

# L'oligopoli

Maria Callejón

PID\_00194111



*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 Cournot amb moltes empreses .....	18
2.3. El model de Stackelberg .....	20
2.4. Càlcul dels equilibris de Cournot i de Stackelberg .....	21
2.5. El model de Bertrand .....	26
2.6. Cournot o Bertrand? .....	31
2.7. Proves experimentals sobre comportament oligopolístic .....	31
<b>3. El model de l'empresa dominant</b> .....	33
<b>4. L'oligopoli cooperatiu</b> .....	36
4.1. Acords de càrtel .....	36
4.1.1. Cas general: repartiment de quotes dins el càrtel .....	38
4.2. Els càrtels i la llei .....	39
4.3. Formació i manteniment d'un càrtel .....	41
4.4. Col·lusió i benestar social .....	44
<b>5. Models multiperíode</b> .....	46
5.1. Càstig i dissuasió .....	46
5.2. Amenaça creïble .....	47
<b>Resum</b> .....	49
<b>Activitats</b> .....	51
<b>Exercicis d'autoavaluació</b> .....	51
<b>Solucionari</b> .....	53
<b>Glossari</b> .....	55
<b>Bibliografia</b> .....	57



## 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 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'ambigüïtat 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 1.1

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 1.1 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 1.2

<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 anàlisis 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

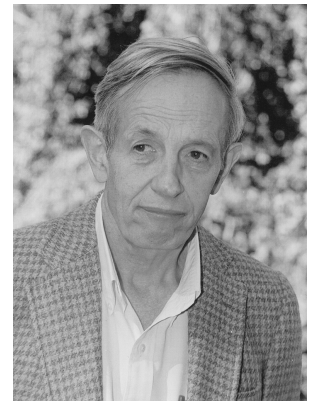
Un exemple de joc estàtic són les fires que duren un sol dia o pocs dies, en què les empreses decideixen al principi la seva oferta i els seus preus.

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



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:

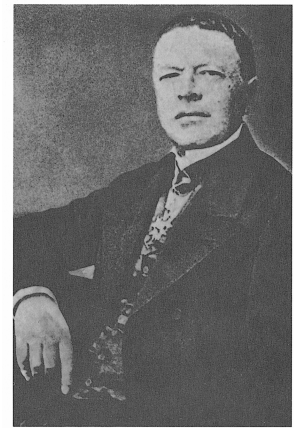
$$C(q) = cq,$$

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.

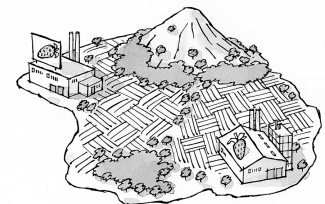
### Contingut complementari

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.

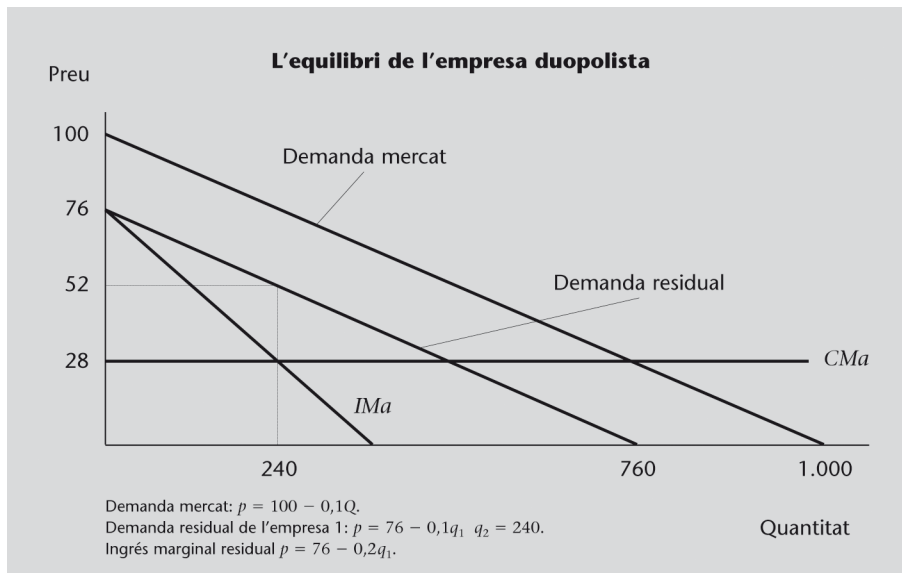
El que anomenem *combinació d'estratègies* serà, doncs,  $(q_1, q_2)$ . Determinarem els *outputs* d'equilibri de Cournot-Nash mitjançant les funcions de benefici i trobant les funcions representatives de la resposta òptima.

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

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

El gràfic 2.1 representa la funció de demanda residual de l'empresa 1 quan el nivell d'*output* de l'empresa 2 és de 240 quilos:

Gràfic 2.1



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<sup>2</sup> 1**:

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

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 2.1

$q_2$	$q_1^*$
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 dona lloc a un equilibri de Cournot-Nash és (240,240). El gràfic 2.2 representa 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*.

<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,

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

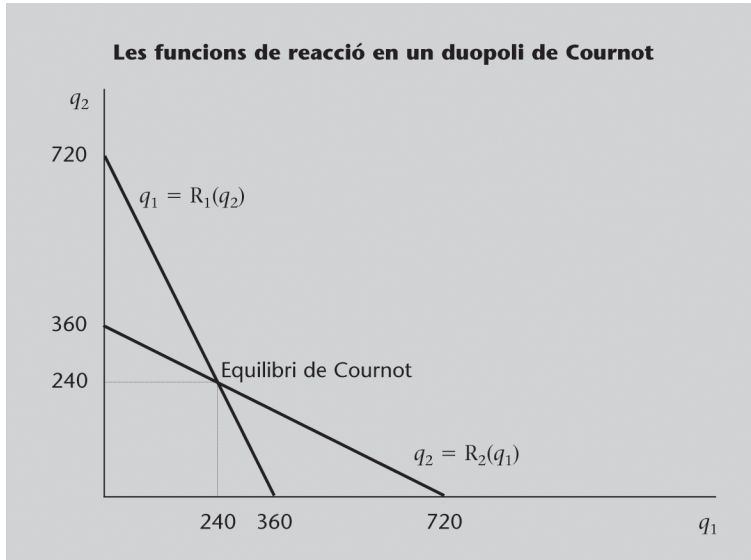
#### Funció de reacció i funció de resposta òptima

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*.



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.

Gràfic 2.2



Com es pot apreciar al gràfic 2.2, 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.

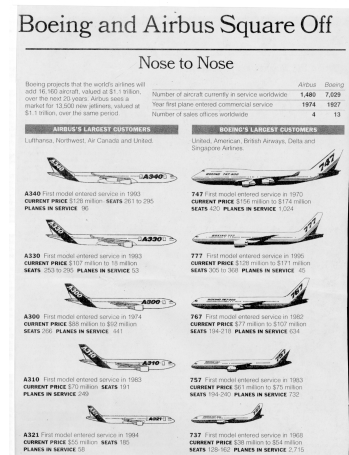
## La indústria aeronàutica

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 Cournot amb moltes empreses

Quan la indústria oligopolística es compon de tres empreses similars o més ( $n > 2$ ), es pot utilitzar el mateix tipus d'anàlisi per a determinar l'equilibri al qual s'arribarà. Vegem en primer lloc la situació amb tres empreses. La funció de benefici de l'empresa 1 adopta l'especificació següent:

$$\pi_1 = q_1(100 - 0,1q_1 - 0,1q_2 - 0,1q_3) - 28q_1,$$

i després de prendre la derivada respecte a  $q_1$  i igualar a zero, obtenim:

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

En general, per a  $n$  empreses la **funció de resposta òptima de l'empresa 1** serà:

$$q_1 = R_1(q_2, q_3, \dots, q_n),$$

i si les altres  $n - 1$  empreses produeixen el mateix nivell d'*output*,  $q$ , tindrem el resultat següent:

$$q_1 = 360 - 0,5q(n - 1).$$

La **quantitat d'equilibri de Cournot** serà (individual i de mercat respectivament):

- $q = 720 / (n + 1)$ ,
- $Q = 720n / (n + 1)$ .

mentre que el **preu d'equilibri** s'establirà a:

$$p = (1 + 28n) / (n + 1).$$

Els resultats anteriors permeten constatar algunes propietats interessants del model de Cournot. Quan  $n$  creix, també augmenta l'*output* agregat, mentre que es redueix el preu d'equilibri. Si el nombre d'empreses,  $n$ , arriba a ser molt gran, el resultat s'acosta als valors de competència. En el nostre exemple  $Q$  tendeix a 720 i  $p$  a 28, mentre que el benefici de la indústria es torna nul. Per tant, els valors d'equilibri en l'oligopoli a la Cournot se situen entre els extrems de monopoli ( $n = 1$ ) i competència perfecta.

La taula següent mostra els valors de les variables significatives per a un equilibri de Cournot quan creix el nombre d'empreses:

Taula 2.2

Resultats de l'equilibri de Cournot				
Nombre d'empreses	Quantitat de la indústria	Preu de mercat	Benefici de la indústria	Pèrdua neta de benestar
1	,	,	12.960	,
2	,	,	11.520	,
5	,	,	7.200	,
10	645,5	34,5	4.284	425,7
50	705,9	29,4	997	9,87
1.000	719,3	28,1	52	0,04
$\infty$	,	,	0	,

Així, el model de Cournot implica que a mesura que creix el nombre d'empreses en una indústria: disminueix el seu poder de mercat, el preu s'acosta al cost marginal, es redueix el benefici de les empreses –o l'excedent del productor– i creix l'excedent del consumidor. En conjunt creix el benestar social o, dit d'altra manera, disminueix la pèrdua neta de benestar.

### 2.3. 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 seguidores. 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,

$$q_2 = R_2(q_1).$$

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 al gràfic 2.3. 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.

#### Primer entrant

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

#### Vegeu també

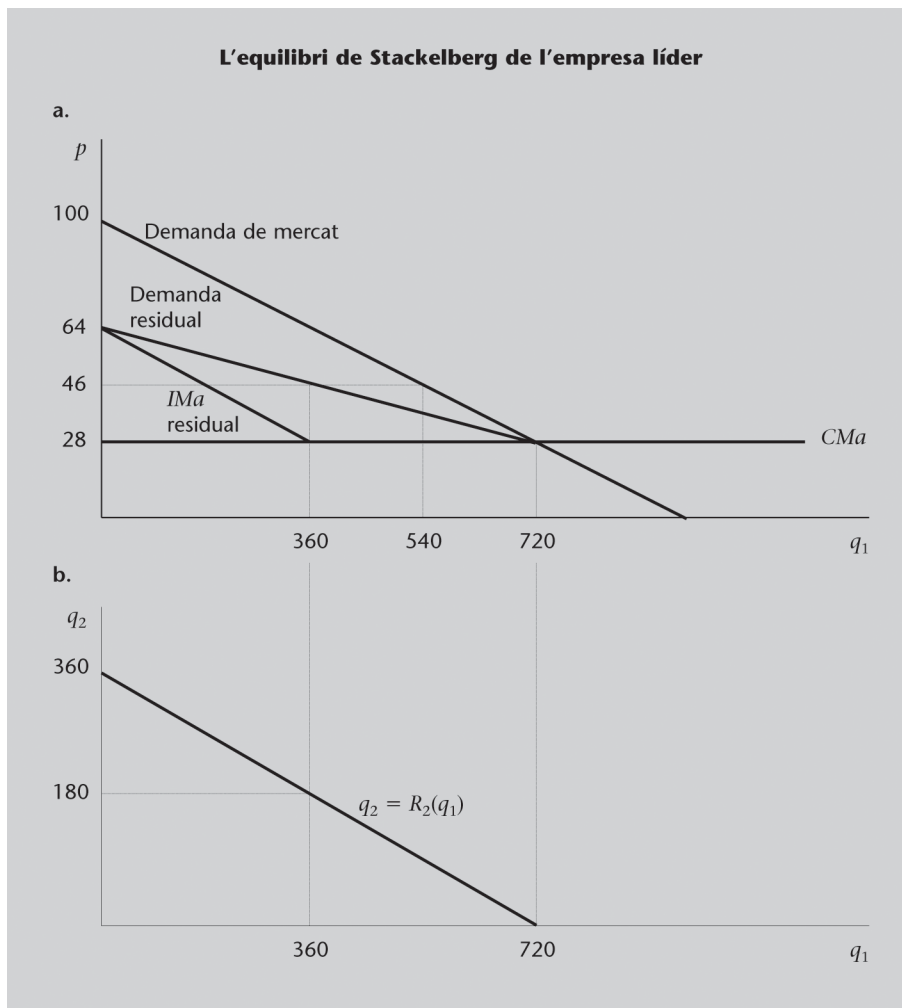
Vegeu el plantejament de l'exemple del duopoli en el subapartat 2.1 d'aquest mòdul didàctic.

#### 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.

El gràfic 2.3a presenta la demanda residual de l'empresa líder obtinguda després de sostreure de la demanda total de mercat la funció de millor resposta (part 2.3b) 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.

Gràfic 2.3



## 2.4. Càlcul dels equilibris de Cournot i de Stackelberg

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 2.3

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

### 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,  $pq_1$ , 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:

$$IMa = a - b(2q_1 + q_2 + \dots q_n) = c = CMa. \quad 3.1$$

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 3.1 per a  $q_1$ , la funció de resposta òptima per a l'empresa 1 seria la següent:

$$q_1 = R_1(q_2, \dots, q_n) = \frac{a-c}{2b} - \frac{n-1}{2}q \quad 3.2$$

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 3.2 i resolent-la per a  $q$  tenim el **nivell d'*output* d'equilibri per a l'empresa representativa**:

$$q = \frac{a-c}{(n+1)b} \quad 3.3$$

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

$$nq = Q = \frac{n(a-c)}{(n+1)b} \quad 3.4$$

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

$$p = \frac{a+nc}{n+1} \quad 3.5$$

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:

$$\text{Índex de Lerner} = \frac{p-c}{p} = \frac{a-c}{a+nc} \quad 3.6$$

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:

$$\underset{q_1}{\text{[MAX]}} \pi_1(q_1, q_2, \dots, q_n) = q_1 p(q_1 + \dots + q_n) - C(q_1) \quad 3.7$$

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

#### Vegeu també

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

$$q_i = R_i(q_1, Q_i); \text{ per a } i = 2, \dots, n, \quad 3.8$$

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 3.2. 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:

$$q_i = \frac{a-c}{2b} - \frac{(n-2)q}{2} - \frac{q_1}{2}; \text{ per a } i = 2, \dots, n, \quad 3.9$$

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:

$$q = \frac{a-c}{nb} - \frac{q_1}{n} \quad 3.10$$

Diferenciant l'equació 3.8 respecte a  $q_1$ , trobem el pendent de les funcions de resposta òptima dels seguidors:

$$dR/dq_1 = -1/n. \quad 3.11$$

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:

$$p = a - bQ = a - b[q_1 + (n-1)q] = a - bq_1 - b(n-1)q, \quad 3.12$$

i calcular l'*output*  $q_1$  que maximitza el benefici de la líder emprant 3.12 i substituint  $q$  per la funció de resposta òptima de les seguidores consignada a l'expressió 3.10.



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

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} \quad 3.13$$

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:

$$q_i = q = \frac{a-c}{2bn} \quad 3.14$$

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:

$$Q = \frac{a-c}{2b} \left( \frac{2n-1}{n} \right) \quad 3.15$$

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 3.15 trobem el **preu d'equilibri de Stackelberg**:

$$p = \frac{a+c(2n-1)}{2n} \quad 3.16$$

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.

## 2.5. 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:

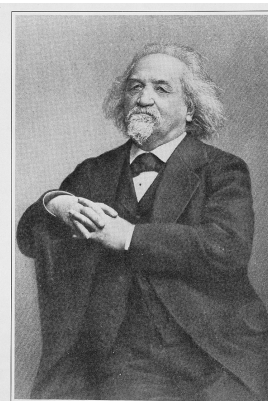
$$q_1 = 0, \text{ si } p_1 > p_2.$$

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:

Joseph Bertrand



JOSEPH BERTRAND  
(1822-1900)

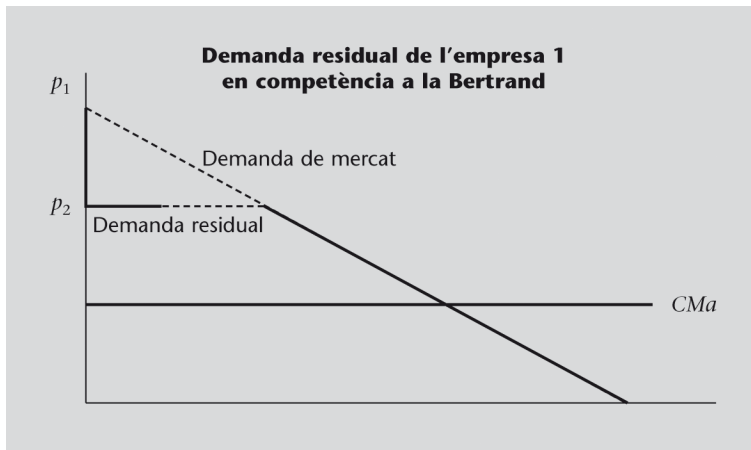
Joseph Bertrand (1822-1900)

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

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

El gràfic 2.4 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  $p_1 < p_2$ .

Gràfic 2.4



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 dóna 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 multiplicand 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.

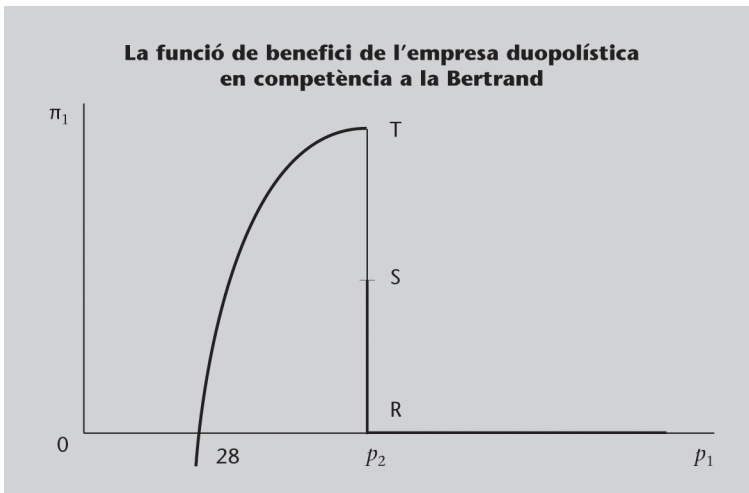
3) Suposem que  $p_2$  pren un valor dins de l'interval situat per sobre del cost unitari de 28 euros, i per sota o igual a 64 euros, que és el preu de monopoli. El gràfic 2.5 representa la funció de benefici de l'empresa 1. L'eix vertical representa el benefici i l'eix horitzontal el preu. La funció 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.

Gràfic 2.5



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?

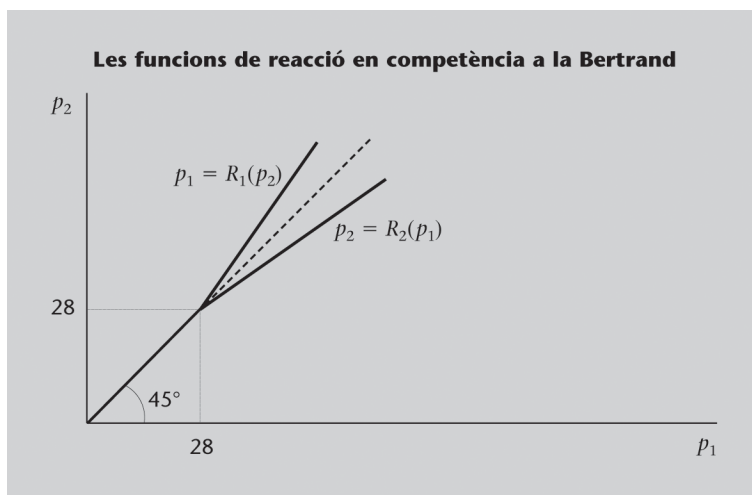
En equilibri de Bertrand, o de Bertrand-Nash com també se sol dir, totes les empreses fixen preus iguals al cost marginal. Per tant, el resultat de la competència a la Bertrand és igual que el de competència perfecta.

### 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.

Al gràfic 2.6 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. Al gràfic 2.6 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.

Gràfic 2.6



## 2.6. 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.

## 2.7. Proves experimentals sobre comportament oligopolístic

Donada la multiplicitat de models oligopolístics proposats per la literatura econòmica, s'han fet alguns experiments per a evidenciar quin comportament estratègic sembla més plausible en determinades situacions. Per a provar el duopoli de Cournot, Fouraker i Siegal (1993) van portar a terme una sèrie d'experiments amb dos individus que havien de prendre decisions sobre quantitats.

A la primera sèrie de proves es donava a cada individu una llista en què s'especificava quin seria el seu benefici (*o payoff*) en funció de les quantitats subministrades pels dos jugadors. Aleshores tots dos individus executaven un "joc duopolístic" un cert nombre de vegades. A cada ronda, cada individu només sabia les quantitats triades per l'altre en jocs anteriors i, és clar, la quantitat que havia triat ell mateix. Es va poder comprovar que l'equilibri de l'última ronda s'aproximava molt a l'equilibri de Cournot.

En una segona ronda d'experiments, tots dos individus coneixien les seves pròpies quantitats i beneficis de totes les rondes anteriors i també les de l'altre jugador. Amb relació a la primera prova, ara els jugadors tenien informació addicional sobre els beneficis del seu oponent. En el 50% d'aquests experiments, l'equilibri de l'última ronda s'apropava força a un equilibri de Cournot: un terç de les rondes tendien a un equilibri col·lusori, i una sisena part de les rondes s'atansaven a un equilibri competitiu.

### 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.

### Nota

Els experiments que es recullen en aquest subapartat són de seqüència repetida, no de període únic (vegeu l'apartat 5 d'aquest mòdul).



En d'altres sèries d'experiments es demanava als individus que triessin els preus i no les quantitats. Quan els dos jugadors sabien només el preu establert pel seu oponent a totes les rondes prèvies, el resultat s'apropava inequívocament a l'equilibri de Bertrand. Quan els dos jugadors coneixien, a més a més, els beneficis obtinguts pel seu oponent en rondes anteriors, la meitat de les vegades el resultat s'acostava a un equilibri de Bertrand, una quarta part de les vegades a un resultat col·lusori i l'altra quarta part es va quedar en un equilibri intermedi.

En conjunt, semblava que els experiments mencionats suggerien que no hi ha un únic model aplicable a totes les situacions oligopolístiques. Segurament, el més raonable és pensar que cada model d'oligopoli és aplicable a una sèrie de circumstàncies específiques dels mercats reals.



### 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  $nq_C$ .

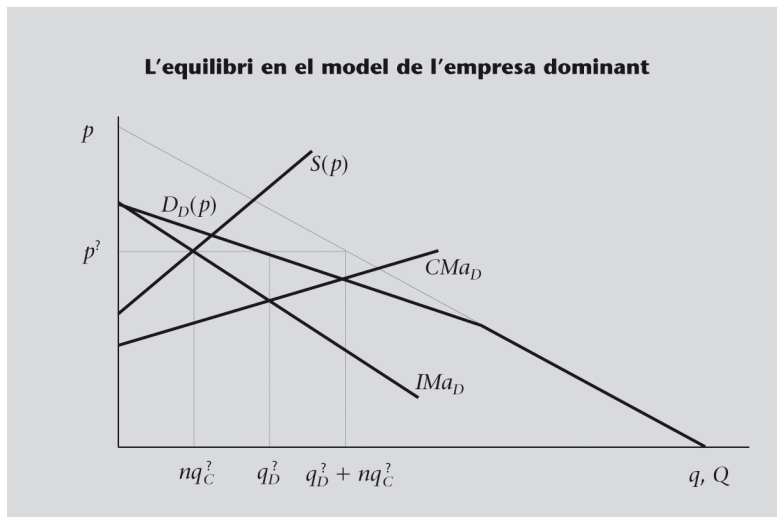
La **demanda residual de l'empresa dominant** s'obté deduït de la demanda de mercat l'oferta de les empreses competitives:

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

Com s'observa al gràfic 3.1, 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.

Al gràfic 3.1 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,  $nq_C^*$ .

Gràfic 3.1



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.

#### 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.

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.

### 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**.

A fi de no complicar l'exposició, continuarem suposant que hi ha dues empreses productores de maduixes en un mercat local, i que les funcions de demanda del mercat i de costos de les empreses són les mateixes que hem utilitzat fins ara. Les dues empreses decideixen produir la quantitat de monopoli, és a dir,  $q_1 + q_2 = 360$  quilos de maduixes. Si es reparteixen la producció a parts iguals, cada una produirà 180 quilos i com que el preu serà de 64 euros per quilo, el benefici per a cada empresa serà  $(64 - 28)180 = 6.480$  euros, i el benefici agregat de la indústria pujarà a 12.960 euros.

Sense cooperació entre les dues empreses la solució de Cournot donaria lloc a una producció individual de 240 quilos, una oferta agregada de la indústria de 480 quilos i un preu de 52 euros. El benefici individual seria de  $(52 - 28)240 = 5.760$  euros i el benefici agregat, de 11.520 euros.

#### Vegeu també

Vegeu l'apartat 1 d'aquest mòdul didàctic.

#### 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.

#### Vegeu també

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

Fixem-nos ara en la taula 4.1, que presenta una versió diferent de la taula 1.1 del principi d'aquest mòdul. Ara l'haurem d'interpretar amb les eines i els conceptes que hem anat introduint. Les empreses tenen dues opcions: respectar l'acord de càrtel, *C*, o no fer-ho, *N*. El conjunt d'estratègies (*N,N*) representa l'equilibri de Cournot-Nash en què cap de les empreses intenta col·ludir amb l'altra, però totes dues empreses millorarien els seus resultats establint un acord de limitació de la producció al nivell de monopoli, representat pels resultats del primer quadrant (*C,C*). Un acord d'aquest tipus constitueix un **càrtel**.

Taula 4.1

	Estratègia de l'empresa 2		
		C	N
Estratègia de l'empresa 1	C	6.480, 6.480	4.860, 7.290
	N	7.290, 4.860	5.760, 5.760

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**.

Ara ens podem preguntar quina és la natura dels acords de càrtel i fins a quin punt són sòlids, és a dir, si l'acord té mecanismes d'autoreforç. Suposem que la primera empresa creu que la segona respectarà l'acord i mantindrà una producció de 180 quilos de maduixes. Si examinem la funció de millor resposta de la primera empresa comprovarem que el seu incentiu individual seria produir 270 quilos.

### Activitat

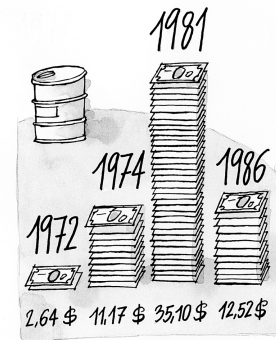
4.1. Comproveu que quan l'*output* de la segona empresa roman a 180, la funció inversa de demanda residual de la primera empresa és  $p = 82 - 0,1q_1$ . La maximització del seu benefici té lloc amb un *output* de 270.

Si la primera empresa produís 270 quilos, l'*output* agregat de la indústria seria de 450 quilos i el preu de 55 euros. Els beneficis respectius de les empreses serien 7.290 i 4.860 euros, com s'indica al quadrant inferior esquerre (*N,C*). El benefici global de la indústria pujaria a 12.150 euros, menys que amb compliment total de l'acord de càrtel, però més que sense cooperació. Exactament el mateix raonament es podria aplicar a la segona empresa, i seríem al quadrant (*C,N*). Òbviament, això vol dir que cada un dels membres del càrtel té incentius per a fer trampa al seu soci.

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'autoreforçen.

En un càrtel els beneficis conjunts de la indústria es maximitzen. Ara bé, cada participant d'un càrtel pot millorar els seus beneficis si no respecta la disciplina del càrtel mentre la resta de membres del càrtel sí que la respecten.

Per tant, els càrtels acostumen a ser acords vulnerables que fracassen fàcilment si no s'estableixen mesures per a sancionar els membres no disciplinats.



## L'OPEP

Un dels casos més coneguts de càrtel d'àmbit mundial és l'Organització de Països Exportadors de Petroli (OPEP). L'OPEP va ser constituïda el 1960 per cinc països que eren grans productors i exportadors de petroli: l'Iran, l'Iraq, Kuwait, Aràbia Saudita i Veneçuela, i el 1973 s'hi van incorporar alguns països més (Qatar, Indonèsia, Líbia, Unió dels Emirats Àrabs, Algèria, Nigèria, l'Equador i Gabon). Entre tots controlen tres quartes parts de les reserves mundials de petroli. Durant molts anys l'OPEP va aconseguir restringir l'oferta mundial de petroli, assignant quotes de producció als seus membres i mantenint així un preu alt per al cru.

L'OPEP no ha aconseguit sempre mantenir la disciplina dels seus membres, que en diverses ocasions han exportat quantitats ben superiors a la quota que tenien assignada. Des de 1973 fins a 1985, l'OPEP va decidir increments importants dels preus. El preu del cru va passar de 2,64 dòlars el barril el 1972, a 11,17 dòlars el 1974, fins a arribar als 35,10 dòlars el barril l'any 1981. Posteriorment, les disputes i la manca de cooperació entre els membres del càrtel van determinar que el 1986 el preu hagués caigut a 12,52 dòlars.

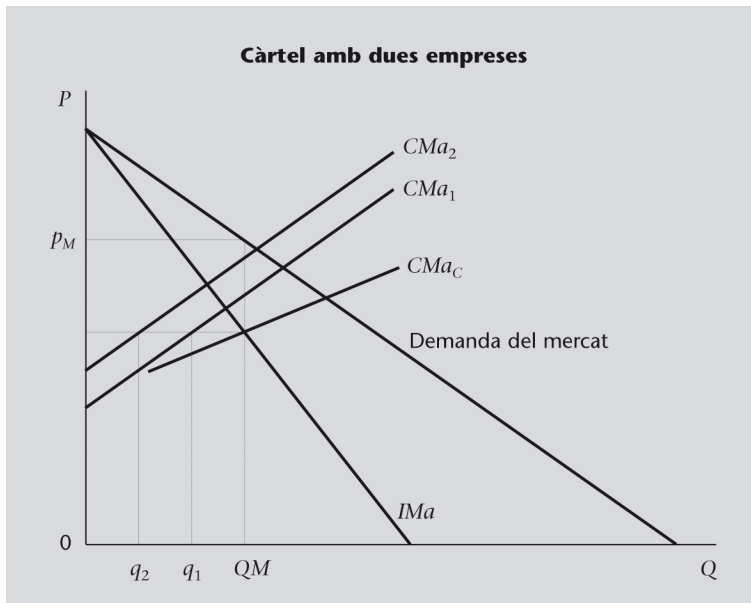
### 4.1.1. Cas general: repartiment de quotes dins el càrtel

El gràfic 4.1 representa el comportament d'un càrtel de dues empreses. Per tal d'obtenir una representació gràfica més significativa en aquest cas fem que les dues empreses tinguin una funció de cost diferent i, addicionalment, que el cost marginal sigui creixent ( $CMa = d + cq$ ). La **funció de cost marginal del càrtel** és la suma horitzontal de les funcions de cost marginal dels membres:

$$C'(Q) = C'_1(q_1) + C'_2(q_2)$$

El càrtel produeix conjuntament la quantitat de monopoli,  $QM$ , que maximitza el benefici agregat igualant el cost marginal total,  $CMaC$ , i l'ingrés marginal,  $IMaC$ , derivat de la funció de demanda del mercat.

Gràfic 4.1



Si les empreses membres del càrtel operen amb funcions de cost diferents<sup>6</sup>, la maximització conjunta del benefici exigeix que les quotes de producció s'assignin de manera que totes operin al mateix cost marginal.

<sup>(6)</sup>És a dir, algunes són més eficients que d'altres i produeixen a un cost inferior.

Al gràfic 4.1 es pot observar que l'empresa 1, la més eficient, tindria una quota de producció de  $q_1$  (distància  $0q_1$  en el gràfic), mentre que l'empresa 2 tindria una quota menor,  $q_2$  (distància  $0q_2$  en el gràfic). La suma de  $q_1$  i  $q_2$  representa l'*output* de monopoli,  $QM$ .

La condició per a obtenir el màxim benefici conjunt en un càrtel és que tots els membres operin al mateix cost marginal. Per tant, les empreses més eficients haurien d'obtenir quotes de producció més grans.

La raó de la distribució de quotes de manera que s'iguali el cost marginal de les empreses es pot comprendre de manera intuïtiva. Si el repartiment fos tal que una empresa operés a un cost marginal inferior a una altra empresa, es reduiria el cost total passant producció de la menys eficient a la més eficient. Quan el cost marginal és igual, ja no té sentit continuar la transferència de producció, però les empreses tindran quotes diferents.

## 4.2. Els càrtels i la llei

La majoria de governs prohibeixen la formació de càrtels, ja que com que actuen conjuntament com un monopoli, comporten pèrdues de benestar per a la societat en conjunt. Però, com hem vist, hi ha incentius per a la col·lusió, i en molts casos les empreses s'arriben a coordinar, encara que sigui tàcitament.

Atès el seu caràcter sovint il·legal, els càrtels no disposen de contractes formals, sinó que són acords informals no sotmesos a cap mena de normativa legal. Les agències públiques<sup>7</sup> encarregades de vetllar per la competència han de demostrar que es dóna un **abús de poder** per a poder sancionar les conductes col·lusòries, i no acostuma a ser fàcil obtenir-ne proves. En alguns casos, però, és el mateix govern qui crea situacions equivalents a la col·lusió.

Adam Smith, citat per Carlton i Perloff al seu llibre, amb referència a les associacions d'un mateix comerç, diu:

“Quan la gent del mateix comerç es reuneix, encara que sigui en celebracions o per diversió, la conversa acaba en conspiració contra el públic, en algun acord per a apujar preus. Tanmateix, és impossible impedir aquestes trobades mitjançant lleis que puguin ésser executades o que siguin coherents amb la justícia i la llibertat. Però encara que la llei no pot impedir que la gent del mateix comerç es reuneixi de tant en tant, no hauria de fer res per tal de facilitar aquestes assemblees, i encara menys fer-les necessàries.”

D.W. Carlton; J.M. Perloff (1994).

Els organismes de defensa de la competència no tan sols es preocupen pels indicis de càrtel, sinó que també analitzen les fusions entre empreses i, quan creuen que una fusió pot donar lloc a un domini excessiu de l'oferta en un mercat, desaconsellen al govern que autoritzi la fusió.

### Les institucions en el foment de la competència

Darrerament, la Unió Europea ha pres un paper progressivament més actiu en el foment de la competència. Una de les raons d'aquest activisme és l'avenç de la integració europea, que impulsa cada vegada més empreses a establir activitats transfrontereres. Les pràctiques col·lusòries es traslladen en molts casos de l'àmbit estatal a l'àmbit de la UE.

Per exemple, la Comissió de la UE va multar 38 empreses del ram del ciment per un total d'uns 260 milions d'euros per haver acordat un càrtel el 1984 i haver-se repartit el mercat de la UE. El càrtel incloïa empreses de diversos països.

Durant dècades la Cement Makers Federation, del Regne Unit, es reunia per a discutir preus, producció i quotes de mercat. Calculaven un preu comú a partir d'una fórmula basada en el cost mitjà de diversos productors.

### El mercat de la sal blanca

La sal blanca que no és d'origen marí s'obté per evaporació de salmorra, que és bombejada a la superfície des de dipòsits de minerals que s'han format de manera natural per l'acció de corrents d'aigua subterranis o de forma artificial per mitjà d'aigua injectada des de la superfície. La sal blanca s'utilitza per a produir sal de taula, sosa càustica i altres productes químics.

La Monopoly and Merger Commission (MMC), del Regne Unit, va comprovar que l'estructura de mercat era duopolística: ICI controlava el 45% del mercat i British Salt (BS) en tenia un 50%. El 5% restant pertanyia a dos petits productors i importadors. L'MMC també va descobrir que hi havia una coordinació informal en les pujades de preus, i que els preus es trobaven per sobre del nivell competitiu perquè estaven basats en els costos de l'empresa que tenia el cost més alt (ICI). En conseqüència, BS era particularment rendible.

Totes dues empreses podien mantenir preus alts perquè hi havia diverses barreres a l'entrada d'altres empreses en aquest mercat:

- En mercats amb només dues empreses, els entrants potencials saben que les empreses establertes retallaran preus per a evitar l'entrada de nous competidors. En aquest cas, el mercat de la sal no resultaria rendible per als entrants.

<sup>(7)</sup>El Tribunal de Defensa de la Competència a Espanya n'és una.

#### Càrtels

A la majoria de països europeus hi havia un buit de legislació sistemàtica antitrust fins a la Segona Guerra Mundial; els càrtels eren formals i signaven contractes escrits.

#### Col·lusió

El govern crea actuacions equivalents a la col·lusió quan autoritza que siguin cossos corporatius com els col·legis professionals els que fixin preus mínims per als seus serveis.



- La indústria de la sal manté un excés de capacitat. El 1984 BS només utilitzava el 69% de la seva capacitat, i ICI el 64%. No quedava demanda insatisfeta per cobrir.
- Tant BS com ICI mantenien contractes a llarg termini amb els compradors més importants. Hauria estat difícil per als nous entrants atreure nous compradors.
- ICI hauria pogut denegar als entrants potencials l'accés a les salmorres, ja que aquesta empresa havia desenvolupat l'única tècnica d'extracció. D'altra banda, els drets sobre els jaciments minerals més interessants eren d'ICI i BS.
- Les regulacions del govern també es podien convertir en una barrera a l'entrada. Hi ha reserves de sal no explotades, però per a utilitzar-les es necessitarien permisos que podrien ser denegats.

En definitiva, es donaven les condicions propícies per a una conducta col·lusòria en un mercat tan concentrat. Però no sempre és fàcil demostrar que realment es dona un abús de poder per part de les empreses. Per a poder-hi intervenir, els organismes públics necessiten tenir constància de l'existència de col·lusió.

### 4.3. 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.

#### Vida mitjana dels càrtels

Segons alguns estudis s'estima que la vida mitjana dels càrtels internacionals creats entre la Primera i la Segona Guerra Mundial era de cinc anys.

#### Vegeu també

Vegeu els tipus bàsics de barreres a l'entrada al mòdul "Barreres a l'entrada i innovació tecnològica" d'aquesta assignatura.

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.



Reunió de l'OPEP a Estocolm el 1977.

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.

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 vinguin productes idèntics o amb un alt grau de substituïbilitat.

#### Exemple

Espanya i Itàlia controlen el 80% de la producció mundial de mercuri, i van formar amb èxit un càrtel que no incloïa formalment els altres cinc productors.

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 clients 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.

#### Lectura complementària

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

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.

#### 4.4. Col·lusió i benestar social

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 4.2 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 11.920 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 4.2

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

#### Variables

- Funció de cost:  $C = 28q$ .
- Funció de demanda:  $p = 100 - 0,1Q$ .
- Pèrdua neta benestar = benestar en competència - benestar actual.

#### Activitat

4.2. 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. Models multiperíode

En els models que acabem de tractar hem partit del supòsit molt restrictiu que les empreses només tenen una oportunitat per a decidir la seva estratègia. Però normalment les empreses tenen l'opció de revisar les seves estratègies en diversos moments; poden canviar el preu, la quantitat o el grau de col·lusió que mantenen. Per exemple, quan plantegem les alternatives estratègiques de les empreses en termes del joc del dilema del pres, no és el mateix que el jugador només tingui una oportunitat per a decidir una conducta, o que es torni a presentar aquesta oportunitat més endavant. En el segon cas és molt més fàcil que els jugadors adoptin l'estratègia col·lusòria.

Quan les empreses interaccionen repetidament en el mercat, aprenen que poden influir en la conducta dels seus rivals, ja sigui emetent senyals o amenaçant amb càstigs qui no respecti els acords tàcits o explícits que s'hagin establert.

La **solució de Nash**, no cooperativa, que es deriva del dilema del pres en un joc no repetit, respon a la manca de confiança entre els participants. Quan aquests s'enfronten regularment, i atès que la col·lusió explícita i formal és il·legal, les empreses poden expressar als seus rivals la seva voluntat d'evitar una guerra competitiva mitjançant l'estratègia que trien. Per exemple, si una empresa tria voluntàriament un *output* petit durant dos períodes consecutius, fins i tot acceptant beneficis reduïts, la seva rival pot interpretar raonablement que és un senyal de disposició a cooperar.

### 5.1. Càstig i dissuasió

Ara prenem els exemples de duopoli que hem utilitzat en punts anteriors d'aquest mòdul i considerem una variant del joc anomenat *l'ase, el bastó i la pastanaga*. La pastanaga que ofereix la primera empresa és la promesa de produir 180 quilos de maduixes en un període qualsevol, amb la condició que la seva rival també hagi limitat el seu *output* a 180 quilos el període precedent. El bastó representa l'amenaça de treure al mercat un *output* de 240 quilos tots els períodes futurs si descobreix que la seva rival no ha respectat l'acord i produeix un *output* superior a 180 quilos.

Si l'estratègia de la segona empresa és idèntica a la primera, només cal que cadascuna ho comuniqui a l'altra i continuïn la seves respectives activitats. La qüestió crucial en el manteniment de la conducta col·lusòria és que l'amenaça de represàlia sigui creïble.

#### Vegeu també

L'exemple de les maduixes fa referència al del subapartat 2.1 d'aquest mòdul didàctic.

Per a determinar si una amenaça de càstig és creïble o no, hem de comparar el benefici màxim que pot treure l'empresa si respecta l'acord de limitació de l'*output* amb el benefici màxim que obtindria si trenqués l'acord i patís les represàlies dels seus rivals.

Fixem-nos en les decisions de la segona empresa. Atesa l'estratègia anunciada per la primera empresa, si la segona produeix un *output* de 180 quilos tots els períodes obtindrà un benefici de 6.480 euros cada període. En canvi, com hem vist anteriorment, si no respecta l'acord i produeix la quantitat que maximitza el seu benefici, 270 quilos, guanyarà 7.290 euros en el període actual. Si llavors la primera empresa executa la seva amenaça i apuja el seu *output* a 240 quilos, el millor que pot fer és reduir l'*output* i produir també 240 quilos, però el seu benefici es reduirà a 5.760 euros tots els períodes posteriors.

La segona empresa haurà induït un equilibri de Cournot. En el període que trenca l'acord, la segona empresa guanya un benefici addicional de 810 euros, però a partir de llavors tots els períodes posteriors perdrà 720 euros respecte a la quantitat que hauria guanyat respectant l'acord. Aquesta pèrdua representa la severitat del **càstig** que ha de suportar per haver trencat l'acord. L'amenaça d'un càstig suficientment sever pot **dissuadir** l'empresa rival de trencar l'acord.

L'incentiu d'una empresa, en termes de guanys esperats, per a trencar un acord, creix quan no espera que les altres prenguin represàlies. És a dir, l'empresa compara els guanys esperats per violar l'acord, amb la intensitat del càstig que rebrà dels altres participants. Si el càstig és prou sever, direm que dissuadeix de fer trampa.

## 5.2. Amenaça creïble

Un tema diferent és si el càstig amb què amenaça la primera empresa serà creïble. Per a determinar-ho ens hem de preguntar si portar a terme l'amenaça és la millor acció que pot dur a terme la primera empresa quan la segona incompleix el pacte. És a dir, li convé realment produir 240 quilos en tots i cada un dels períodes vinents si la seva rival trenca l'acord col·lusori?

Fixem-nos en la segona empresa. Si incompleix l'acord, esperarà que la primera porti a terme l'amenaça de produir 240 quilos en lloc de 180. Per tant, també li convindrà produir 240 quilos. Què respondrà ara la primera empresa? Si compleix l'amenaça el benefici serà de 5.760 euros. Si no la compleix i continua produint 180 quilos, mentre la rival en produeix 270, guanyarà 4.860 euros. Per tant, li interessa complir-la. Es tracta, doncs, d'una **amença creïble**.

La interacció repetida entre oligopolistes dona lloc a moltes situacions possibles, de les quals el nostre exemple anterior no és sinó una petita mostra. Aquí hem suposat implícitament que cada empresa pot detectar fàcilment les trampes de les rivals. Però en molts mercats reals en què es donen fluctuacions de la demanda i el nombre d'empreses és significativament superior a dos, és molt més difícil detectar si algú fa trampa. Quan resulta difícil descobrir el trampós els mecanismes de càstig perden eficàcia.

En resum, l'incentiu d'una empresa dins un mercat oligopolístic per a comportar-se col·lusòriament depèn de la importància del càstig que espera rebre si trenca els acords (implícits o explícits). El càstig ha d'implicar pèrdues superiors als guanys derivats de fer trampa o, directament, ha de suposar trencar els pactes. Ara bé, una amenaça de càstig sols és efectiva si és creïble. Si l'empresa que amenaça guanya més no executant el càstig que executant-lo, l'amenaça no és creïble i, simètricament, si els beneficis d'infligir el càstig són superiors al benefici de no fer-ho, l'amenaça és creïble.



## 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:

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

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

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

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

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	$\frac{a+nc}{n+1}$	$\frac{0,1nc}{n+1}$	$\frac{10nc}{a+nc}$
	Output em-presa	$\frac{a-c}{(n+1)b}$	$\frac{-0,1c}{(n+1)b}$	$\frac{-10c}{a-c}$
Stackelberg	Preu	$\frac{a+(2n-1)c}{2n}$	$\frac{0,1(2n-1)c}{2n}$	$\frac{10(2n-1)c}{a+(2n-1)c}$
	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 em-presa	$\frac{a-c}{nb}$	$\frac{-0,1c}{nb}$	$\frac{-10c}{a-c}$

## Glossari

**ABI** Associació Internacional de Bauxita.

**Amenaça creïblec** 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. 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 Comission.

**OPEP** Organitzacio de Països Exportadors de Petroli.

**$p$**  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)

