregada del mercat serà de 360 unitats. Si totes dues produeixen la quantitat gran, l'oferta del mercat serà de 480 unitats.

Hi ha quatre combinacions possibles derivades dels comportaments o estratègies que les empreses poden adoptar. Són les següents: totes dues produeixen  $L$ , totes dues produeixen  $G$ , l'empresa 1 produeix  $L$  i l'empresa 2 produeix  $G$ , l'empresa 1 produeix  $G$  i l'empresa 2 produeix  $L$ . Els resultats, en termes de beneficis de cada empresa, queden reflectits a la taula següent:

Taula 1

| Matriu de beneficis d'un duopoli |                           |                           |              |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
|                                  | Estratègia de l'empresa 1 | Estratègia de l'empresa 2 |              |
|                                  |                           | $L$                       | $G$          |
| Estratègia de l'empresa 2        | $L$                       | 6.480, 6.480              | 5.200, 7.200 |
|                                  | $G$                       | 7.200, 5.200              | 5.760, 5.760 |

Coneixent la matriu de resultats podem deduir quines són les **millors respostes** de cada una de les empreses en funció de l'estratègia adoptada per la seva rival. Segons la tria de l'empresa 2, la resposta de l'empresa 1 serà la següent:

a) Fixem-nos en la primera columna de la matriu de beneficis: si l'empresa 2 tria  $L$ , la millor resposta de l'empresa 1 és  $G$ , ja que guanyaria 6.480 euros triant  $L$ , però en guanya 7.200 si tria  $G$ .

b) Si ara ens fixem en la segona columna de la matriu de beneficis, podem observar que si l'empresa 2 tria  $G$ , la millor resposta de l'empresa 1 continua essent  $G$ , ja que guanyaria 5.200 euros amb l'estratègia  $L$ , però n'obté 5.760 amb l'estratègia  $G$ .

### Vegeu també

Vegeu el joc del dilema del pres en el subapartat 2.5 del mòdul «La interacció estratègica i la teoria dels jocs» de l'assignatura *Microeconomia*.

<sup>(1)</sup>Més endavant reformularem i afinarem els valors que hem donat.

### Benefici

A cada casella la primera xifra representa els beneficis de l'empresa 1 i la segona, els beneficis de l'empresa 2.

És a dir, independentment de l'estratègia adoptada per l'empresa 2, la millor resposta de l'empresa 1 sempre és  $G$ . Podem dir que  $G$  és l'**estratègia dominant** de l'empresa 1.

Si fem el mateix raonament per a l'empresa 2 veurem que també té una estratègia dominant, que és  $G$ . Per tant, la combinació a què arribaria el mercat és  $(G,G)$ , en què cada empresa produeix la quantitat de 240 unitats i obté un benefici de 5.760 euros.

La combinació  $(G,G)$  constitueix un **equilibri de Nash** perquè cap empresa no té incentius (és a dir, cap de les empreses no guanyaria més) canviant d'estratègia donat el comportament de la seva rival. És a dir, atès que l'empresa 2 ha triat  $G$ , l'empresa 1 no està interessada a canviar a  $L$ ; i a l'inrevés, com que l'empresa 1 ha triat  $G$  l'empresa 2 no té cap interès a triar  $L$ . Per tant, la combinació  $(G,G)$  és un equilibri de Nash.

Els dos conceptes bàsics del joc oligopolístic que hem presentat són els d'*estratègia dominant* i *equilibri de Nash*. Una empresa (un jugador, en termes de teoria de jocs) té una **estratègia dominant** quan aquesta constitueix sempre la seva millor resposta independentment del comportament dels seus rivals. En canvi, l'**equilibri de Nash** és una combinació d'estratègies estables, ja que cap empresa no té incentius per a canviar d'estratègia.

D'altra banda, quan les estratègies de les empreses es basen en l'elecció de nivells d'*output* es parla d'**equilibri de Cournot-Nash**.

#### Vegeu també

Vegeu una presentació més detallada dels principis de la teoria de jocs al mòdul «La interacció estratègica i la teoria de jocs» de l'assignatura *Microeconomia*.

L'observació de la taula 1 permet deduir els fets següents:

**a)** L'equilibri de Nash no implica que es maximitzin els beneficis de totes dues empreses. La maximització té lloc quan totes dues adopten l'estratègia  $L$ , que exigiria la **col·lusió** dels dos oligopolistes amb un compromís de limitar la producció.

**b)** Si una de les empreses respecta l'acord de produir  $L$ , la millor resposta de l'altra empresa seria adoptar l'estratègia  $G$ , és a dir, fer trampa i no respectar el seu compromís.

#### Vegeu també

Vegeu el concepte de col·lusió en el subapartat 1.3 del mòdul «La interacció estratègica i la teoria de jocs» de l'assignatura *Microeconomia*.

Així, doncs, en una indústria oligopolística les empreses tenen incentius per a cooperar i limitar la producció conjunta. Però alhora, cada una d'aquestes també té incentius per a fer trampa, no respectar l'acord i produir una quantitat més gran de la que ha pactat.

A la taula següent es poden veure diferents indústries amb les respectives quotes de mercat, el grau de concentració constitueix un indicador del grau de competència que es podria esperar al mercat, però no representa el grau de competència que hi ha realment.

Taula 2

| <b>Les vint indústries manufactureres més concentrades de la Unió Europea</b> |           |          |          |
|---|-----------|----------|----------|
| <b>Indústria</b>  | <b>C5</b> | <b>H</b> | <b>N</b> |
| Instrumentes òptics   | 73,1      | 0,135    | 7        |
| Ordinadors i maquinària d'oficina   | 71,2      | 0,203    | 5        |
| Il·luminació elèctrica  | 64,7      | 0,189    | 5        |
| Vehícles de motor   | 62,9      | 0,104    | 10       |
| Productes químics de consum   | 62,9      | 0,118    | 9        |
| Fibres artificials  | 62,6      | 0,105    | 10       |
| Aeroespacial  | 57,0      | 0,087    | 12       |
| Tabac   | 56,1      | 0,074    | 14       |
| Cautxú  | 48,7      | 0,080    | 12       |
| Aparells domèstics d'electricitat   | 46,4      | 0,060    | 17       |
| Caramels i dolços   | 43,7      | 0,050    | 20       |
| Tubs d'acer   | 40,5      | 0,044    | 23       |
| Ferro i acer  | 40,2      | 0,041    | 25       |
| Material ferroviari   | 40,1      | 0,043    | 23       |
| Bicicletes i motocicletes   | 39,3      | 0,046    | 22       |
| Vidre   | 37,8      | 0,048    | 21       |
| Ràdio i televisió   | 37,2      | 0,045    | 22       |
| Abrasius  | 36,4      | 0,036    | 28       |
| Pintures i tinta  | 35,8      | 0,038    | 26       |
| Sabons i detergents   | 34,8      | 0,034    | 29       |

**Variables**

En aquesta taula apareixen representats els valors següents:

- C5: quota de mercat de les cinc empreses primeres,
- H: índex de concentració de Herfindhal,
- N: nombre d'empreses equivalent de H, on  $N = 1/H$ .

## 2. L'oligopoli no cooperatiu

Quan en una indústria oligopolística les empreses prenen decisions de manera independent, sense intentar arribar a acords de repartiment de la producció ni de fixació de preus, es tracta d'un **oligopoli no cooperatiu**. Per a simplificar el plantejament del model, de manera que puguem visualitzar amb claredat els resultats bàsics, partirem dels cinc supòsits restrictius següents:

- 1) Els consumidors són **preu acceptants**.
- 2) La indústria oligopolística produeix un producte **homogeni**.
- 3) El nombre d'empreses és **fix**. No es dona entrada a noves empreses.
- 4) Les empreses disposen col·lectivament, com a conjunt, de poder de mercat.
- 5) Cada empresa pot triar el seu preu o el seu *output*, però no totes dues variables al mateix temps.

En l'oligopoli no cooperatiu les decisions de cada empresa depenen del comportament que cadascuna espera de les empreses rivals. Sota aquest condicionament, els beneficis esperats de cada empresa es maximitzen quan **l'ingrés marginal iguala el cost marginal**. D'altra banda, la funció d'ingrés marginal esperada per a cada empresa depèn de la seva funció de demanda residual o demanda del mercat un cop deduït l'*output* agregat de la resta d'empreses rivals.

En l'oligopoli, com en la resta d'estructures de mercat, les empreses maximitzen els beneficis quan l'ingrés marginal iguala el cost marginal. L'ingrés marginal esperat depèn del comportament que creuen que tindran les empreses rivals.

Com que les empreses adapten el seu comportament al context de mercat que esperen que predomini, donades les estratègies de les seves rivals, les estructures de mercat oligopolístiques són l'objecte favorit de les nàlisis en termes de teoria de jocs, tal com hem vist.

### Vegeu també

Vegeu com la relaxació dels supòsits 2 i 3 dona lloc a estructures de mercat de competència monopolista al mòdul «Diferenciació de producte i competència monopolista» d'aquesta assignatura.

### Demanda residual

Recordem que entenem per *demanda residual* o *demanda individual a la qual s'enfronta una empresa* el que queda de la demanda de mercat després de deduir-ne l'*output* ofert per la resta d'empreses.



Els models més bàsics s'instal·len, implícitament, en **jocs estàtics** o d'un sol període, és a dir, les empreses decideixen la seva estratègia la primera vegada que s'enfronten i ja no la revisen més. En canvi, els models més realistes impliquen **jocs multiperíode**, en els quals les empreses revisen les seves estratègies d'acord amb l'experiència passada.

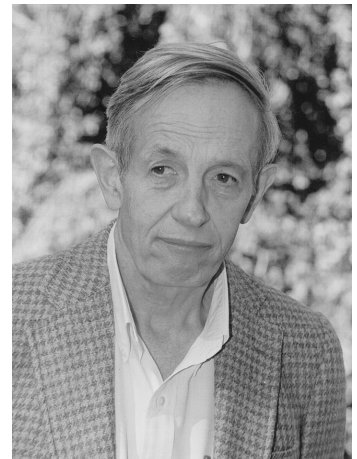
#### Exemple

Un exemple de joc estàtic són les fires que duren un sol dia o pocs dies, en què les empreses decideixen al principi la seva oferta i els seus preus.

Els **models d'oligopoli d'un sol període** parteixen del concepte d'**equilibri de Nash**. Atès el conjunt d'empreses presents al mercat i les seves estratègies respectives, direm que es troben en equilibri de Nash quan cap de les empreses no té incentius per a canviar d'estratègia o, en altres paraules, quan cap de les empreses no pot millorar els seus resultats adoptant una estratègia diferent.

Els tres models d'oligopoli no cooperatiu i d'un sol període més coneguts són els de Cournot, Stackelberg i Bertrand. En els dos primers models es diu que es dóna competència a la Cournot, i la variable que les empreses utilitzen estratègicament és el nivell d'*output*, mentre que en la competència a la Bertrand la variable crucial és el preu. En la competència a la Cournot i a la Bertrand les empreses decideixen les seves estratègies simultàniament; en el model de Stackelberg una de les empreses anuncia el seu *output* abans que les altres.

El **model de Cournot** i la seva variant de Stackelberg ajuden a comprendre que el nombre d'empreses d'un mercat determina el preu i la quantitat produïda. El **model de Bertrand** permet explicar els factors que condueixen a les guerres de preus que, de vegades, esclaten entre competidors d'un mercat.



John Nash, premi Nobel d'economia (1994).

## 2.1. El duopoli de Cournot

Es parla de **competència a la Cournot** quan les empreses maximitzen els beneficis escollint el nivell adequat d'*output*.

El model original d'Augustin Cournot presentava el cas d'un duopoli. Per a facilitar l'exposició ara també s'acostuma a començar pel duopoli i després es presenta la generalització del model. Podríem imaginar una illa amb dues empreses productores de maduixes. Suposem que es donen també les condicions següents:

- No pot entrar cap altre productor de maduixes; per exemple, perquè els dos únics terrenys cultivables disponibles ja pertanyen a les dues empreses establertes.
- La producció de les dues empreses és perfectament homogènia. Als compradors els és indiferent que les maduixes siguin produïdes per una empresa o per l'altra. Per tant, l'*output* de la indústria és:  $Q = q_1 + q_2$ , és a dir, la suma de les produccions individuals de l'empresa 1 i de l'empresa 2.
- Pensem en un mercat que existeix només en un període. Les maduixes no es poden emmagatzemar i s'han de vendre en el moment que es cullen.
- La demanda del mercat és una funció lineal del preu, i la funció inversa de demanda és la següent:

$$p = a - bQ.$$

Podem posar-hi els valors numèrics  $p = 100 - 0,1Q$ , en què quan  $p = 0$  euros,  $Q = 1.000$  quilos, i quan  $Q = 0$  quilos,  $p = 100$  euros.

- Suposem que la funció de cost és del tipus següent:

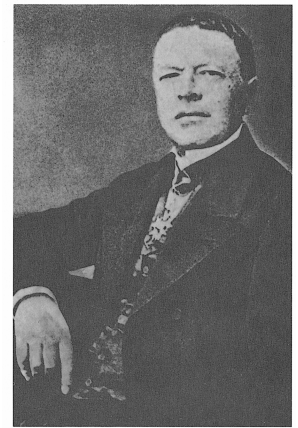
$$C(q) = cq,$$

és a dir, no s'introdueixen costos fixos, i en valor lèric serà  $C = 28q$ . Per tant, establim un cost unitari igual a 28 euros/quilo; amb aquesta funció de cost, sense component fix, el cost mitjà i el marginal coincideixen.

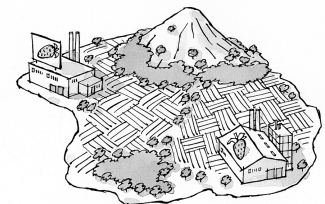
### Augustin Cournot

Antoine Augustin Cournot, en el llibre *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* (1838), plantejava que les empreses trien el nivell d'*output* que maximitza el seu benefici prenent com a fixes les quantitats produïdes per les seves rivals.

A la imatge, Antoine Augustin Cournot (1801-1877).



Antoine Augustin Cournot, matemàtic, filòsof



Ara ja no suposem, com en el dilema del pres d'abans, que les empreses han de triar entre dos nivells d'*output*, sinó que poden triar qualsevol quantitat que estimin convenient. Els altres elements del model són els que presentem tot seguit:

- cada empresa ha de triar un nivell d'*output*, però no pot triar el preu;
- quan l'empresa tria l'*output* suposa que l'*output* de la rival està determinat i és fix; és el que s'anomena **hipòtesi o conjectura de Cournot**.

#### Hipòtesi de Cournot

La hipòtesi de Cournot, anomenada també *conjectura de Cournot*, implica que l'empresa espera que les seves rivals no modifiquin l'*output* i no reaccionin si ella modifica el seu.

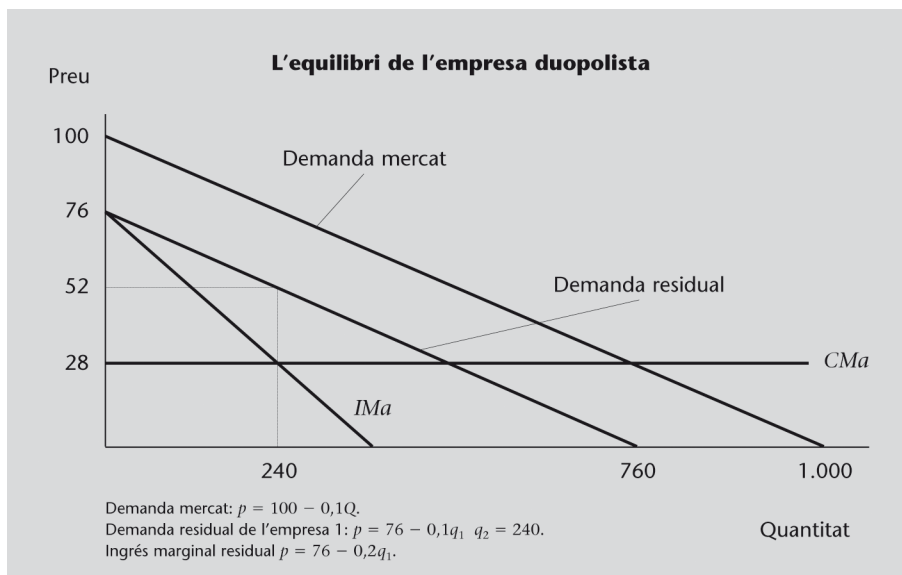
El que anomenem *combinació d'estratègies* serà, doncs,  $(q_1, q_2)$ . Determinarem els *outputs* d'equilibri de Cournot-Nash mitjançant les funcions de benefici i trobant les funcions representatives de la resposta òptima.

La funció de demanda residual de l'empresa 1 serà la següent:

$$p = (100 - 0,1q_2) - 0,1q_1.$$

La figura 1 representa la funció de demanda residual de l'empresa 1 quan el nivell d'*output* de l'empresa 2 és de 240 quilos:

Figura 1



La funció de benefici de l'empresa 1 es forma deduint dels ingressos el cost de producció:

$$\pi_1(q_1, q_2) = q_1(100 - 0,1q_1 - 0,1q_2) - 28q_1.$$

Ara podem determinar la funció de resposta òptima si per a cada valor de  $q_2$  trobem el valor de  $q_1$  que maximitza el benefici de l'empresa 1. Si derivem  $\pi_1$  respecte a  $q_1$  i igualem a zero obtenim la **funció de resposta òptima de l'empresa 1**<sup>2</sup>:

$$q_1^* = 360 - 0,5q_2$$

Aquesta equació indica quina és la producció  $q_1^*$  que maximitza el benefici  $\pi_1$  per a qualsevol valor de  $q_2$ . Per exemple, si  $q_2 = 0$ , el nivell de producció òptim per a l'empresa 1 és 360 quilos de maduixes, i quan  $q_2 = 720$ , l'empresa 1 deixa de produir. Podeu veure aquests resultats a la taula següent:

Taula 3

| $q_2$ | $q_1^*$ |
|-------|---------|
| 0     | 360     |
| 100   | 310     |
| 180   | 270     |
| 240   | 240     |
| 360   | 180     |
| 480   | 120     |
| 540   | 90      |
| 720   | 0       |

Així, doncs, s'anomena **funció de resposta òptima** o, el que és el mateix, **funció de reacció**, l'equació que determina quina és la producció d'una empresa que maximitza el seu benefici per a cada nivell possible de producció de les altres empreses.

La funció de reacció de l'empresa 2 es determina pel mateix procediment. Com que suposem que les dues empreses són simètriques i comparteixen la mateixa funció de cost, la **funció de reacció de l'empresa 2** serà la següent:

$$q_2^* = 360 - 0,5q_1$$

El sistema d'equacions format per les dues funcions de reacció ens permet trobar els valors d'equilibri de  $q_1$  i  $q_2$ . En aquest cas la combinació d'estratègies que dóna lloc a un equilibri de Cournot-Nash és (240,240). La figura 2 repre-

<sup>(2)</sup>Coneguda tradicionalment amb el nom *funció de reacció*.

#### Observació

La funció de resposta òptima de l'empresa 1 s'obté derivant la funció de beneficis respecte a  $q_1$  i igualant a zero. És a dir:

$100 - 0,2q_1 - 0,1q_2 - 28 = 0$   
d'on  $0,2q_1 = 72 - 0,1q_2$  i, per tant,

$$q_1^* = 360 - 0,5q_2$$

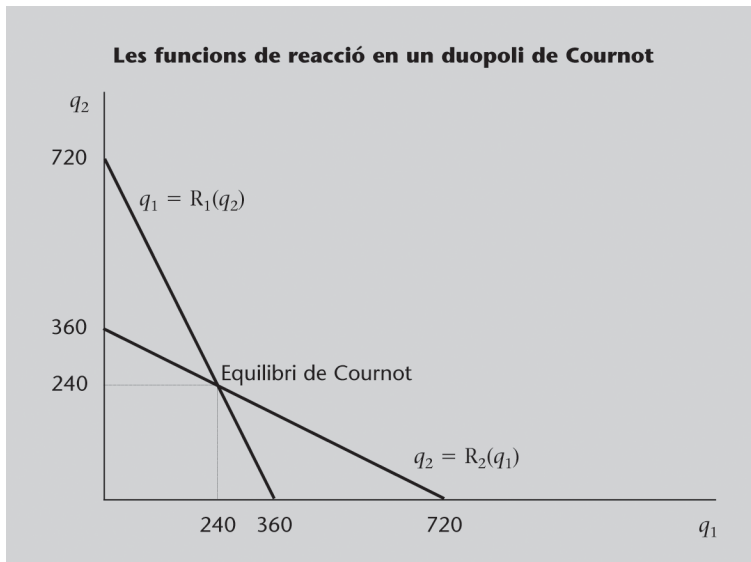
#### Funció de reacció i funció de resposta òptima

En la teoria tradicional de l'oligopoli s'utilitza el terme *funció de reacció*, i en el context més general de la teoria de jocs es fa servir el terme *funció de resposta òptima*.

senta les funcions de reacció i la seva intersecció. El punt d'intersecció representa l'equilibri i és l'únic que garanteix una posició estable, ja que cap empresa no té intenció de canviar el seu *output*.

En **equilibri de Cournot-Nash** l'*output* agregat de la indústria,  $q_1 + q_2$ , és de 480 quilos, i el preu de mercat, que és determinat per la funció de demanda, serà de 52 euros.

Figura 2



Com es pot apreciar a la figura 2, quan l'*output* del duopolista rival és zero, l'empresa maximitza els beneficis produint el nivell de monopoli, és a dir, 360 quilos de maduixes.

### Comparació del duopoli amb el monopoli i el mercat competitiu

Generalment és útil comparar els resultats del duopoli, o d'altres formes d'oligopoli, amb els dos extrems d'estructura de mercat representats per la competència perfecta i el monopoli. En el cas de les funcions de demanda i de cost que utilitzem aquí, tindrem els fets següents:

- En competència perfecta la indústria produeix fins que el preu de demanda de mercat coincideix amb el cost marginal. Tindrem que  $100 - 0,1Q = 28$ . Ara la quantitat total que s'ofereix al mercat és 720 unitats, i el preu 28 euros.
- Un monopolista produirà aquella quantitat per a la qual l'ingrés marginal i el cost marginal són iguals, és a dir, quan  $100 - 0,2Q = 28$ . Per tant, la quantitat que produeix la indústria és 360 unitats, i el preu de mercat quedarà fixat en 64 euros.

Si ara calculem l'aportació al benestar social (entès com la suma d'excedents del productor i del consumidor) derivat de la producció de maduixes, en el nostre cas tenim la situació següent:

- 1) En competència perfecta l'aportació al benestar és de 25.920 euros, coincidint amb l'excedent del consumidor.

2) En monopoli l'aportació al benestar és de 19.440 euros, dels quals 12.960 euros corresponen a excedent del productor (benefici) i 6.480 euros constitueixen l'excedent del consumidor. El monopoli comporta, doncs, una pèrdua neta de benestar de 6.480 euros.

### La indústria aeronàutica

La indústria de fabricació d'avions de reacció civils és molt concentrada a escala mundial, i aquesta tendència s'accentua cada vegada més. L'empresa dominant ha estat durant moltes dècades Boeing Company, en competència amb firmes com Lockheed, McDonnell Douglas i l'europea Airbus. El 1997 Boeing i McDonnell es van fusionar per a fer front millor a la competència d'Airbus.

Malgrat la concentració de la producció entre poques empreses, la rivalitat en aquesta indústria és intensa. La raó és la necessitat que tenen els productors d'invertir una quantitat enorme de recursos en les activitats de recerca i desenvolupament de nous avions. El temps de desenvolupament d'un nou aparell és molt llarg, i si no s'aconsegueix tenir èxit comercial les pèrdues són desastroses. Un exemple va ser la introducció per Boeing del reactor 777.

En els darrers vint-i-cinc anys Boeing ha vist com Airbus ha anat guanyant quota de mercat en detriment seu, fins a superar el 30% del mercat mundial de reactors comercials. Tant Boeing com el Govern dels Estats Units han considerat que els ajuts públics a Airbus constitueixen una pràctica deslleial.

Airbus no tan sols ha desenvolupat una família completa de reactors que competeixen amb els de Boeing, sinó que també ha intentat sobrepassar la seva rival nord-americana introduint noves tecnologies aplicades a l'aviació comercial. Entre aquestes noves tecnologies hi ha els controls *fly-by-wire*, que permeten que les ordres dels pilots siguin transmeses electrònicament, en lloc de mecànicament, des de la seva cabina fins a les ales i al timó, i també nous sistemes de disseny informatitzats.

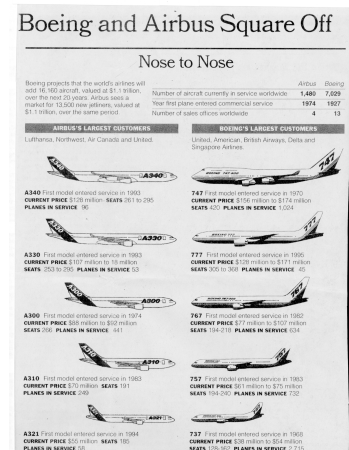
## 2.2. El model de Stackelberg

Una variant del model de Cournot és el que va presentar Heinrich von Stackelberg l'any 1952. En aquest model totes les empreses no són simètriques, sinó que es configura una empresa que actua com a líder i la resta d'empreses es comporten com a seguidors. La líder decideix el seu *output* en primer lloc, i les altres empreses decideixen a continuació el nivell d'*output* que produiran per a maximitzar els beneficis.

El model de Stackelberg intenta reflectir el fet ben conegut i observat que a molts mercats el **primer entrant** o l'iniciador de canvis manté avantatges sobre la resta. Les causes que fan que una empresa s'avanci sobre les altres poden ser de caire històric, legal o tecnològic.

Podem reprendre l'exemple del duopoli que hem utilitzat, però ara l'empresa 1 serà líder, i l'empresa 2 serà seguidora. La líder es diferencia de l'altra en el fet que sap que un cop ja ha triat el seu *output*,  $q_1$ , l'empresa 2 decidirà d'acord amb la seva funció de millor resposta de Cournot, és a dir,

$$q_2 = R_2(q_1).$$



#### Primer entrant

Una empresa que desenvolupa una innovació és natural que aconsegueixi avantatges de primer entrant.

#### Vegeu també

Vegeu el plantejament de l'exemple del duopoli en el subapartat 2.1 d'aquest mòdul didàctic.

En conseqüència, la líder decideix el seu  $q_1$  de manera que maximitzi el benefici supeditat a la restricció que el seguidor tria el nivell d'*output* d'acord amb la funció de resposta òptima. En l'equilibri de Stackelberg la líder obté més beneficis i el seguidor menys que en l'equilibri de Cournot.

Si continuem amb el supòsit que les dues tenen la mateixa funció de costos, l'empresa 1 coneix  $R_2(q_1)$ , la funció de resposta òptima de la seguidora, tal com es reflecteix a la figura 3. És a dir, la líder sap les quantitats que l'empresa 2, la seguidora, voldrà produir per a cada possible nivell d'*output* de la líder.

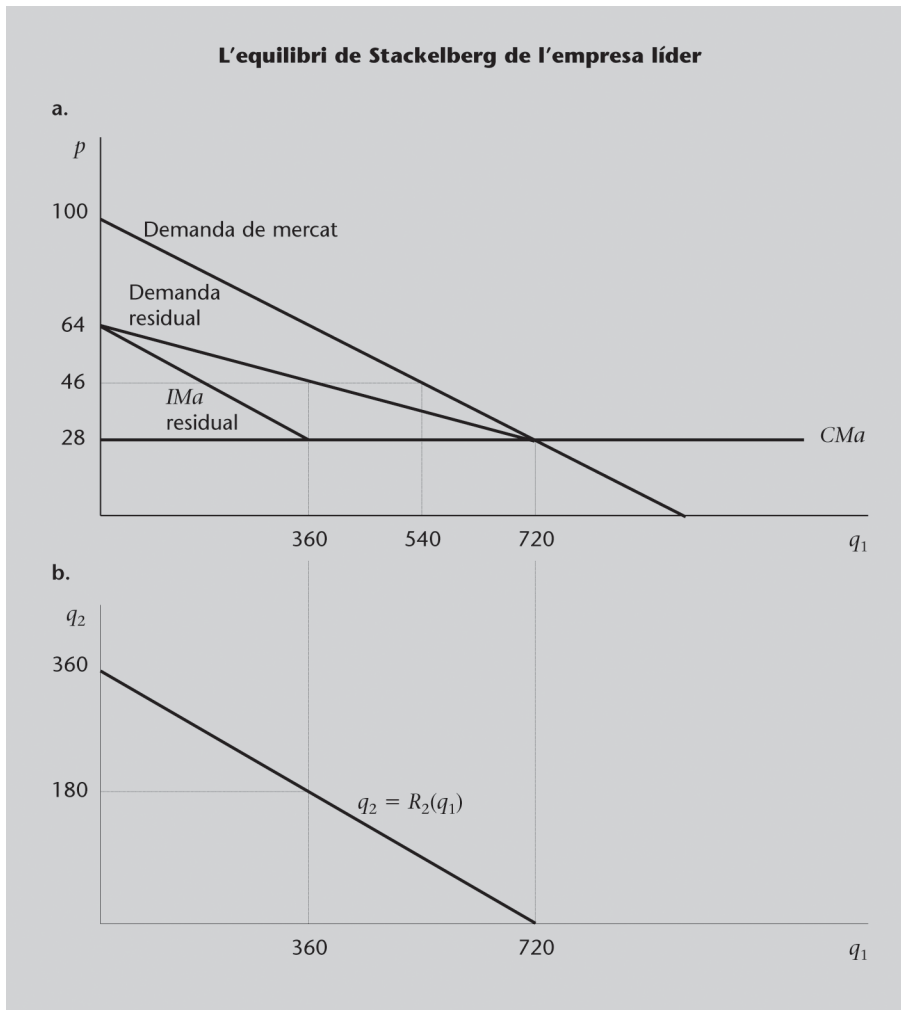
En definitiva, l'empresa líder pot calcular quina serà la producció agregada de la indústria que correspon a cada nivell d'*output* que pugui produir i, per tant, triarà el nivell que maximitza els seus beneficis.

La figura 3a presenta la demanda residual de l'empresa líder obtinguda després de sostreure de la demanda total de mercat la funció de millor resposta (part b) de la seguidora. Com cal, la líder tria l'*output*,  $q_1$ , on es tallen la seva funció de cost marginal i la seva funció residual d'ingrés marginal. Produirà 360 quilos de maduixes, igual que en situació de monopoli. La seguidora en produirà 180 quilos, exactament la meitat que la líder. El preu de mercat quedaria establert en 46 euros.

#### Equilibri de Stackelberg

En l'equilibri de Stackelberg l'empresa que actua com a líder sap com es comportarà la seva rival, i així aconsegueix avantatges sobre la seguidora.

Figura 3



Al text central ens hem basat en equacions lèriques senzilles que permeten observar fàcilment les característiques dels equilibris. Ara determinarem preus i quantitats d'equilibri per al cas general de  $n$  empreses fent servir funcions lineals. El nombre d'empreses és  $n$  i és determinat exògenament. L'*output* d'una empresa qualsevol és  $q_i$ , i l'*output* agregat  $Q$  s'obté de la suma dels *outputs* individuals:  $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$ .

La **forma funcional lineal de la funció de demanda i de cost** és, respectivament:

- $p = a - bQ$ .
- $C = cq_i$ .

En aquest cas el cost marginal,  $c$ , és constant. Indiquem les solucions en competència i de monopoli a la taula següent:



Taula 5

|                    | Condicció d'equilibri               | Solucions   |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| <b>Competència</b> | $CMa \equiv C(q_i) = p(Q)$          | $c = a - bQ = p$<br>$c = a - bQ = p$<br>$Q = \frac{a-c}{b}$                   |
| <b>Monopoli</b>    | $CMa = C'(Q) = p'(Q)Q + p(Q) = IMa$ | $c = a - 2bQ$<br>$c = a - 2bQ$<br>$Q = \frac{a-c}{2b}$<br>$p = \frac{a+c}{2}$ |

### El model de Cournot

Comencem examinant el comportament d'una empresa representativa – l'empresa 1 – en el model de Cournot. El valor de  $q_1$  que maximitza el benefici depèn de  $q_2, \dots, q_n$ . L'ingrés marginal s'obté calculant l'ingrés total,  $p q_1$ , respecte de  $q_1$ , sota el supòsit que l'*output* de la resta d'empreses està fixat, és a dir, que  $d(q_i)/dq_1 = 0$ . La condició de màxim és, per tant:

$$IMa = a - b(2q_1 + q_2 + \dots + q_n) = c = CMa. \quad 1.1$$

Com que totes les empreses tenen la mateixa funció de cost, en equilibri es complirà que  $q_2 = q_3 = \dots = q_n \equiv q$ . Resolent l'equació 1.1 per a  $q_1$ , la funció de resposta òptima per a l'empresa 1 seria la següent:

$$q_1 = R_1(q_2, \dots, q_n) = \frac{a-c}{2b} - \frac{n-1}{2}q \quad 1.2$$

La intersecció entre les funcions de resposta òptima determina l'**equilibri de Cournot**, que, en aquest cas, implica que  $q_1 = q_i = q$  per a  $i = 2, \dots, n$ . Substituint  $q_1 = q$  en l'equació 1.2 i resolent-la per a  $q$  tenim el **nivell d'*output* d'equilibri per a l'empresa representativa**:

$$q = \frac{a-c}{(n+1)b} \quad 1.3$$

L'*output* agregat,  $nq$ , és el següent:

$$nq = Q = \frac{n(a-c)}{(n+1)b} \quad 1.4$$

El **preu d'equilibri** s'obté substituint  $Q = nq$  en la funció de demanda:

$$p = \frac{a+nc}{n+1} \quad 1.5$$

A mesura que  $n$  creix, l'*output* total,  $nq$ , s'aproxima a  $(a-c)/b$  i el preu s'aproxima a  $c$ . Així, **quan el nombre d'empreses creix la solució de Cournot s'apropa a l'equilibri competitiu**.

Es pot comprovar que la **mesura de Lerner del poder de mercat**,  $(p-c)/p$ , és la que indiquem a continuació:

$$\text{Índex de Lerner} = \frac{p-c}{p} = \frac{a-c}{a+nc} \quad 1.6$$

#### Vegeu també

Trobareu més informació sobre l'índex de Lerner a l'apartat 3 del mòdul «Mercats i empreses» d'aquesta assignatura.

Novament podem veure que quan  $n$  creix el denominador tendeix a  $\infty$ , de manera que l'índex de Lerner tendeix a zero i, per tant, no hi ha poder de mercat.

### El model de Stackelberg

Vegem ara les solucions que resulten del model de Stackelberg. Si l'empresa 1 actua com a líder, considera donada la funció de millor resposta de les empreses seguidores. Per tant, ha de trobar la quantitat  $q_1$  que maximitza el seu benefici:

$$\frac{[\text{MAX}]}{q_1} \pi_1(q_1, q_2, \dots, q_n) = q_1 p(q_1 + \dots + q_n) - C(q_1) \quad 1.7$$

Sabent que les empreses seguidores es comportaran d'acord amb la seva funció de resposta òptima:

$$q_i = R_i(q_1, Q_i), \text{ per a } i = 2, \dots, n, \quad 1.8$$

on  $Q_i$  representa l'*output* agregat de totes les empreses excepte els de les empreses 1 i  $i$ . Ara es pot substituir les  $q_i$  per la respectiva funció de resposta òptima en la funció de benefici de l'empresa líder i diferenciar respecte de  $q_1$  per a obtenir la condició de primer ordre de màxim benefici.

La funció de resposta òptima de les empreses seguidores s'obté a partir de 1.2. En el model de Cournot, en equilibri, per a cada empresa representativa l'*output* de la resta d'empreses és  $(n - 1)q$ . En el model de Stackelberg, per cada empresa seguidora, l'*output* de la resta d'empreses és  $(n - 2)q + q_1$ . La funció de resposta òptima de cada seguidora té la forma següent:

$$q_i = \frac{a-c}{2b} - \frac{(n-2)q}{2} - \frac{q_1}{2}; \text{ per a } i = 2, \dots, n, \quad 1.9$$

on l'*output* de les empreses que no són l'empresa 1 ni l'empresa  $i$  és  $(n - 2)q$ . Donat el supòsit de simetria dels seguidors, tots produeixen el mateix nivell d'*output*,  $q_i = q$ , i la funció de resposta òptima dels seguidors és la següent:

$$q = \frac{a-c}{nb} - \frac{q_1}{n} \quad 1.10$$

Diferenciant l'equació 1.8 respecte a  $q_1$ , trobem el pendent de les funcions de resposta òptima dels seguidors:

$$dR/dq_1 = -1/n. \quad 1.11$$

És a dir, si l'*output* de la líder creix en una unitat, l'*output* de cada seguidora disminueix en  $1/n$  unitats, i l'*output* agregat del conjunt de seguidors disminueix en  $(n - 1) / n$ . Podem expressar la funció inversa de demanda com:

$$p = a - bQ = a - b[q_1 + (n - 1)q] = a - bq_1 - b(n - 1)q, \quad 1.12$$

i calcular l'*output*  $q_1$  que maximitza el benefici de la líder emprant 1.12 i substituint  $q$  per la funció de resposta òptima de les seguidores consignada a l'expressió 1.10.

Així obtenim l'*output* d'equilibri de Stackelberg de la líder:

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} \quad 1.13$$

Com es pot observar, en aquest model lineal la quantitat  $q_1$  és independent del nombre d'empreses seguidores i resulta igual a l'*output* d'equilibri de monopoli. L'*output* d'equilibri de les empreses seguidores ( $i = 2, \dots, n$ ) és:

$$q_i = q = \frac{a-c}{2bn} \quad 1.14$$

per la qual cosa  $q_1 > q_i$  ( $i = 2, \dots, n$ ) per a qualsevol nombre d'empreses  $n$ . L'empresa líder sempre produeix una quantitat més gran que les seguidores.

L'*output* agregat de la indústria és:

$$Q = \frac{a-c}{2b} \left( \frac{2n-1}{n} \right) \quad 1.15$$

cosa que implica que l'*output* agregat d'equilibri de Stackelberg és superior a l'*output* corresponent a l'equilibri de Cournot. A partir de l'equació 1.15 trobem el **preu d'equilibri de Stackelberg**:

$$p = \frac{a+c(2n-1)}{2n} \quad 1.16$$

Es pot comprovar que el preu d'equilibri de Stackelberg és inferior al de Cournot.

L'equació del preu d'equilibri també ens indica que quan el nombre d'empreses creix, el preu i la quantitat s'aproximen als nivells de competència:  $p \rightarrow c$  i  $Q \rightarrow (a-c)/b$ .

El principal atractiu del model de Cournot i de la seva variant de Stackelberg és que permeten abastar una gran varietat d'estructures de mercat:

- a) Quan només hi ha una empresa al mercat, l'equilibri de Cournot-Nash equival a l'equilibri de monopoli.
- b) A mesura que creix el nombre d'empreses, també creix l'*output*. En conseqüència, disminueix el preu i els beneficis dels oligopolistes.

c) Quan el nombre d'empreses es fa molt gran, el model de Cournot equival al model de competència perfecta; el preu tendeix al cost marginal i els beneficis s'anul·len.

### 2.3. El model de Bertrand

Quasi cinquanta anys després que Cournot publicés el seu influent treball, Joseph Bertrand va argumentar que les empreses no trien l'*output*, sinó el preu.

Al marge de la variable estratègica utilitzada, en altres aspectes els models de Cournot i de Bertrand d'un sol període mantenen lògiques similars. El model de Cournot arriba a un equilibri de Nash quan les estratègies de les empreses impliquen decidir el nivell d'*output*; el model de Bertrand també arriba a un equilibri de Nash quan les empreses prenen el preu com a variable estratègica.

Imaginem el cas d'un duopoli de dues empreses simètriques amb productes homogenis i les mateixes funcions de demanda,  $P = 100 - 0,1Q$ , i de cost,  $C = 28q$ , que hem plantejat per a exposar el model de Cournot. Ara, però, cada empresa vol vendre tanta quantitat com pugui al preu que fixa.

Quina és la funció de demanda de l'empresa 1 si pren com a fix el preu establert per l'empresa 2? Atès que el producte és homogeni, als consumidors els és indiferent adquirir el bé<sup>3</sup> a una empresa o a l'altra. Per tant, segons el preu que estableixi l'empresa 1, els consumidors es comportaran d'una manera o una altra:

a) Si carrega un preu superior al preu de la seva rival ( $p_1 > p_2$ ), tots els consumidors preferiran comprar a aquesta última:

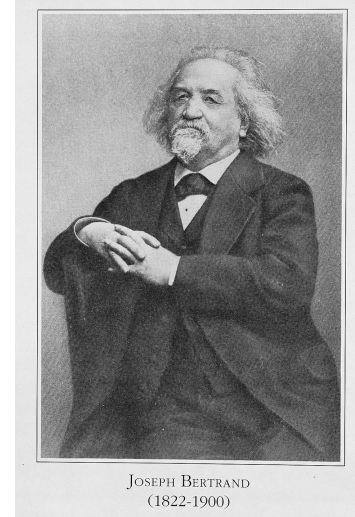
$$q_1 = 0, \text{ si } p_1 > p_2.$$

b) Si carrega un preu inferior al de la rival ( $p_1 < p_2$ ), rebrà tota la demanda:

$$q_1 = 1.000 - 10p_1, \text{ si } p_1 < p_2.$$

c) Si carrega un preu idèntic al de la seva rival ( $p_1 = p_2$ ), es repartiran el mercat:

$$q_1 = 0,5(1.000 - 10p_1), \text{ si } p_1 = p_2.$$



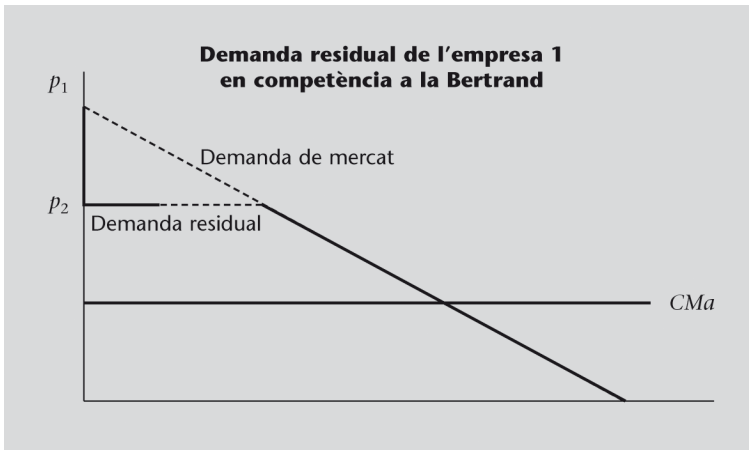
JOSEPH BERTRAND  
(1822-1900)

Joseph Bertrand (1822-1900)

<sup>(3)</sup>Les maduixes, en el nostre exemple anterior.

La figura 4 representa la demanda residual de l'empresa 1 quan l'empresa 2 carrega un preu  $p_2$ . La funció de demanda coincideix amb l'eix vertical per a  $p_1 > p_2$ , es torna horitzontal per al preu  $p_1 = p_2$ , en què la demanda de mercat es distribueix a parts iguals entre les dues empreses, i coincideix amb la funció de demanda del mercat per a  $p_1 < p_2$ .

Figura 4



En el model de Bertrand, igual que en el de Cournot, els resultats de cada empresa de la indústria depenen del comportament de les seves rivals. Es dona interdependència, però ara la variable sobre la qual giren les estratègies de les empreses és el preu.

La interdependència entre les empreses implica que, com en el model de Cournot, ens preguntem com es determinen les funcions de resposta òptima de les empreses que competeixen a la Bertrand. Vegem en primer lloc com és la **funció de benefici** segons el preu seleccionat per l'empresa 1:

a) Quan  $p_1 > p_2$  l'empresa 1 no aconseguirà atreure clients, per tant el seu benefici serà zero:

$$\pi_1 = 0.$$

b) Si, en canvi, fixa un preu tal que  $p_1 < p_2$ , captura tot el mercat i el seu benefici és:

$$\pi_1 = (p_1 - 28)(1.000 - 10p_1),$$

on la primera part de la multiplicació és el benefici unitari i el segon multipliquant és la producció.

c) Si fixa el mateix preu que l'empresa rival,  $p_1 = p_2$ , i les dues empreses es reparteixen el mercat, el benefici serà:

$$\pi_1 = 0,5(p_1 - 28)(1.000 - 10p_1).$$

La funció de resposta de l'empresa 1 ha de respondre la pregunta de quin és el preu  $p_1$  que maximitza el benefici donat un valor de  $p_2$ . Considerem quatre situacions possibles:

1) Suposem en primer lloc que l'empresa 2 carrega un preu  $p_2$  superior al preu de monopoli de 64 euros. En aquesta situació, l'empresa 1 pot capturar tot el mercat i maximitzar beneficis si estableix un preu de monopoli igual a 64 euros.

2) A l'altre extrem, si l'empresa 2 carrega un preu,  $p_2$ , inferior al cost unitari de 28 euros, la millor resposta de l'empresa 1 és fixar qualsevol preu superior a  $p_2$ , cosa que en realitat vol dir no produir res. La raó és que amb preus inferiors al cost unitari, les empreses obtenen pèrdues; per tant, és millor no vendre res i obtenir zero beneficis.

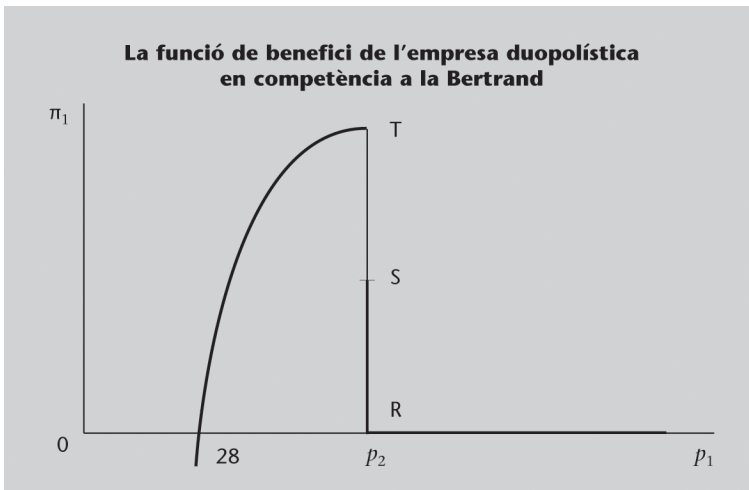
3) Suposem que  $p_2$  pren un valor dins de l'interval situat per sobre del cost unitari de 28 euros, i per sota o igual a 64 euros, que és el preu de monopoli. La figura 5 representa la funció de benefici de l'empresa 1. L'eix vertical representa el benefici i l'eix horitzontal el preu. La funció de benefici es pot descompondre en tres segments:

a) Si l'empresa 1 tria un preu inferior al preu de la seva rival,  $p_1 < p_2$ , i superior a 28 euros el seu benefici és positiu i creix amb el preu. El màxim benefici possible, representat pel segment RT, correspon a un preu  $p_1$  lleugerament més baix que  $p_2$ .

b) Si l'empresa 1 tria  $p_1 = p_2$  el seu benefici cau fins que coincideix amb el segment RS, ja que comparteix el mercat amb l'empresa rival.

c) Si fixa  $p_1 > p_2$  el benefici és zero, i coincideix amb l'eix horitzontal. Així, doncs, hem pogut comprovar que la resposta òptima de l'empresa 1 (que equival també a l'empresa representativa) és fixar un preu sempre lleugerament inferior al preu de la seva rival.

Figura 5



Resumint, quan el preu fixat per l'empresa rival és més alt que el cost unitari però igual o inferior al preu de monopoli, la resposta òptima per a una empresa és carregar un preu marginalment més baix que el de la seva rival.

4) Una quarta situació es presenta quan l'empresa rival estableix un preu igual al cost marginal, és a dir, 28 euros. Si l'empresa 1 intenta fixar un preu inferior a 28 òbviament obtindrà beneficis negatius, si el fixa per sobre o igual a 28 euros, el seu benefici serà zero. Per tant, la resposta òptima de l'empresa 1 serà carregar un preu superior o igual al cost marginal.

Com que suposem que les dues empreses són idèntiques, es pot aplicar a qualsevol d'aquestes el mateix raonament i els mateixos resultats. Resumint els resultats anteriors, la **funció de resposta òptima per a la primera empresa** d'un duopoli que competeix a la Bertrand<sup>4</sup> té les implicacions següents<sup>5</sup>:

- 1)  $p_1^*$  és 64 si  $p_2 > 64$ .
- 2)  $p_1^*$  és qualsevol preu superior a  $p_2$  si  $p_2 < 28$ .
- 3)  $p_1^*$  és marginalment menor que  $p_2$  si  $28 < p_2 \leq 64$ .
- 4)  $p_1^*$  és qualsevol preu superior o igual a  $p_2$  si  $p_2 = 28$ .

<sup>(4)</sup>La funció de resposta òptima de la segona empresa és simètrica.

<sup>(5)</sup>Recordeu que 28 és el cost unitari o marginal i 64 és el preu de monopoli.



Podem dir que, en equilibri, totes dues empreses trien un preu igual al cost marginal, en aquest cas igual a 28 euros. Perquè si la segona empresa estableix un preu de 28, el punt 4 ens indica que la resposta òptima de la primera és fixar també un preu de 28. (També pot no produir, cosa que significa fixar preu per damunt de 28). Simètricament, si la primera empresa tria  $p_1 = 28$ , la resposta òptima de la segona empresa és fixar també  $p_2 = 28$ . Noteu que aquesta combinació és un **equilibri de Nash**; cap empresa no té incentius per a canviar el seu preu.

### Reflexió

Donades les funcions de resposta òptima anteriors, quina és la combinació d'estratègies de preu que en representen un d'equilibri de Nash? Per què?

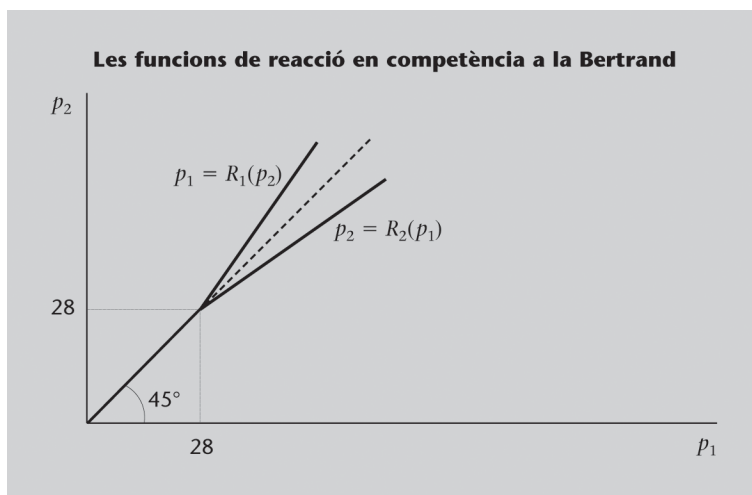
En equilibri de Bertrand, o de Bertrand-Nash com també se sol dir, totes les empreses fixen preus iguals al cost marginal. Per tant, el resultat de la competència a la Bertrand és igual que el de competència perfecta.

### Observació

A diferència de l'equilibri de Cournot, que dona resultats intuïtivament acceptables, l'equilibri de Bertrand en certa manera és contrari a la intuïció, ja que n'hi ha prou amb dues empreses per a donar lloc a competència perfecta.

En la figura 6 representem les funcions de resposta òptima de les dues empreses que segueixen l'estratègia de Bertrand. Les dues funcions convergeixen fins a la intersecció al punt que representa els respectius costos marginals, 28 euros al nostre exemple. En la figura 6 s'observa que per a qualsevol  $p_2$  superior al cost marginal i inferior o igual al cost de monopoli (aquest últim no es representa al gràfic), la primera empresa troba la resposta òptima (el preu que maximitza el seu benefici) en un preu  $p_1$  lleugerament inferior.

Figura 6



## 2.4. Cournot o Bertrand?

En el context d'un mercat oligopolístic com el que hem descrit en aquest mòdul, les empreses poden prendre decisions sobre el preu que volen carregar o sobre l'*output* que tenen intenció de produir i vendre, **però no poden triar simultàniament el nivell de totes dues variables**. Per tant, els mercats es comporten a la Bertrand o a la Cournot, i determinar si es tracta d'un cas o l'altre és una qüestió crucial en la pràctica. La realitat és prou complexa perquè no sempre sigui fàcil descobrir quin és el tipus de competència predominant en un mercat, però ja hem vist que les conseqüències econòmiques són molt diferents en un cas o en l'altre.

Alguns economistes i analistes industrials han suggerit que si bé el model de Bertrand pot descriure apropiadament algunes fases dels mercats, les empreses en general eviten la competència intensa de preus que destrueix tot benefici. És evident que sovint s'observen fortes rivalitats de preus entre competidors, fins i tot guerres de preus obertes, però també és cert que acostumen a ser episodis limitats en el temps. Per aquesta raó, bastants economistes es decanten pel model de Cournot, perquè és el més realista o el més representatiu de la majoria de mercats.

### Diferències entre models d'oligopoli

Els principals models d'oligopoli difereixen en el supòsit de si les empreses trien l'*output* (Cournot) o els preus (Bertrand), i també difereixen en si les empreses prenen decisions simultàniament (Cournot) o seqüencialment (Stackelberg). El resultat del model de Cournot depèn del nombre d'empreses que hi ha a la indústria. El resultat de Bertrand, en canvi, és independent del nombre d'empreses.

### 3. El model de l'empresa dominant

Alguns mercats es caracteritzen per la presència d'una empresa important que absorbeix una gran quota de mercat (de més del 50%), acompanyada de moltes empreses de dimensions petites amb quotes de mercat també minúscules. Diverses circumstàncies poden haver donat lloc a aquest tipus d'estructura: el fet que l'empresa gran disposi d'una patent crítica, que tingui una dotació superior de certs recursos, una organització millor, una marca popular; també pot ser el resultat d'haver estat pionera al mercat, haver fet una sèrie de fusions, etc. Així sorgeix el model de l'empresa dominant, diferent de l'oligopoli, que és format per empreses de dimensions semblants, però també amb poder de mercat.

Analitzarem el **model de l'empresa dominant** en preus en un mercat de productes homogenis que presenta les característiques següents:

- 1) una empresa dominant, que té un avantatge en costos i pot influir sobre el preu;
- 2) un grup nombrós d'empreses petites en competència perfecta, és a dir, preu acceptants.

Suposarem que l'empresa dominant coneix la funció de demanda de la indústria,  $D(p)$ , i que també coneix la funció de cost  $i$ , per tant, la funció d'oferta de les empreses competitives  $S(p)$ . L'empresa dominant es comportarà de forma que maximitzi el seu benefici tenint en compte la presència i la resposta del grup d'empreses competitives.

L'empresa dominant, gràcies a la seva quota de mercat, pot influir sobre el preu de mercat. Produirà la quantitat que maximitza el seu benefici, prenent com a donada la funció d'oferta del grup d'empreses competitives.

Com que les empreses competitives són preu acceptants, intentaran vendre tot el que puguin al preu de mercat establert, que és el preu de mercat controlat per l'empresa dominant. Per tant, l'empresa dominant estimarà la seva demanda residual (demanda del mercat menys l'oferta agregada del grup d'empreses competitives) i maximitzarà beneficis actuant com un monopolista respecte d'aquesta demanda residual.

#### Exemple

És freqüent trobar aquest tipus d'estructura de mercat en les botigues d'alimentació que serveixen una àrea concreta: el gran supermercat és l'empresa dominant, i al seu costat coexisteixen moltes botigues petites preu acceptants.

La funció d'oferta de les empreses competitives,  $S(p)$ , s'obté fent la suma horitzontal de les funcions d'oferta individuals. Si, per a un preu determinat, l'oferta de l'empresa competitiva representativa és  $q_C$ , la funció d'oferta agregada de les  $n$  empreses competitives és  $nq_C$ .

La **demanda residual de l'empresa dominant** s'obté deduït de la demanda de mercat l'oferta de les empreses competitives:

$$D_D(q) = D(p) - S(p).$$

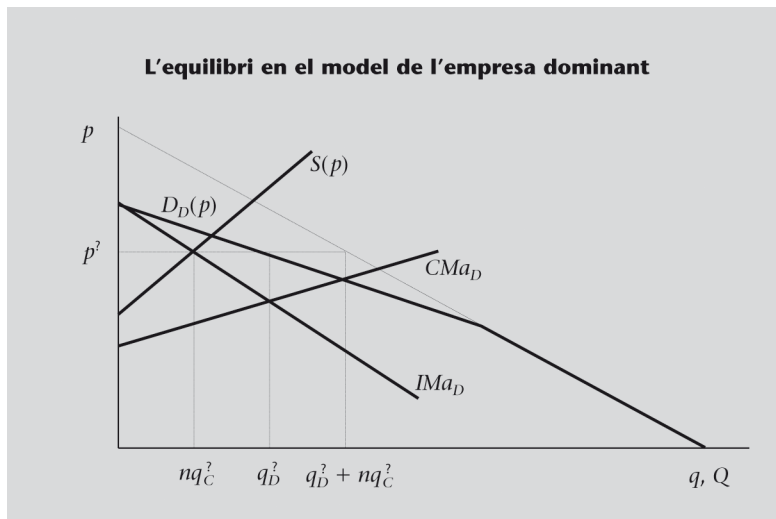
Com s'observa en la figura 7, la corba de demanda residual presenta una discontinuïtat per al nivell de preu on comença l'oferta de les empreses competitives, i talla l'eix vertical, cosa que significa que la demanda és nul·la quan tota la demanda del mercat és coberta per les empreses competitives.

En la figura 7 la demanda de mercat es representa amb la línia discontinua i la demanda residual de l'empresa dominant  $D_D(p)$  és la línia contínua. La maximització de beneficis de l'empresa dominant es produeix quan el seu ingrés marginal iguala el cost marginal. Un cop determinada la quantitat,  $q_D^*$ , que produeix l'empresa dominant i el preu de mercat,  $p^*$ , que hi correspon, també queda determinat l'*output* d'equilibri de les empreses competitives,  $nq_C^*$ .

#### Recordeu

La funció d'oferta representa el tram de la corba de cost marginal que es troba per sobre de la corba de cost mitjà. Per a més informació vegeu el mòdul «Mercats i empreses» d'aquesta assignatura.

Figura 7



Com a exemple de mercat representatiu del model d'empresa dominant se sol citar el dels coprocessadors matemàtics abans de la introducció del Pentium, en què Intel tenia la posició dominant i tres altres empreses mantenien petites quotes de mercat. En el moment que Intel va retallar preus significativament, els altres productors el van seguir immediatament.

L'empresa dominant es comporta com un monopoli respecte a la seva demanda residual: fixa el preu o l'*output* de manera que el seu ingrés marginal iguala el cost marginal. Les empreses competitives s'adapten a aquest preu.

## 4. L'oligopoli cooperatiu

Com ja hem vist, les estructures de mercat oligopolístiques es caracteritzen pel fet que es dona incentius a la col·lusió entre empreses per tal de maximitzar el benefici conjunt de la indústria. D'altra banda, tant el model de Cournot com el model de Bertrand, fins a cert punt, resulten ingenus:

a) En el model de Cournot se suposa que els productors adopten decisions sobre quantitats prenent com a donada la quantitat produïda pels altres; és a dir, les empreses no apliquen a les seves rivals ni tan sols la seva pròpia lògica de comportament.

b) En el model de Bertrand les empreses arriben a perdre tot el benefici possible.

Però es pot observar que en moltes àrees de l'activitat econòmica predomina el comportament col·lusori per sobre del comportament competitiu. En mercats en els quals els preus carregats per diferents productors són molt similars i les empreses obtenen beneficis substancials, hi ha la possibilitat que es doni col·lusió implícita o formal.

### Exemple de col·lusió

En molts mercats de serveis professionals especialitzats (advocats, metges, arquitectes, etc.) les tarifes i honoraris mínims són fixats per organitzacions corporatives.

### 4.1. Acords de càrtel

Sabem que el benefici agregat d'una indústria es maximitza quan aquesta està composta d'una sola empresa, d'un monopoli. Quan la indústria es compon de més d'una empresa també es pot arribar al mateix resultat si les empreses acorden limitar la seva producció conjunta al nivell propi de monopoli. Aleshores diem que s'ha format un **càrtel**.

Quan dues o més empreses acorden limitar la seva producció conjunta al nivell de l'equilibri de monopoli per tal de maximitzar els beneficis agregats de la indústria i els de cada empresa que en forma part, es diu que hi ha un **acord de càrtel**.

L'estratègia col·lusòria és la més racional des del punt de vista col·lectiu perquè maximitza el benefici conjunt dels socis del càrtel. Ara bé, individualment no és racional, ja que cada empresa pot incrementar els seus beneficis si s'allunya de la disciplina del càrtel. En definitiva, els mecanismes d'incentivació del càrtel no s'autoreforcen.

## 4.2. Formació i manteniment d'un càrtel

Els càrtels són organitzacions inestables, com ja hem vist, i determinades característiques de les indústries en poden afavorir la formació. Podem distingir característiques que faciliten al càrtel fixar preus alts de característiques que eviten que els acords de càrtel es trenquin perquè els membres fan trampa, és a dir, no respecten la disciplina del càrtel.

Els tres factors més importants per a l'establiment d'un càrtel són els que presentem tot seguit:

- 1) ha de ser possible mantenir els preus alts sense provocar l'entrada de nous competidors;
- 2) el càstig que es preveu per formar un càrtel ha de ser inferior als guanys esperats;
- 3) el cost d'arribar a un acord i de fer-lo complir ha de ser inferior als guanys previstos.

Com més inelàstica (relativament més vertical) sigui la demanda en la indústria, més poden créixer els preus sense provocar grans caigudes de les vendes i més poden créixer els beneficis. Ara bé, l'entrada de competidors no membres del càrtel o de productors de béns substitutius propers impedeix que el càrtel pugui apujar el preu. Per tant, com més altes siguin les barreres a l'entrada, més fàcil és formar el càrtel.

Els càrtels només es poden formar si els membres preveuen que no seran descoberts pel govern ni els castigaran severament. Per aquesta raó és més fàcil establir càrtels internacionals, àmbit en què les regulacions són més laxes. Les primeres matèries han donat lloc tradicionalment a càrtels internacionals, com per exemple: Associació Internacional de Bauxita (AIB), Organització de Països Exportadors de Petroli (OPEP), Consell Intergovernamental dels Països Exportadors de Coure (CIPEC), De Beers.

És més fàcil arribar a un acord secret de càrtel quan el nombre d'empreses que hi participen és petit. Però fins i tot si la indústria disposa de moltes empreses, les més grans poden arribar a un acord que exclouï les més petites, que són la majoria.

Segons el Departament de Justícia dels Estats Units, que entén en els casos d'abús de poder de mercat, la mitjana d'empreses dels càrtels investigats per aquest organisme oficial era de setze, amb una mediana de vuit i una moda de quatre.



Reunió de l'OPEP a Estocolm el 1977.

Si la major part de les vendes d'una indústria és controlada per poques empreses, i aquestes arriben a coordinar les seves activitats, poden prescindir d'incloure-hi productors més petits.

Quan el mercat és dominat per poques empreses grans poden arribar a una **col·lusió tàcita** sense necessitat de fer reunions. Cada una es limita a reduir la seva producció, esperant que les altres faran el mateix. En molts casos aquesta col·lusió tàcita és suficient.

Quan ja existeix una associació o gremi de productors, els costos de reunir els interessats i distribuir la informació es redueix, la qual cosa facilita l'establiment i la permanència dels càrtels.

Encara que es donin les condicions apuntades de demanda inelàstica, poques empreses i presència de barreres d'entrada, cal la voluntat dels membres perquè un càrtel sobrevisqui. En tot cas, cal que sigui fàcil per als membres detectar quan algun d'aquests fa trampa. Algunes circumstàncies ajuden a detectar l'incompliment de la disciplina per part dels membres del càrtel. Podem esmentar-ne les següents:

- 1) Que la indústria estigui formada per poques empreses.
- 2) Que els preus no oscil·lin per factors independents de l'oferta de la indústria.
- 3) Que els preus siguin perfectament transparents per a tots.
- 4) Que tots els membres del càrtel venguin productes idèntics o amb un alt grau de substituïbilitat.

D'altra banda, els càrtels també poden introduir en el seu funcionament **mecanismes preventius que dificulten la indisciplina**. Alguns d'aquests mecanismes són els que descrivim tot seguit:

- **Divisió del mercat.** S'assigna a cada membre del càrtel un grup de clients o bé una àrea geogràfica. Els dos membres del càrtel del mercuri van adoptar, en constituir-se, una divisió geogràfica: Espanya servia els Estats Units, i Itàlia, Europa.
- **Establiment de quotes de mercat.** Si les quotes de mercat es poden observar fàcilment, cap membre del càrtel no voldrà intentar vendre a preus inferiors per a no incrementar la seva quota. Si la resta de membres del mercat reaccionen augmentant la producció per a mantenir les seves quotes respectives, es donarà una caiguda de preus en el conjunt del mercat i pèrdues per a tots.
- **Ús de la clàusula de nació més afavorida.** Aquesta clàusula típica del GATT (avui OMC), traslladada a la lògica del càrtel, implica que tots els cli-



ents tenen la garantia que el venedor no fixarà preus inferiors per a d'altres clients. Aquest mètode va ser utilitzat per General Electric i Westinghouse, els dos fabricants més importants de turbines de vapor dels Estats Units durant unes quantes dècades. Als seus contractes de venda s'estipulava que el venedor no oferiria una reducció de preu a un client, actual o futur, sense concedir la mateixa reducció als compradors previs. Amb aquest compromís es desincentivava l'incompliment de la disciplina per part dels membres del càrtel, ja que tot intent de retallar preus per tal d'augmentar vendes estenia les reduccions a vendes anteriors.

- **Clàusula d'«igualar la competència».** En contractes de subministrament a llarg termini, el venedor garanteix al comprador que si un altre proveïdor li ofereix un preu millor, el venedor igualarà l'oferta o bé alliberarà el client del compliment del contracte. Els membres del càrtel troben dificultats per a oferir reduccions de preus individualment, ja que els clients traslladarien immediatament les seves demandes a d'altres proveïdors del càrtel.
- **Establiment de *trigger prices*.** Els membres del càrtel acorden que si el preu de mercat cau per sota de determinat nivell, l'anomenat *trigger price*, cada empresa expandirà la seva producció al nivell previ a la formació del càrtel. És a dir, tots els membres abandonaran el càrtel. Davant del risc de perdre els avantatges de la càrtelització, els membres perdran interès a desobeir la disciplina. D'altra banda, aquest mecanisme presenta el risc que, en mercats en els quals els preus oscil·len molt, el càrtel pugui ser destruït per una caiguda aleatòria de preus. Per a evitar-ho, els membres poden acordar tornar a la disciplina quan el mercat s'estabilitza.

Tots els mecanismes que acabem de descriure han estat observats en diferents períodes, països i tipus d'indústries. Però recordem que a vegades les empreses limiten eficaçment la competència entre elles sense necessitat d'arribar a acords explícits.

La perspectiva del comportament d'un càrtel o, en general, d'un col·lectiu de productors que cooperen per a maximitzar conjuntament el seu poder de mercat, és diferent segons si és interna o externa. Els membres d'un càrtel que compleixen les regles qualifiquen de tramposos aquells que intenten vendre per sobre de la seva quota. Però els consumidors, i la resta de la societat, es beneficien del comportament no cooperatiu d'aquelles empreses que eludeixen la disciplina.

La taula següent resumeix els resultats en el cas d'un duopoli. Segons el grau de col·lusió obtindrem els resultats següents:

- Quan les dues empreses es comporten com un càrtel i produeixen conjuntament la quantitat de monopoli, el benefici de la indústria és de 12.960

euros i la pèrdua neta de benestar (causada pel fet que el preu és superior al cost marginal) per als consumidors és de 6.480 euros.

- Quan no es dóna col·lusió i les empreses segueixen un comportament de Cournot, el benefici de la indústria es redueix a 11.520 euros, i la pèrdua neta de benestar social baixa a 2.880 euros.
- Quan una empresa compleix l'acord i l'altra no, la pèrdua neta de benestar social és inferior a la pèrdua quan totes dues se sotmeten a la disciplina. En aquest cas el benefici de la indústria és de 12.150 euros i la pèrdua neta de benestar, de 3.645 euros.

Taula 6

| <b>Resultats per diferents graus de col·lusió</b> |                                  |             |                                 |                                |
|---|----------------------------------|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
|   | <b>Producció de la indústria</b> | <b>Preu</b> | <b>Benefici de la indústria</b> | <b>Pèrdua neta de benestar</b> |
| Càrtel  | 360                              | 64          | 12.960                          | 6.480                          |
| Duopoli Cournot                                   | 480                              | 52          | 11.920                          | 2.880                          |
| Cartel no disciplinat                             | 450                              | 55          | 12.150                          | 3.645                          |

### **Activitat**

Reproduïu els càlculs de la taula anterior.

El col·lectiu de membres d'un acord de càrtel surt perjudicat quan alguns membres produeixen quantitats superiors a la seva quota, però el conjunt de la societat resulta beneficiada d'aquest comportament no cooperatiu.

## 5. Business game

Al llarg de tot el mòdul hem estat prenent decisions. Prendre'n forma part del dia a dia de qualsevol empresari o directiu. La teoria de jocs marca el comportament segons les condicions del mercat, dels adversaris i pròpies. Els *business games* o simulacions el que ens permeten és recrear aquesta realitat i s'ha tornat una eina molt utilitzada en docència. El que a partir d'ara farem serà introduir-vos en el tema, explicar-vos la teoria que hi ha darrere, les competències que treballareu i avaluareu i, no cal dir-ho, realitzarem una simulació.

La introducció de les anomenades activitats formatives experimentals permeten anar més enllà de la relació estricta entre estudiant i professor, l'*e-learning* obre noves possibilitats de formació mitjançant relacions estudiants-computadors, i afavoreixen el *learning by doing*. El coneixement s'enriqueix quan són els mateixos estudiants els que s'involucren en el procés d'aprenentatge.

La simulació de casos és una molt bona eina per relacionar els continguts de l'assignatura amb les capacitats a desenvolupar en la tasca laboral. Amb el simulador aconseguim treballar competències transversals relacionades amb els usos TIC i la capacitat de negociació i d'altres d'específiques com valorar críticament situacions empresarials concretes i establir possibles evolucions d'empreses i mercats.

### 5.1. Què són i perquè es fan servir

Quan un busca feina el més normal és que demanin experiència. Però com pot aprendre a prendre decisions empresarials, i el que és més important, com pot fer-ho, tant ell com l'empresa o el seu entorn, sense córrer un risc elevat? Les tecnologies digitals ens permeten recrear la realitat empresarial, les situacions que un empresari es pot trobar a mesura que evoluciona la seva activitat, i a més pot fer-ho sense por d'equivocar-se, amb la seguretat que, en un futur, tindrà gràcies a la pròpia experiència. Som davant del que més es pot assemblar a una situació empresarial real.

Pot prendre diferents nomenclatures: jocs empresarials, *business games*, simuladors i en general s'inclou dins el terme *gamificació*. Si bé la paraula *joc* és molt present, és clar que no es tracta d'una cosa lúdica, si més no en el seu fi. El que es busca bàsicament és el format, però l'objectiu és recrear, construir o millorar la conducta. *Conducta* és la paraula clau i es refereix a la manera de fer i d'actuar, això és el què es busca millorar. Amb una metodologia tradicional els docents només som capaços de transmetre coneixements i els estudiants de rebre'ls, amb la gamificació es busca una posició més proactiva, en què el coneixement parteixi de les decisions (encara que siguin errònies) i

no de l'assimilació passiva, va més enllà dels exercicis o activitats, que s'han de resoldre. En aquest cas per prendre una decisió cal un coneixement, però també una conducta.

Dues característiques que se li demanen a un directiu és l'*engagement* o compromís i la seguretat. Els jocs, ja siguin utilitzats en un entorn docent com laboral permeten millorar aquest compromís. En l'entorn docent permeten apropar-se a les situacions que es trobaran i, per tant, sentir-les properes quan sorgeixin. Paral·lelament, el fet de treballar en grup o equip, encara que sigui per prendre decisions contràries, milloren l'*engagement* de qui participa en els jocs. En un entorn laboral, on la gamificació és també molt utilitzada, la millora del compromís del treballador amb l'empresa és evident, ja que li permet desenvolupar-se tal com és sense incórrer en els riscos que el món real pot provocar. A la vegada el nombre de simulacions realitzades augmenta exponencialment la sensació de seguretat, tant d'un mateix com cap als companys o els rivals. I la seguretat és clau en un bon empresari, tant per a si mateix modificant la seva conducta com de cara als altres, la seguretat proporciona confiança tant per dirigir un equip com per vendre un producte o projecte.

La tecnologia ha facilitat i revifat aquesta tècnica, però els jocs es fan servir des de fa anys. El que requereixen és un alt grau de simultaneïtat, i això és el que les TIC proporcionen. Normalment el que es plantegen són situacions en que un estudiant o grup d'estudiants adquireixen un rol: Aquest rol pot ser una tipologia d'empresa per representar la totalitat de la indústria, o també diferents posicions/nivells dins d'una mateixa empresa. A partir d'aquí tothom ha de prendre decisions segons aquests rols.

### Lectura recomanada

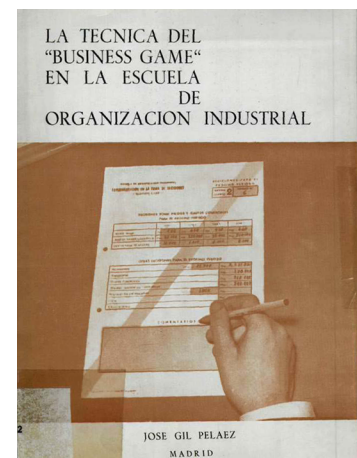
Per saber més sobre el *business games*, consulteu Enric Serradell, professor agregat dels Estudis d'economia i empresa (UOC):

E. Serradell López (2014). «L'ús dels jocs i simuladors de negoci en un entorn docent». *Oikonomics, Revista d'Economia, Empresa i Societat* (núm. 1, maig). Barcelona: UOC.

### Característiques dels jocs de negocis

Seguint les recomanacions de l'Advancing Quality Management Education Worldwide (AACSB), un joc de negocis hauria de complir les següents característiques, basades en la resolució de problemes:

- Recollir aspectes i implicacions ètiques: els jugadors han de poder reconèixer i analitzar diversos problemes ètics presentats de forma directa o indirecta.
- Comunicació: els jugadors han de poder comunicar tots els aspectes estratègics i operatius utilitzats durant el joc.
- Anàlisi crítica: els jugadors han de poder analitzar les situacions de l'entorn competitiu i prendre decisions utilitzant els models teòrics i les eines per poder prendre decisions adequades.
- Participació en grup: els jugadors han d'establir sistemes de col·laboració per a la consecució dels objectius del grup.



Aquest manual és de 1962

- Perspectiva global: els jugadors han de reconèixer oportunitats a escala internacional i els riscos associats amb la concurrència de diferents cultures, estructures de mercat, monedes, etc.

En tot cas, els cinc punts anteriors tenen un nexa en comú i posen de manifest com els simuladors de negocis tenen relació amb la consecució de determinades competències i habilitats directives.

Abans d'entrar pròpiament en una simulació o joc en posarem un exemple per veure'n tant la mecànica com la teoria que s'hi aplica. Posteriorment, us proposarem un joc on vosaltres en sou els protagonistes. De moment us presentem aquesta proposta.

### **Simulador**

Moltes escoles de negocis o empreses utilitzen els simuladors mateixos. Com més personalitzats són més s'ajusten a la realitat i, per tant, n'augmenten l'eficiència. De totes maneres, també hi ha interessants simuladors en obert en els quals es pot practicar a la vegada que adquirir coneixement.

Comencem amb l'activitat. Per realitzar-la necessiteu un ordinador. Si voleu podeu jugar més d'una persona o grup, però, si no, la màquina realitzarà els moviments contraris.

Un exemple són els jocs que es proposen al web [Economic-games.com](http://Economic-games.com).

N'hi ha de tota mena, però aquí ens centrarem en aquells més relacionats en la temàtica que ens ocupa.

En concret, us proposem un joc en què treballem la discriminació de preus que es pot aplicar en una situació monopolística.

#### **Joc: «La discriminació de preus, diferenciació vertical i preus de càrrega màxima»**

En aquest joc, els jugadors prenen les decisions de preu per a una aerolínia en una ruta determinada contra un competidor robot. S'il·lustren conceptes com el cost mitjà/marginal, el cost variable/fix, cost enfonsat, cost curt/llarg termini, la discriminació de preus, l'elasticitat de la demanda... I eventualment els jugadors han de triar si volen o no utilitzar la diferenciació vertical per reduir la competència.

Es proposa la simulació següent:

- Heu estat contractats per una companyia aèria per gestionar els preus dels vols en una ruta determinada. En aquesta ruta, només teniu un competidor.
- No teniu cap control sobre el pla de vol.
- Heu de triar el preu dels seients en vols que sortiran en una data determinada (en 3 mesos exactament). Les dues aerolínies tenen cadascuna 1.200 seients a la venda.
- L'objectiu és maximitzar els guanys de la teva aerolínia, no vèncer els competidors ni vendre el màxim nombre de seients.

Funcionament del joc:

- Durant els dos primers anys (moviments aquí descrits) s'ha de decidir tres vegades el preu a posar per cada bitllet, en tres períodes diferents a mesura que s'acosta la data del vol.
- Es realitza el primer joc: Industrial Organization, Price discrimination, vertical differentiation and peak-load pricing. Us recomanem que vegeu com funciona clicant a DETAILS i seguint la DEMO
- Heu de crear el vostre joc, i us donaran un usuari i una contrasenya.

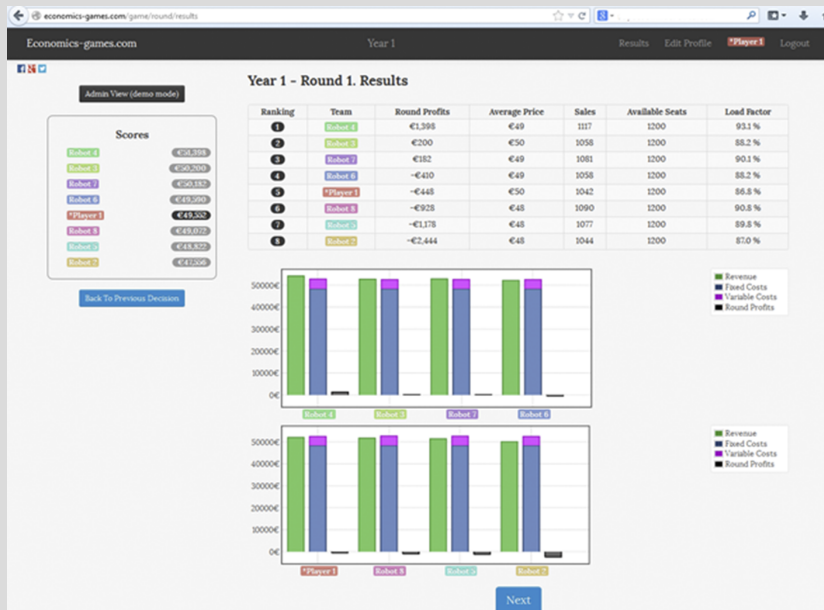
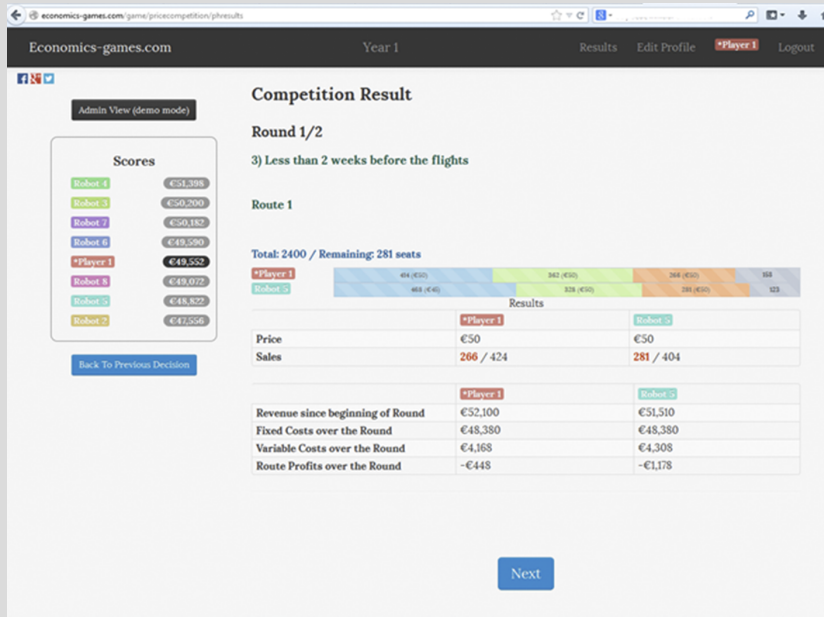
The screenshot shows the 'Economics-games.com' website. The main heading is 'Students play online on their phones, tablets or laptops.' Under the '1) Teachers:' section, it says 'First, choose your game here to get logins and passwords for your students (max: 100 players for each game).' The 'Industrial Organization' game is highlighted, with a description: 'Price discrimination, vertical differentiation and peak-load pricing. Players take price and quantity decisions for an airline on a given route against a robot competitor. Illustrates notions such as marginal cost/average cost, variable cost/fixed cost, sunk cost, short-run/long-run cost, price discrimination (yield management), elasticity of demand, peak-load pricing... And eventually, players must choose whether or not to use vertical differentiation to soften competition. This is a classroom variant of the tutorial of our other game, airECONsim.' There are 'Details' and 'Demo' buttons. Below, there is a form with 'Name of the Game' (AltamiraPerez) and 'Players' (1), and a 'Get Logins' button. A note says 'Try the demo to have an idea. Logins and Passwords for the students will be displayed in a pop-in on top of this page.' A small preview of the game interface is shown at the bottom.

- Jugareu contra la màquina.
- Es realitzaran 6 accions (3 en la ronda 1 i 3 en la ronda 2) per cada any.
- Clicant a usuari (*login*) hi posareu el nom i la contrasenya que us indiquin.

The screenshot shows the 'Economics-games.com' website. The main heading is 'Multiplayer Online Games for Teaching Economics'. Below it, it says 'Free, Ready to play, Nothing to install, No need to register!' and 'Students play online on their phones, tablets or laptops.' Under the '1) Teachers:' section, it says 'First, choose your game here to get logins and passwords for your students (max: 100 players for each game).' There is a '1 - Choose your Game' button. Under the '2) Students and Teachers:' section, it says 'Login to a game, here.' There is a '2 - Login' button. At the bottom, there is a 'How to use this site?' link and a contact link: 'For any question or suggestion, please contact us (Nicolas Gruyer and Nicolas Toubancs)'.

- En el document de treball:

- Heu d'apuntar cada decisió que preneu, tipus: «he posat un preu més baix perquè...», «he posat 80 euros perquè...», un per cada proposta de preu.
- Heu de fer captures de pantalla, una després de la tercera proposta de cada any (dos anys) i ronda (dues rondes) i una altra amb el resultat de cada any (dos anys) i ronda (dues rondes) (8 captures de pantalla en total).



Al final, us proposem que escrigueu les vostres conclusions, tipus: «he estat aplicant la teoria X o la teoria Y, he après això...» i comparant el primer any del segon, quines diferències proposa el joc.

Aquest simulador va evolucionant, us animem a seguir i treure'n noves conclusions. De moment, però, l'únic que busquem amb aquesta activitat és que vegeu el funcionament d'un joc i la metodologia de treball. El simulador és limitat, ja que si bé provoca la reflexió en el qui pren les decisions, després el càlcul el realitza a l'atzar, la qual cosa demostra que no és gaire científica.

L'exemple proposat serveix per familiaritzar-se amb els simuladors i aprendre, des d'una visió proactiva, com una empresa de caire monopolístic (en aquest cas oligo-

lístic) pot tenir cert poder de mercat. També es treballa el concepte elasticitat, veient en quin grau afecta el consum un canvi en el nivell de preus. En definitiva, estudiar conceptes a través del joc.

Ara ja hem vist com funciona i podem començar a provar de fer un *business game* que trobareu a l'aula.



## Resum

Les estructures de mercat oligopolístiques es componen d'un nombre reduït d'empreses. Com que cada una de les empreses disposa d'una quota de mercat important, les seves decisions, quant a preus i quantitats, influeixen significativament sobre la resta d'empreses. Com a conseqüència d'això, els comportaments són de naturalesa estratègica: cada empresa pren en consideració les decisions que espera que prenguin les seves rivals. Encara més, en la perspectiva seqüencial o multipèrode les empreses poden intentar, amb les seves pròpies accions, influir sobre el comportament de les rivals.

En el **model no cooperatiu de Cournot** les empreses han de decidir la quantitat que produeixen. En canvi, en el **model de Bertrand** les empreses prenen decisions sobre preus. En el model de Cournot els resultats d'equilibri depenen del nombre d'empreses que hi ha al mercat. Amb poques empreses els resultats s'apropen al monopoli, i amb moltes empreses s'acosten a la competència perfecta. En el model de Bertrand la solució d'equilibri és sempre la de competència perfecta, independentment del nombre d'empreses.

Tant en la competència a la Cournot com en la competència a la Bertrand, la solució d'equilibri constitueix un **equilibri de Nash**.

En el model de Stackelberg les empreses fixen quantitats però n'hi ha una, la líder, que adopta un comportament més sofisticat i aconsegueix beneficis superiors als de les seves rivals, les seguidores.

En els models de Cournot i de Bertrand hem suposat que les empreses eren simètriques. El model de Stackelberg també és compatible amb empreses simètriques. Quan analitzem un mercat servit per moltes empreses, en el qual n'hi ha una que absorbeix una quota de mercat de cap al 50%, tenim el **model d'empresa dominant**. Aquest model té algunes característiques de l'estructura oligopolística i algunes característiques de l'estructura competitiva de mercat.

En el marc de l'oligopoli les empreses sempre tenen un incentiu per a establir **acords col·lusoris**, per a restringir la producció conjunta al nivell de monopoli, nivell en el qual els beneficis agregats són màxims. Aquest acord constitueix un **càrtel**.

Un cop establert un acord col·lusori, cada empresa experimenta incentius per a incomplir el pacte si creu que les altres empreses no prendran represàlies. Per tant, els acords col·lusoris sovint són **inestables**, i la seva durada és limitada

en el temps. La presència de certes condicions facilita la vigilància mútua del compliment del pacte: homogeneïtat del producte, estabilitat de preus, nombre petit d'empreses i transparència en els preus.

Els acords col·lusoris són més estables quan l'amenaça de càstig o **represàlia** per part dels membres contra aquell que fa trampa és **creïble**.

Els acords col·lusoris entre empreses impliquen que la producció de la indústria és menor que en els nivells de competència perfecta i que el preu és superior. Es dona, per tant, una **pèrdua neta de benestar social**. Així, doncs, la societat en conjunt guanya benestar, és a dir, l'economia és més eficient, quan no es dona col·lusió.

## Activitats

1. El mercat de detergents d'un país està format per dues empreses, Claror, SA i Lluent, SA. Les empreses poden triar produir una quantitat petita o una quantitat gran, i els beneficis (*payoffs*) que esperen queden reflectits a la matriu següent:

|        | Lluent           |                |        |
|--------|------------------|----------------|--------|
|        | Quantitat petita | Quantitat gran |        |
| Claror | Quantitat petita | 1, 1           | -2, 5  |
|        | Quantitat gran   | 5, -2          | -1, -1 |

a) Comproveu si una de les empreses o totes dues tenen alguna estratègia dominant. Verifiqueu també si algun parell d'estratègies constitueix un equilibri de Nash.

b) Analitzeu si cada una de les empreses té una estratègia dominant i si algun parell d'estratègies és un equilibri de Nash, quan els beneficis són els de la matriu següent:

|        | Lluent           |                |        |
|--------|------------------|----------------|--------|
|        | Quantitat petita | Quantitat gran |        |
| Claror | Quantitat petita | 2, 2           | 0, 8   |
|        | Quantitat gran   | 8, 0           | -1, -1 |

## Exercicis d'autoavaluació

1. Imaginem un mercat amb un producte homogeni i la funció inversa de demanda següent:

$$p = 100 - Q,$$

i una funció de cost idèntica per a totes les empreses:

$$C = 40q.$$

a) Trobeu les funcions de resposta òptima de les empreses quan el mercat és un duopoli.

b) Trobeu l'*output* agregat i l'individual, i el preu d'equilibri de Cournot quan el nombre d'empreses és:  $n = 2$ ,  $n = 5$ ,  $n = 50$ .

c) Calculeu el benefici agregat de la indústria i la pèrdua neta de benestar en cada un dels casos de **b**.

d) Suposant que el mercat fos un duopoli, quin seria l'*output* i el preu en equilibri col·lusori? Si una de les empreses viola l'acord, quina quantitat haurà de produir per a maximitzar el seu benefici? Quina és la magnitud de l'incentiu de violar l'acord col·lusori?

2. Considerem un mercat amb dues empreses, A i B, que fabriquen un producte homogeni.

La funció inversa de demanda del mercat és aquesta:

$$p = -1 / 4Q + 160.$$

La funció de costos marginals de cada empresa és:

- $CMaA = 1 / 10qA + 50$ .
- $CMaB = 1 / 10qB + 55$ .

a) Per què l'empresa A està en condicions de dominar i influir sobre el preu de mercat?

b) Si A i B es posen d'acord per repartir-se el mercat al 50%, quin serà el preu que maximitza els beneficis conjunts?

c) Demostreu que l'empresa que és dominant maximitza el seu benefici sota restriccions.

3. Sota quines condicions són iguals els equilibris de Cournot i de Bertrand?

4. Com varia el preu i l'*output* en els models de Cournot, Bertrand i Stackelberg si el cost marginal s'incrementa en un 10%?

## Solucionari

### Exercicis d'autoavaluació

1.

a) Si el producte és homogeni totes dues empreses fixaran el mateix preu:

$$p = 100 - q_1 - q_2.$$

La funció de benefici de l'empresa 1 serà el següent:

$$\pi_1 = (100 - q_1 - q_2)q_1 - 40q_1.$$

Quan es deriva respecte de  $q_1$  i s'igual a zero obtenim la condició de primer ordre,  $IMa = CMa$ , per la maximització del benefici:

$$(100 - q_2) - 2q_1^* = 40$$

i resolent per  $q_1^*$

$$q_1^* = 30 - q_2/2.$$

Aquesta és l'equació de resposta òptima (funció de reacció) de l'empresa 1. Per raons de simetria, l'equació de la funció de millor resposta de la segona empresa és la següent:

$$q_2^* = 30 - q_1/2.$$

b) Aplicant directament les solucions obtingudes al subapartat 2.4 d'aquest mòdul tindrem:

- Quan  $n = 2$ :  $Q = 40$ ,  $q_1 = q_2 = 20$ ,  $p = 60$ .
- Quan  $n = 5$ :  $Q = 50$ ,  $q_i = 10$ ,  $p = 50$ .
- Quan  $n = 50$ :  $Q \approx 55$ ,  $q_i \approx 1,1$ ,  $p = 45$ .

c) Per a calcular la pèrdua neta de benestar a causa de l'oligopoli trobarem en primer lloc l'aportació al benestar social de la indústria en condicions de competència (màxim). En competència, la condició d'equilibri és:  $100 - Q = 40$ ,  $Q = 60$ ,  $p = 40$ .

Com que tenim funcions lineals de demanda i cost podem calcular l'excedent del consumidor i del productor directament per l'àrea dels triangles:

- Excedent consumidor en competència:  $1/2 (100 - 40)60 = 1.800$ .
- Excedent (benefici) del productor en competència: 0.
- Excedent social total = 1.800.
- En el cas de duopoli ( $n = 2$ ):  $Q = 40$ ,  $p = 60$ .
- Excedent del consumidor:  $1/2 (100 - 60)40 = 800$ .
- Benefici del productor:  $(60 - 40)40 = 800$ .
- Excedent social total: 1.600.
- Pèrdua neta de benestar quan  $n = 2$  és de 200.

(I el mateix procediment es pot aplicar als altres dos casos).

2.

a) L'avantatge de l'empresa A que li permet fer de líder és que té un cost de producció menor.

b) Si A i B es reparteixen el mercat a parts iguals, és possible dividir la demanda global del mercat i obtenir la demanda residual de cada empresa:

- $DA = -2p + 320$ ,
- $DB = -2p + 320$ .

A partir de les demandes residuals es troben les funcions d'ingrés marginal de A i de B:

- $IMaA = -qA + 160$ .

- $IMaB = -qB + 160$ .

Ara es pot determinar quin és l'output i el preu que permet a cada empresa maximitzar el benefici:

$$-qA + 160 = 1 / 10qA + 50.$$

Tenim, doncs, que  $qA = 100$ , i el preu és  $pA = 110$ .

Per a l'empresa B es pot aplicar el mateix procediment:

$$-qB + 160 = 1 / 10qB + 55,$$

on la solució és que  $qB = 95,45$ , i el preu és  $pB = 112,27$ .

c) Podem comprovar que A vol vendre a un preu inferior una quantitat superior a B. Com que el producte és homogeni s'imposarà el preu triat per A. B s'ho pensarà abans de trencar l'acord de repartiment del mercat i entrar en una guerra de preus, ja que els seus costos són superiors als de A.

3. Perquè les quantitats i els preus d'equilibri sota una estratègia de Cournot o una estratègia de Bertrand siguin idèntics és suficient que es compleixi una d'aquestes condicions:

- Que la funció de demanda de mercat sigui perfectament elàstica, és a dir, horitzontal.
- Que el nombre d'empreses sigui molt elevat i tendeixi a infinit.

4.

| Model       | Variable $x = (p, q)$  |                        | Variació absoluta                            | Variació relativa(%)  |
|-------------|------------------------|------------------------|--|---|
|             |                        |                        | $\frac{\partial q}{\partial c} \times 0, 1c$ | $\frac{\partial q / \partial c}{x} \times 0, 1c \times 100$ |
| Cournot     | Preu                   | $\frac{a+nc}{n+1}$     | $0, \frac{1nc}{n+1}$                         | $\frac{10nc}{a+nc}$   |
|             | Output empresa         | $\frac{a-c}{(n+1)b}$   | $-\frac{0, 1c}{(n+1)b}$                      | $\frac{-10c}{a-c}$  |
| Stackelberg | Preu                   | $\frac{a+(2n-1)c}{2n}$ | $0, \frac{1(2n-1)c}{2n}$                     | $\frac{10(2n-1)c}{a+(2n-1)c}$                               |
|             | Output del líder       | $\frac{a-c}{2b}$       | $-\frac{0, 1c}{2b}$                          | $\frac{-10c}{a-c}$  |
|             | Output de la seguidora | $\frac{a-c}{2nb}$      | $-\frac{0, 1c}{2nb}$                         | $\frac{-10c}{a-c}$  |
| Bertrand    | Preu                   | $c$                    | $0, 1c$                                      | 10  |
|             | Output empresa         | $\frac{a-c}{nb}$       | $-\frac{0, 1c}{nb}$                          | $\frac{-10c}{a-c}$  |

## Glossari

**ABI** Associació Internacional de Bauxita.

**Amenaça creïble** amenaça d'un jugador d'adoptar una estratègia que perjudica un segon jugador com a represàlia per les decisions d'aquest segon jugador, si el primer jugador obté un benefici superior complint la seva amenaça que no complint-la.

**c** cost unitari; també coincideix amb el cost marginal.

**$C(q)$**  funció de cost.

**Càrtel** grup d'empreses que es comporten conjuntament com un monopoli.

**CIPEC** Consell Intergovernamental dels Països Exportadors de Coure.

**$CMa$**  cost marginal.

**Col·lusió** acord entre empreses d'un mercat per a limitar la quantitat que produiran o per a fixar uns preus mínims. Aquest tipus de cooperació té un matís negatiu.

**$D(p)$**  funció de demanda.

**$D_D(q)$**  demanda residual de l'empresa dominant.

**Dilema del pres** tipus particular de joc en què els jugadors, seguint la seva estratègia dominant, arriben a un equilibri no òptim.

**Eficiència** situació en què la societat obté el màxim possible dels recursos de què disposa.

**Empresa dominant** empresa que té una quota de mercat molt important i pot influir en el preu de mercat, mentre les seves rivals són nombroses i preu acceptants.

**Empresa líder** empresa, en l'equilibri de Stackelberg, que suposa que les altres empreses del mercat reaccionaran a la Cournot i determina la quantitat que produirà sota aquest condicionament.

**Empresa seguidora** empresa, en l'equilibri de Stackelberg, que adopta un comportament de Cournot.

**Equilibri de Nash** conjunt d'estratègies dels jugadors que compleix la condició que cap jugador no té incentius per a canviar d'estratègia si els altres tampoc no canvien.

**Estratègia de Bertrand** estratègia segons la qual les empreses d'un mercat decideixen el preu que volen fixar suposant que les seves rivals no modificaran el seu.

**Estratègia de Cournot** estratègia segons la qual les empreses d'un mercat decideixen la quantitat que volen produir suposant que s'ha establert la quantitat que produeixen les seves rivals.

**Estratègia dominant** millor acció d'un jugador independentment de l'estratègia que adopti el seu rival.

**Fer trampa** acció no legal, en el context del càrtel, en què una de les empreses que hi participen decideix produir d'amagat una quantitat superior a la quota acordada.

**Funció de demanda residual** funció de demanda d'una empresa individual. S'obté a partir de la demanda del mercat un cop se n'ha deduït l'oferta de la resta d'empreses.

**Funció de resposta òptima** equivalent a la funció de reacció de la teoria tradicional de l'oligopoli. Expressa l'acció òptima d'una empresa (jugador) d'acord amb l'acció de les seves rivals.

**Funció de reacció** funció de millor resposta en l'àmbit de la teoria de l'oligopoli.

**$IMa$**  ingrés marginal.

**MMC** Monopoly and Merger Commission.

**OPEP** Organització de Països Exportadors de Petrol.

**$p$**  preu.

**$Q$**  quantitat de la indústria.

**$q$**  quantitat de l'empresa.

**$R(q)$**  funció de resposta òptima.

**$S(p)$**  funció d'oferta.

**Teoria de jocs** estudi de com es comporten els individus en situacions estratègiques, és a dir, quan les seves decisions influeixen en les decisions de tercers, i les decisions d'aquests tercers també influeixen en els beneficis que obtenen els individus.

**$\pi(q)$**  funció de benefici.



## Bibliografia

### Bibliografia bàsica

**Carlton, D. W.; Perloff, J. M.** (1994). *Modern Industrial Organization* (2a ed.). Londres: Harper Collins.

**Scherer, F. M.; Ross, D.** (1990). *Industrial Market Structure and Economic Performance* (3a ed.). Boston: Houghton Mifflin Company.

**Tirole, J.** (1988). *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press. Traducció al castellà: (1990). *La teoría de la organización industrial*. Barcelona: Ariel.

### Bibliografia complementària

**Davies, S.; Lyons, B.** (1996). *Industrial Organization in the European Union*. Oxford: Clarendon Press.

**Eaton, B. C.; Eaton, D. E.** (1995). *Microeconomics*. Englewood Cliffs (Nova Jersey): Prentice-Hall.

**Fernández de Castro, J.; Tugores, J.** (1997). *Microeconomía*. Madrid: McGraw-Hill.

**Fouraker, L.; Siegal, S.** (1963). *Bargaining Behaviour*. Nova York: McGraw-Hill.

**Scherer, F. M.** (1996). *Industry Structure, Strategy, and Public Policy*. Londres: Harper Collins College Publishers.

**Schmalensee, R.** (1999). «Economic focus: Is Microsoft a monopoly?». *The Economist* (núm. 30, gener 1999). Article penjat al web de Microsoft: [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)

