

Tema 4. El mercat perfectament competitiu

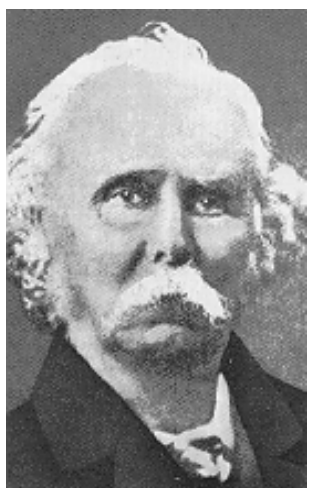
Lliçons 1–12



Antoine Augustin Cournot (1801–1877)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Cournot>

Economista, matemàtic i filòsof francès. El seu llibre *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* (1838) analitza matemàticament el model de competència perfecta. L'Economia és una disciplina que sembla tenir molts pares. D'Adam Smith es diu que és el pare de l'Economia, d'Alfred Marshall que és el pare de l'Economia moderna i, de Cournot, que és el pare de l'Economia Matemàtica (tot i que tots tres tenen rivals en les respectives paternitats).



Alfred Marshall (1842–1924)

http://es.wikipedia.org/wiki/Alfred_Marshall

Economista anglès. Va escriure el manual d'Economia més influent de la seva època, *Principles of Economics* (1890), on s'analitzava i aplicava el model de competència perfecta (o model d'oferta i demanda). Va casar-se amb una estudiant seva, Mary Paley (1850–1944). Plegats van publicar *The Economics of Industry* (1879). Mary va ajudar-lo en els *Principles* (de fet, sembla que Mary hi va contribuir substancialment).



Adam Smith (1723–1790)

http://en.wikipedia.org/wiki/Adam_Smith

Filòsof i economista escocès. Al seu llibre *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (1776) defensa que, als mercats no intervinguts, l'interès propi produeix resultats socialment desitjables. El llibre és considerat una contribució pionera a l'Economia, tot i que, com succeeix amb els *Principles* de Marshall, es basa en un considerable estoc de contribucions de predecessors. Smith ocupa el lloc 30 al rànquing de Michael H. Hart (1992) de les persones més influents de la història.

http://www.adherents.com/adh_influ.html

Lliçó 1. Funció d'oferta d'un productor preu acceptant

DEFINICIÓ 1. Un productor d'un bé es diu preu acceptant (o competitiu) si no decideix el preu al qual ven el bé que produeix.

- Un productor competitiu pren el preu del bé com a una dada i assumeix que les seves decisions no tenen una influència significativa sobre el preu del bé.

REMARCA 2. Tot el que calia saber d'un consumidor preu acceptant per a determinar com pren decisions sobre la quantitat demandada d'un bé estava contingut en una funció d'utilitat del bé, de manera que un consumidor preu acceptant podia identificar-se amb una funció d'utilitat. De manera anàloga, un productor preu acceptant serà identificat amb una funció de cost total $C(q)$, que en general s'assumirà derivable, no decreixent i convexa.

DEFINICIÓ 3. La funció d'ingrés total d'un productor preu acceptant és $I(q) = pq$, on p és el preu del bé que el productor pren com a donat (el productor tracta p com si fos una constant).

- La funció d'ingrés total dóna l'ingrés derivat de la venda de q unitats al preu donat p .

DEFINICIÓ 4. La funció de beneficis d'un productor preu acceptant amb funció de cost total $C(q)$ és $\pi(q) = pq - C(q)$, on p és el preu del bé que el productor pren com a donat.

- La funció de beneficis és la diferència entre les funcions d'ingrés total i de cost total, i determina, per a cada volum de producció q , quin és el benefici que s'obtidria si es vengués la quantitat q al preu donat p .

REMARCA 5. L'objectiu de tot productor preu acceptant és triar la quantitat q^* del bé que maximitza la seva funció de beneficis $\pi(q) = pq - C(q)$, on p és el preu del bé que el productor pren com a donat i $C(q)$ és la funció de cost total del productor.

- En el cas d'un consumidor preu acceptant, la seva decisió sobre quant consumir s'explicava especificant un objectiu (maximitzar l'excedent) i una funció d'utilitat (que estableix el valor monetari $U(q)$ per al consumidor de consumir la quantitat q del bé).
- En el cas d'un productor preu acceptant, la seva decisió sobre quant produir s'explicarà especificant un objectiu (maximitzar el benefici) i una funció de cost total (que indica el cost monetari $C(q)$ per al productor de produir la quantitat q del bé).
- La representació d'un productor preu acceptant és idèntica a la representació d'un monopolista (funció de cost total + maximització de beneficis) amb l'única diferència que el productor preu acceptant tracta el preu p del bé com a una constant (en el cas del monopolista, p era una variable objecte de decisió).
- El problema del productor preu acceptant consisteix en triar un volum de producció q^* que maximitzi la seva funció de beneficis. Aquesta solució q^* al problema de

maximització de beneficis d'un productor preu acceptant s'obté de la mateixa manera que la solució del problema de maximització d'un monopolista (Proposició 2 de la Llició 3 del Tema 3): q^* ha de satisfer la condició de 1r ordre, la condició de 2n ordre i la condició de tancament. L'única diferència és que p no és ara la inversa de la funció de demanda de mercat sinó que es considera una constant sobre la que el productor no té cap influència.

REMARCA 6. Condició de 1r ordre: si la funció de cost total $C(q)$ és derivable i $q^* > 0$ maximitza la funció de beneficis $\pi(q) = pq - C(q)$ quan p es considera una constant, aleshores $\frac{\partial \pi(q^*)}{\partial q} = 0$.

► La derivada de π respecte de q , quan p es considera una constant, és $\frac{\partial \pi(q)}{\partial q} = \frac{\partial(pq)}{\partial q} - \frac{\partial C(q)}{\partial q} = p - CMg(q)$. Això fa que tot volum de producció $q^* > 0$ candidat a maximitzar $\pi(q)$ hagi de satisfer la condició $p = CMg(q^*)$: el cost produir la "darrera" de les q^* unitats és el preu p que el productor pren com a donat.

► La funció de beneficis $\pi(q) = pq - C(q)$ està definida per a valors de q no negatius. Això vol dir que no poden definir-se límits de la funció per a valors negatius de q , fet que implica la inexistència de la derivada de π quan $q = 0$. Per tant, si fos el cas que $q = 0$ és una solució del problema de maximització de beneficis, no es podria descobrir aquest fet emprant derivades. L'ús de derivades només permet trobar solucions que no són a l'extrem de l'interval de valors de q on està definida la funció. D'aquí que, per a què l'ús de derivades permeti descobrir un valor de q que maximitza π , cal que $q > 0$. La condició de tancament és la que permetrà verificar si $q = 0$ és solució o no.

REMARCA 7. Condició de 2n ordre: si la funció de cost marginal $CMg(q)$ és derivable i si la derivada segona $\frac{\partial^2 \pi(q^*)}{\partial q^2}$ de π respecte de q avaluada quan $q = q^*$ és negativa, aleshores q^* maximitza la funció de beneficis quan la funció de beneficis es restringeix a valors positius de q .

► Com al cas de la condició de 1r ordre, la validesa de la condició de 2n ordre requereix limitar la cerca dels valors de q que maximitzen π als valors positius. La condició de 2n ordre serveix per a determinar si els candidats a maximitzar la funció de beneficis obtinguts de la condició de 1r ordre són efectivament valors que maximitzen, i no valors que minimitzen, la funció de beneficis.

► Per tant, $\frac{\partial^2 \pi(q^*)}{\partial q^2} < 0$ significa que q^* maximitza la funció de beneficis π quan q^* només pot prendre valors positius. Això vol dir que si el productor es veu forçat a produir (si ha de triar un valor positiu de q) i q^* és l'únic valor positiu que satisfà $\frac{\partial^2 \pi(q^*)}{\partial q^2} < 0$, aleshores el productor produirà q^* .

- ▶ Atès que $\frac{\partial \pi(q)}{\partial q} = p - CMg(q)$, se segueix que $\frac{\partial^2 \pi(q)}{\partial q^2} = \frac{\partial p}{\partial q} - \frac{\partial CMg(q)}{\partial q}$. El fet que p es consideri una constant implica que $\frac{\partial p}{\partial q} = 0$. En conseqüència, $\frac{\partial^2 \pi(q)}{\partial q^2} = -\frac{\partial CMg(q)}{\partial q}$ i, com a resultat, $\frac{\partial^2 \pi(q)}{\partial q^2} < 0$ és equivalent a $\frac{\partial CMg(q^*)}{\partial q} > 0$. Això demostra que la condició de 2n ordre és el mateix que $\frac{\partial CMg(q^*)}{\partial q} > 0$: la funció de cost marginal ha de ser creixent a tot valor q^* que maximitzi la funció π (quan el màxim es busca entre els valors positius de q).

REMARCA 8. Condició de tancament: si q^* és l'únic valor de q que satisfà les condicions de 1r i 2n ordre, aleshores q^* maximitza la funció de beneficis si $\pi(q^*) \geq \pi(0)$; i si $\pi(q^*) < \pi(0)$, llavors $q = 0$ és l'únic valor de q que maximitza la funció de beneficis.

- ▶ Assumint derivabilitat de les funcions de cost total i marginal, les condicions de 1r i 2n ordre permeten identificar tots els valors de q que maximitzen π quan aquests valors són diferents de zero: si q^* satisfà les condicions de 1r i 2n ordre, aleshores, per a tot $q > 0$, $\pi(q^*) \geq \pi(q)$. Restaria per comparar $\pi(q^*)$ amb $\pi(0)$: si $\pi(q^*) \geq \pi(0)$, el productor produeix q^* ; si $\pi(q^*) < \pi(0)$, el productor no produeix.
- ▶ Donat que $\pi(0) = -CF$, $\pi(q^*) \geq \pi(0)$ equival a $p q^* \geq CV(q^*)$, que equival a $p \geq \frac{CV(q^*)}{q^*}$, on el quocient $\frac{CV(q)}{q}$ és el cost variable mitjà de produir la quantitat q .
- ▶ En resum, si hi ha un únic q^* que satisfà les condicions de 1r i 2n ordre, el productor produeix q^* si l'ingrés total $p q^*$ cobreix el cost variable $CV(q^*)$; en cas contrari, si $\pi(q^*) < -CF$, el productor no produeix.

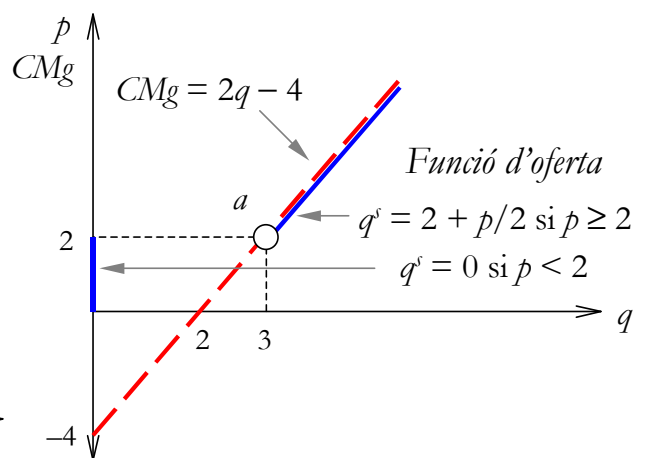
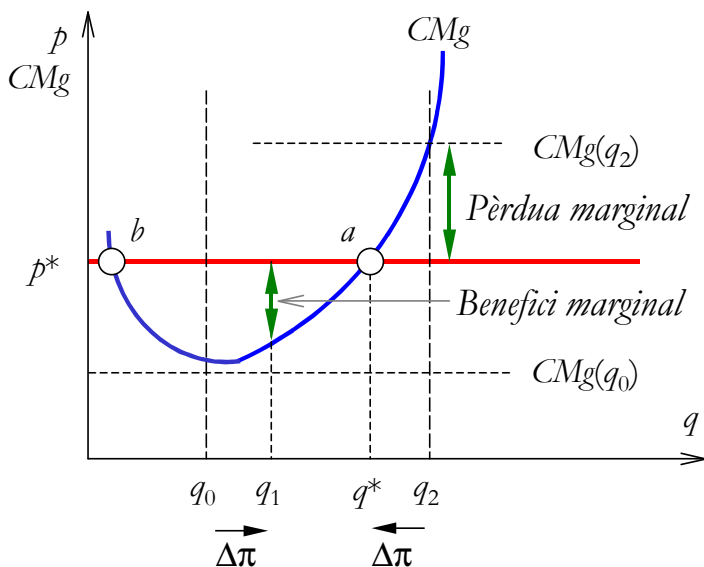


Fig. 1. Maximitzant benefici (productor preu acceptant) Fig. 2. Funció d'oferta individual

EXEMPLE 9. La Fig. 1 permet il·lustrar les condicions de 1r i 2n ordre, on p^* és el preu que el productor pren com a donat i CMg és la funció de cost marginal del productor.

- La condició de 1r ordre diu que $CMg(q^*) = p^*$: si q^* maximitza π per a valors positius de q , la funció de cost marginal i la recta que representa el preu p^* s'intersecten a q^* .
- A la Fig. 1, el cost marginal és igual al preu als punts a i b . Quan $q = q_0$, l'ingrés marginal de q_0 (l'ingrés obtingut per l'última de les q_0 unitats) és p^* ; en canvi, el cost marginal $CMg(q_0)$ de q_0 (el cost de produir l'última de les q_0 unitats) és inferior. Això significa que el benefici marginal de l'última unitat quan es venen q_0 unitats és positiu. Aquest benefici marginal positiu és senyal que el benefici augmentari produint una mica més, per exemple, fins a q_1 .
- Quan $q = q_2$, l'última unitat produïda genera un benefici marginal negatiu (una pèrdua marginal), ja que el cost $CMg(q_2)$ d'aquesta unitat és superior al l'ingrés p^* obtingut de la seva venda. No produir aquesta darrera unitat augmentaria els beneficis, perquè s'evita la pèrdua $CMg(q_2) - p$ causada per l'última unitat.
- La condició de 2n ordre estableix que la funció de cost marginal ha de ser creixent en el valor de q que maximitzi beneficis. A la Fig. 1, això només passa al punt a : al punt b se satisfà la condició de 1r ordre però no la de 2n. Al punt b no es maximitzen beneficis perquè cada unitat produïda a partir del punt b i fins al punt a genera un benefici positiu (ja que cadascuna d'aquestes unitats es ven a un preu superior al seu cost de producció). Així, aturar la producció al punt b suposaria perdre tot el benefici representat per l'àrea entre la recta $p = p^*$ i la funció de cost marginal entre a i b .

DEFINICIÓ 10. La funció d'oferta d'un productor preu acceptant d'un bé és una regla que assigna a cada preu p del bé, la quantitat q^* que, donat p , maximitza la funció de beneficis π del productor. El valor $q^s(p)$ que la funció d'oferta assigna al preu p és la quantitat oferta a preu p pel productor.

PROPOSICIÓ 11. Sigui $CMg(q)$ una funció de cost marginal creixent tal que, per a algun q , $CMg(q) > 0$. Aleshores, la funció d'oferta d'un productor preu acceptant és la funció $q^s(p)$ tal que

$$q^s(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p < \frac{CV(q^*)}{q^*} \\ q^* & \text{si } p \geq \frac{CV(q^*)}{q^*} \end{cases}$$

on, per a cada p , q^* és l'unic valor de q tal que $p = CMg(q^*)$.

- *Demostració.* La Proposició 11 se segueix de les Remarques 6, 7 i 8. ■
- La Proposició 11 diu que la funció d'oferta d'un bé d'un productor preu acceptant s'obté de la funció de cost marginal del productor. Per la condició de 2n ordre, aquella

part on la funció de cost marginal decreixi no pot ser part de la funció d'oferta, perquè al tram decreixent d'una funció de cost marginal no podem trobar el nivell de producció que maximitza beneficis. D'altra banda, la condició de tancament pot tornar a retallar la part de la funció de cost marginal que sigui funció d'oferta: només el tram de la funció de cost marginal per damunt del punt més baix de la funció cost variable mitjà $\frac{CV(q)}{q}$ pot ser part de la funció d'oferta.

EXEMPLE 12. Sigui, per a $q > 0$, $CV(q) = 9 + q^2 - 4q$. Per a $q = 0$, sigui $CV(0) = 0$. Quina és la funció d'oferta que s'obté d'aquesta funció de cost variable?

- La funció de cost marginal és, per a $q > 0$, $CMg(q) = 2q - 4$. Donat $p > 0$, hi ha un únic valor q^* que satisfà $p = CMg(q^*)$. Aquest valor s'obté d'aïllar q a $p = 2q - 4$. Així, $q^* = 2 + \frac{p}{2}$. La funció $CMg(q)$ satisfà les condicions de la Proposició 11: és creixent i, per a tot $q > 2$, $CMg(q) > 0$. Per la Proposició 11, la funció d'oferta és $q^s(p) = q^* = 2 + \frac{p}{2}$ si $p \geq 2$ i $q^s(p) = 0$ si $0 \leq p < 2$. La Fig. 2 representa gràficament aquesta funció.
- Condició de 1r ordre: $p = CMg(q^*)$. Atès que la funció de cost marginal és tant la derivada de la funció de cost total com de la funció de cost variable, $CMg(q) = 2q - 4$. D'aquí, $p = CMg(q)$ implica $p = 2q - 4$. Per tant, $q^* = 2 + \frac{p}{2}$ és el candidat a ser el valor de la funció d'oferta quan el preu és p .
- Condició de 2n ordre: $\frac{\partial CMg(q^*)}{\partial q} > 0$. La condició es compleix per a tot $q > 0$, atès que $CMg(q) = 2q - 4$ fa que $\frac{\partial CMg(q)}{\partial q} = 2 > 0$. De fet, la funció $CMg(q) = 2q - 4$ és creixent i, com a conseqüència, la seva derivada a qualsevol dels seus punts serà positiva.
- Condició de tancament: $\pi(q^*) \geq -CF$ o $I(q^*) \geq CV(q^*)$ o $p \geq \frac{CV(q^*)}{q^*}$. El candidat a funció d'oferta és $q^* = 2 + \frac{p}{2}$. Fent la inversa, $p = 2q^* - 4$. Com $I(q^*) = pq^* = (2q^* - 4)q^*$, $I(q^*) \geq CV(q^*)$ requereix $q^* \geq 3$. I com $q^* = 2 + \frac{p}{2}$, cal que $p \geq 2$. Així que tots els punts de la funció $q^* = 2 + \frac{p}{2}$ tals que $p \geq 2$ satisfan la condició de tancament.
- Per exemple, comprovem que el punt de $q^* = 2 + \frac{p}{2}$ tal que $p = 1$ no satisfà la condició de tancament. Si $p = 1$, $q^* = 2 + \frac{p}{2}$ fa que $q^* = \frac{5}{2}$. D'aquí, $\pi(\frac{5}{2}) = I(\frac{5}{2}) - CF - CV(\frac{5}{2}) = 1 \cdot (\frac{5}{2}) - CF - (9 + \frac{25}{4} - 4 \cdot \frac{5}{2}) = \frac{5}{2} - CF - \frac{21}{4} = -CF - \frac{11}{4} < -CF = \pi(0)$. Un preu $p = 1$ es

massa baix com per a cobrir el cost variable mitjà (el cost efectiu de produir cada unitat) i, en conseqüència, quan $p = 1$, el benefici es maximitza no produint.

REMARCA 13. Una funció d'oferta individual (això és, una funció d'oferta d'un productor preu acceptant) serà creixent en la mesura que la funció de cost marginal del productor sigui creixent a partir d'un cert valor de la producció. En essència, una funció d'oferta individual coincideix amb (el tram creixent d') una funció de cost marginal.

- ▶ A l'Exemple 12, la funció d'oferta coincideix amb la funció de cost marginal per damunt del punt de tancament a de la Fig. 2: si el preu del bé és inferior al preu que correspon al punt a , el productor "tanca" i no produeix.

REMARCA 14. Tot el que faci augmentar, per a cada volum de producció q , el cost marginal de produir la quantitat q desplaçarà la funció de CMg a l'esquerra i, per tant, desplaçarà la funció d'oferta individual (potser parcialment) a l'esquerra.

REMARCA 15. Tot el que faci reduir, per a cada volum de producció q , el cost marginal de produir la quantitat q desplaçarà la funció de CMg a la dreta i, per tant, desplaçarà la funció d'oferta individual (potser parcialment) a la dreta.

- ▶ Tot desplaçament de la funció de cost marginal d'un productor preu acceptant desplaçarà la funció d'oferta del productor en el mateix sentit. Grosso modo, esdeveniments "favorables" a la producció tendiran a desplaçar una funció d'oferta cap a la dreta i esdeveniments "desfavorables", cap a l'esquerra.
- ▶ Atès que el cost fix no afecta el cost marginal, modificacions del cost fix no afecten la funció de CMg i, per tant, no afecten la funció d'oferta.

Exercicis de la Lliçó 1

1. Quina diferència hi ha entre cost fix i variable? Quina relació tenen amb el cost total?

2. Fes un esbós de la gràfica de les següents funcions de cost total i troba les corresponents funcions de cost marginal: (i) $C(q) = 3q + 6$; (ii) $C(q) = 3q^{1/3} + 6$; (iii) $C(q) = 3q^3 - 3$; (iv) $C(q) = q^2 + q$; (v) $C(q) = 3$.

3. Per a cada funció de cost total de l'Exercici 2: (i) construeix la funció de beneficis d'un productor preu acceptant; (ii) determina els volums de producció que satisfan la condició de 1r ordre de

maximització de beneficis; i (iii) determina els volums de produccions que satisfan les condicions de 1r i 2n ordre i il·lustra gràficament com s'han obtingut aquests volums de producció.

4. Explica què és una funció de cost marginal i quina relació té amb una funció de cost total. Compara aquesta relació amb la que tenen una funció d'utilitat i la seva funció d'utilitat marginal.

5. Demuestra que $\pi(q) \geq \pi(0)$ és equivalent a $pq \geq CV(q)$.

6. Per a cada funció de cost total de l'Exercici 2: (i) determina si la condició de tancament imposa alguna restricció; (ii) especifica les equacions que descriuen la funció d'oferta individual corresponent; (iii) representa gràficament cada funció d'oferta individual obtinguda; i (iv) obté la quantitat oferta si $p = 1$, si $p = 2$ i si $p = 10$.

7. Indica en quina direcció és previsible que els següents factors modifiquin una funció d'oferta individual d'un cert bé X i justifica la resposta.

- (1) Reducció del nombre de productors d'X
- (2) Reducció del nombre de consumidors d'X
- (3) Augment del nombre de béns que són substituïtius d'X en el consum
- (4) Disminució del nombre de béns que són complementaris d'X en el consum
- (5) Augment dels impostos que paguen els productors quan venen X
- (6) Declarar il·legal la producció d'X
- (7) Anunci que X perjudica la salut
- (8) Augment del preu d'un recurs emprat en la producció d'X
- (9) Descobriments d'una tecnologia de producció d'X que redueix el cost marginal
- (10) Reducció del preu d'X
- (11) Concedir una subvenció als productors d'X
- (12) Millores en la organització de la producció

(13) La sortida de la meitat dels productors i l'entrada de la meitat dels que surten

(14) Expectativa dels productors que el preu d'X es reduirà

8. (i) Per què $q^s = p$, $q^s = p + 2$ i $q^s = p - 2$ poden totes tres ser considerades funcions d'oferta? (ii) Representa-les gràficament. (iii) Indica quina és la quantitat oferta si el preu és 1 i quina és la variació de la quantitat oferta si el preu es duplica. (iv) Determina tots els punts de les funcions on l'ingrés seria 8. (v) Obté les funcions inverses d'oferta i representa-les gràficament.

9. Què fa que una funció d'oferta individual sigui creixent? Què significa que sigui creixent?

10. Obté la inversa de cadascuna de les següents funcions d'oferta: (i) $q^s = 100 + 5p$; (ii) $q^s = 10 + p/2$; (iii) $q^s = p^2$; (iv) $q^s = \ln 2p$; i (v) $q^s = 2p^{1/2}$.

11. Si la funció d'oferta d'un productor preu acceptant és creixent, què succeeix amb els beneficis del productor si el preu augmenta?

12. Si el preu és 10, determina la producció i els beneficis d'un productor preu acceptant amb funció d'oferta individual $q^s = p$. Fes el mateix si la funció d'oferta fos $q^s = p - 2$. I si el cost fix fos 10?

Lliçó 2. Funció d'oferta de mercat

DEFINICIÓ 1. La funció d'oferta de mercat d'un bé (tots els productors del qual són preu acceptants) és la suma de les funcions d'oferta individual dels productors del bé.

- Una funció d'oferta de mercat d'un bé és una regla que assigna, a cada preu p del bé, la quantitat total $Q^s(p)$ que, a preu p , ofereixen els productors del bé. Una funció d'oferta de mercat representa el pla agregat de venda de tots els productors: a cada p , quina és la quantitat oferta tota.

REMARCA 2. Si les funcions d'oferta individual de les que prové una funció d'oferta de mercat són creixents, aleshores la funció d'oferta de mercat també serà creixent.

REMARCA 3. El procés d'obtenció d'una funció d'oferta de mercat a partir de les funcions d'oferta individuals és anàleg al que se segueix per a obtenir una funció de demanda de mercat.

- ▶ Per exemple, a la Fig. 3 hi ha dos grups de productors, amb funcions d'oferta S_1 i S_2 . Identifiquem, per a cada grup, el preu a partir del qual la quantitat oferta és positiva. Aquests preus (p_1 i p_2) són aquells on les funcions d'oferta tallen l'eix vertical. Ordenem els preus de més petit a més gran (a la Fig. 3, primer p_1 i després p_2). Per a preus inferiors a p_1 , la quantitat oferta total és zero; per a preus entre p_1 i p_2 , la quantitat oferta total coincideix amb la del grup del qual s'obté p_1 ; i per a preus superiors a p_2 , la quantitat oferta total és la suma de la quantitat positiva oferta per cada grup.
- ▶ En concret, si S_1 és $q^s_1 = p - 1$ i S_2 és $q^s_2 = p/2 - 2$, resulta que $p_1 = 1$, que $p_2 = 4$ i que la funció d'oferta de mercat és tal que $Q^s = 0$ si $p < p_1 = 1$, $Q^s = q^s_1 = p - 1$ si $1 = p_1 < p < p_2 = 4$ i $Q^s = q^s_1 + q^s_2 = (p - 1) + (p/2 - 2) = 3p/2 - 3$ si $p \geq p_2 = 4$.

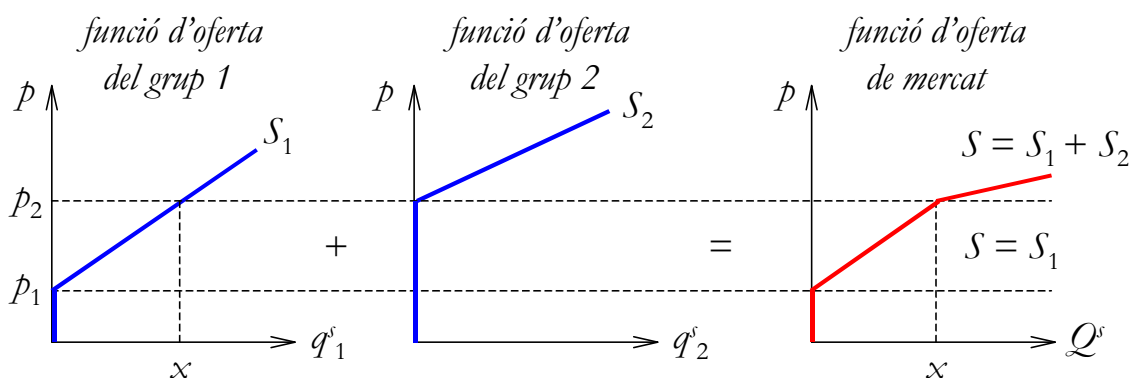


Fig. 3. Obtenció de la funció d'oferta de mercat

REMARCA 4. Tot factor que desplaci les funcions d'oferta individual en un mateix sentit, desplaçarà la funció d'oferta de mercat resultant en el mateix sentit.

- ▶ Una variable que afecta característicament a la funció d'oferta de mercat és el nombre de productors: un augment del nombre de productors desplaça la funció d'oferta de mercat (potser parcialment) cap a la dreta; i una reducció, cap a l'esquerra. Per exemple, a la Fig. 3, si inicialment només hi ha el grup 1, S_1 és la funció d'oferta de mercat. Però si s'incorpora el grup 2, la funció d'oferta de mercat passa a ser S .

DEFINICIÓ 5. L'elasticitat preu de l'oferta (sigui d'una funció d'oferta individual o de mercat) del punt $a = (p_0, q^s_0)$ al punt $b = (p_1, q^s_1)$ d'una funció d'oferta és

$$\epsilon^s_{p, a \rightarrow b} = \frac{q^s_1 - q^s_0}{q^s_0} \cdot \frac{p_0}{p_1 - p_0} = \frac{q^s_1 - q^s_0}{p_1 - p_0} \cdot \frac{p_0}{q^s_0} = \frac{\Delta q^s}{\Delta p} \cdot \frac{p_0}{q^s_0}$$

- ▶ Atès que la funció d'oferta és generalment creixent, no s'altera el signe de l'elasticitat.

► L'elasticitat preu de l'oferta és una mesura de la sensibilitat de la quantitat oferta a canvis en el preu. Es parla d'"oferta elàstica" (quantitat oferta sensible a canvis en p) si $\epsilon_p^s > 1$ i d'"oferta inelàstica" (quantitat oferta poc sensible a canvis en p) si $\epsilon_p^s < 1$.

► L'elasticitat preu de l'oferta a un punt (p_0, q_0^s) seria $E_p^s = \frac{\partial q^s}{\partial p} \frac{p_0}{q_0^s}$.

Exercicis de la Lliçó 2

1. Explica què és la funció d'oferta individual d'un bé i en què es diferencia d'una funció d'oferta de mercat del mateix bé.

2. Indica en quina direcció és previsible que els factors de l'Exercici 7 de la Lliçó 1 modifiquin una funció d'oferta de mercat d'un cert bé X i justifica la resposta.

3. (i) Obté i representa gràficament la funció d'oferta de mercat si hi ha 50 productors idèntics, cadascun amb funció d'oferta individual $q^s = p - 1$. (ii) Quina és la quantitat total oferta i quina la quantitat oferta per cada productor si $p = 5$?

4. Obté la funció d'oferta de mercat si hi ha dos productors, un amb funció d'oferta $q^s = p - 10$ i l'altre amb funció inversa d'oferta $p = q^s - 10$.

5. Obté la funció d'oferta de mercat si hi ha 3 grups de productors, amb funcions d'oferta $q^s = p$, $q^s = p - 10$ i $q^s = p + 10$.

6. (i) Quina és l'elasticitat preu de l'oferta si el preu d'un bé ha disminuït un 10% i q^s ha disminuït un 50%? (ii) Si l'elasticitat preu de l'oferta és $\frac{1}{2}$ i q^s ha augmentat un 5%, quina ha estat la variació del preu?

7. Sigui $a = (p, q^s) = (1, 2)$ i $b = (p, q^s) = (4, 4)$. Calcula l'elasticitat preu de l'oferta del punt a al punt b i compara-la amb l'elasticitat preu de l'oferta del punt b al punt a.

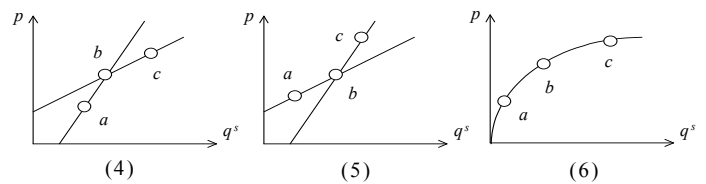
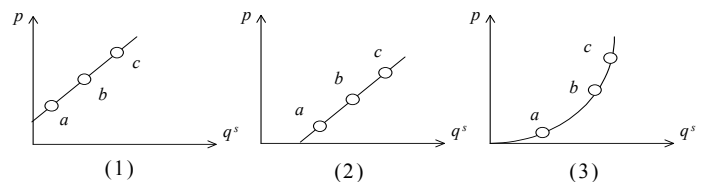
8. Què voldria dir que una elasticitat preu de l'oferta prengués un valor negatiu?

9. (i) Troba la funció d'oferta lineal que passa pels punts $(p, q^s) = (0, 0)$ i $(p, q^s) = (4, 8)$. (ii) Demuestra que l'elasticitat entre dos punts (un dels quals no sigui $(0, 0)$) és sempre el mateix valor. (iii) Prova que el resultat anterior és cert per a totes les funcions d'oferta tals que $q^s = ap$, on a és una constant positiva.

10. (i) Troba dos punts sobre la funció d'oferta $q^s = p - 4$ on l'elasticitat preu de l'oferta d'un punt a l'altre sigui 1. (ii) Troba dos altres punts per als quals sigui 2.

11. Quina és l'equació d'una funció d'oferta lineal amb pendent 2 i que té elasticitat 2 al punt (p, q^s) on $p = 4$?

12. Ordena els següents punts en funció del valor de l'elasticitat preu de l'oferta a un punt.



Lliçó 3. Excedent del productor i excedent dels productors

REMARCA 1. En provenir d'una funció de cost marginal, l'alçada d'una funció d'oferta individual traçada sobre qualsevol quantitat q representa el cost de produir l'última de les q unitats. Per tant, aquesta alçada serà el preu més baix que el productor exigirà per a produir-la.

- ▶ En la mesura que el productor no produirà una determinada unitat del bé si el cost de produir-la és superior al preu que rep per la unitat, la diferència entre el preu del bé i el cost d'aquesta unitat serà zero o positiva (si aquesta diferència és positiva, el benefici obtingut per la unitat és positiu). La diferència entre el preu del bé i el cost d'una unitat és l'excedent del productor obtingut d'aquesta unitat. L'excedent del productor serà la suma d'excedents obtinguts de totes les unitats venudes.

DEFINICIÓ 2. L'excedent del productor $EP(p, q)$ d'un productor quan produeix i ven la quantitat q al preu p és la diferència $EP(p, q) = I(q) - CV(q)$ entre l'ingrés total pq obtingut de la venda de la quantitat q al preu p i el cost variable $CV(q)$ de produir la quantitat q .

- ▶ Com l'excedent del consumidor, l'excedent del productor es mesura en unitats monetàries.
- ▶ Quan la funció d'oferta (creixent) talla l'eix vertical, l'excedent del productor $EP(p^*, q^*)$ quan (p^*, q^*) és un punt de la funció d'oferta és l'àrea que queda per sota la recta horitzontal $p = p^*$, a la dreta de l'eix d'ordenades i per damunt de la funció d'oferta.
- ▶ Per exemple, a la Fig. 4, $EP(p^*, q^*)$ és l'àrea ombrejada abe . En provenir la funció d'oferta S d'una funció de cost marginal, l'àrea de polígon $bcde$ representa el cost variable de produir q^* . D'altra banda, l'ingrés total quan es ven q^* a preu p^* és l'àrea del rectangle $abcd$. La diferència (l'àrea del triangle abe) entre ingrés i cost variable és l'excedent del productor quan ven q^* a preu p^* .
- ▶ L'excedent del productor és la suma d'excedents que obté de cada unitat. A la Fig. 4, per exemple, l'excedent per la primera unitat és la distància ae (diferència entre el preu ad i el cost de la primera unitat de). L'excedent de cada unitat és la diferència entre p^* (la distància ad) i l'alçada de la funció d'oferta traçada sobre aquella unitat.

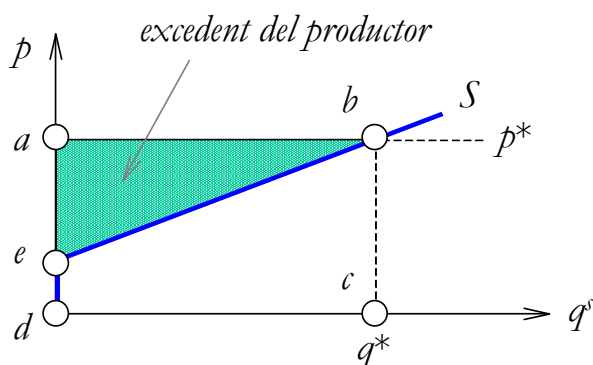


Fig. 4. Excedent del productor

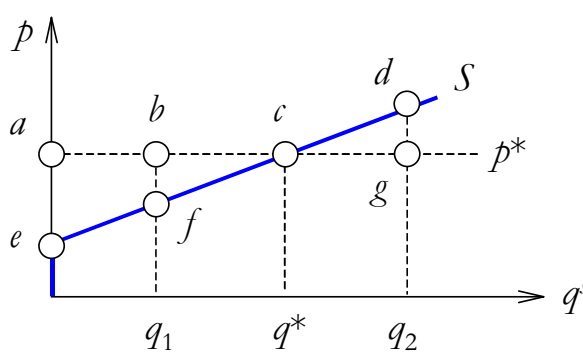


Fig. 5. Excedent fora de la funció d'oferta

EXEMPLE 3. Càlcul de l'excedent del productor a punts fora d'una funció d'oferta que talla l'eix vertical (això és, funcions que no tallen l'eix horitzontal o que el tallen a l'origen).

- ▶ A la Fig. 5, l'excedent del productor quan es produeix i ven la quantitat q_1 a preu p^* és l'àrea del polígon $abfe$. L'excedent quan es produeix i ven la quantitat q_2 a preu p^* és l'àrea del triangle ace menys l'àrea del triangle cdg . Cal restar la segona àrea perquè cada unitat més enllà de q^* genera un excedent negatiu, en vendre's cadascuna d'elles a un preu inferior al seu cost.

DEFINICIÓ 4. L'excedent dels productors és la suma dels excedents de cada productor.

- ▶ Quan la funció d'oferta de mercat talla l'eix d'ordenades, l'excedent dels productors a un punt (p, q) de la funció d'oferta de mercat el podem obtenir directament de la funció d'oferta de mercat de la mateixa manera que a la Fig. 4 o, alternativament, calculant a la funció d'oferta individual de cada productor el seu excedent al punt de la seva funció d'oferta on el preu és p i després sumant tots els excedents individuals. Per tant, l'excedent dels productors pot calcular-se directament a la funció d'oferta de mercat o sumant l'excedent de cada productor a la seva funció d'oferta individual.
- ▶ L'excedent d'un productor és una mesura del guany que el productor obté per vendre unitats del bé a un preu superior al cost de produir-la. L'excedent dels productors agrega els guanys de tots els productors.

EXEMPLE 5. Hi ha dos productors amb funcions d'oferta: (i) $q_1^s = 2p$; i (ii) $q_2^s = p - 2$ si $p > 2$ i $q_2^s = 0$ si $0 \leq p \leq 2$. Quin és l'excedent dels productors si cadascú ven la quantitat oferta a preu 6?

- ▶ A preu $p = 6$, el primer productor produeix i ven $q_1 = 2 \cdot 6 = 12$. Sabent que la funció d'oferta prové de la funció de cost marginal, $E_1(6, 12) = 6 \cdot 12 - CV(12) = 72 - \frac{12 \cdot 6}{2} = 36$.
A preu $p = 6$, el segon productor produeix i ven $q_2 = 6 - 2 = 4$. Així, $E_2(6, 4) = 6 \cdot 4 - CV(4) = 24 - (\frac{4 \cdot 4}{2} + 4 \cdot 2) = 8$. L'excedent dels productors és 44.
- ▶ La funció d'oferta de mercat és $Q^s = q_1^s + q_2^s$. Quan $0 \leq p \leq 2$, $q_2^s = 0$; per això, $Q^s = q_1^s = 2p$ si $0 \leq p \leq 2$. I si $p > 2$, $Q^s = q_1^s + q_2^s = 2p + (p - 2) = 3p - 2$. Per tant, si $p = 6$, $Q^s = 16$. L'excedent al punt $(p, Q) = (6, 16)$ de la funció d'oferta de mercat és la suma de les àrees A, B i C de la Fig. 6: $\frac{4 \cdot 2}{2} + (6 - 2) \cdot 4 + \frac{(6 - 2)(16 - 4)}{2} = 4 + 16 + 24 = 44$.

PROPOSICIÓ 6. Si una funció d'oferta és creixent i ella determina la quantitat produïda i venuda a un determinat preu, mentre la quantitat produïda sigui positiva:

- un augment en el preu causa un augment de l'excedent del productor (o productors); i
- una disminució en el preu causa una reducció de l'excedent del productor (o productors).

- Si els canvis en l'excedent del(s) productor(s) són una mesura del seu benestar, la Proposició 6 diu que un augment del preu augmenta aquest benestar i una reducció del preu el disminueix.

EXEMPLE 7. Hi ha dos productors (o grups de productors), amb funcions d'oferta $q_1^s = 2p - 2$ i $q_2^s = p - 3$. La funció d'oferta de mercat S és: $Q^s(p) = 0$ si $0 \leq p < 1$; $Q^s(p) = 2p - 2$ si $1 \leq p < 3$; i $Q^s(p) = 3p - 5$ si $p \geq 3$. Si $p = 5$ i les funcions d'oferta determinen q , l'excedent del productor 1 és $\frac{8 \cdot 4}{2} = 16$ i el del productor 2 és 2. Segons la funció d'oferta de mercat, l'excedent dels productors quan $p = 5$ i $Q^s = 10$ és la suma de les àrees A , B i C de la Fig. 7: $4 + 8 + 6 = 18$.

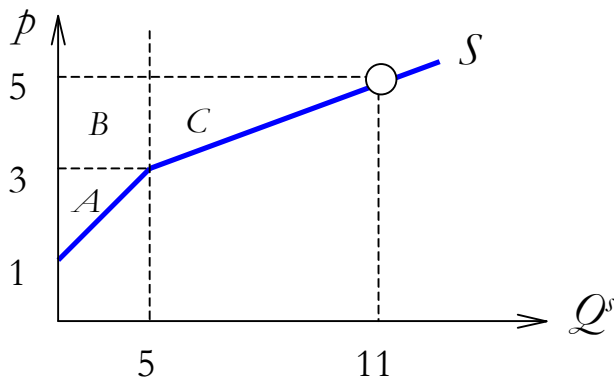


Fig. 6. Exemple 5

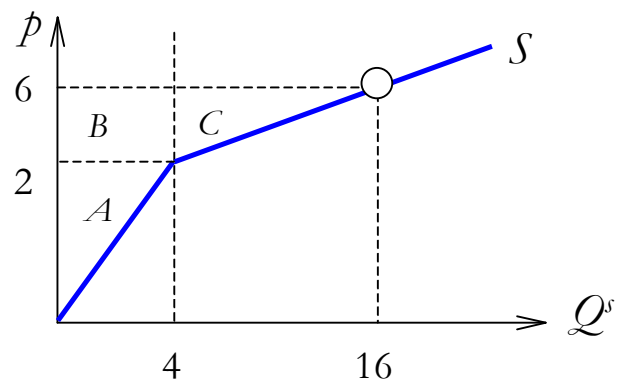


Fig. 7. Exemple 7

Exercicis de la Lliçó 3

1. Sigui $p = 5$ i la funció d'oferta de mercat $q^s = 2p - 4$. (i) Representa gràficament la variació de l'ingrés dels productors si el preu es triplica. (ii) Calcula l'excedent dels productors a tots dos casos.
2. Calcula l'excedent dels productors als punts $(p, q^s) = (4, 6)$ i $(p, q^s) = (4, 8)$ a les funcions d'oferta $q^s = 2p$ i $q^s = 2p - 1$.
3. Què és l'excedent d'un productor? I l'excedent dels productors? Què cal per a calcular-los?
4. Sobre quin punt de la funció d'oferta de mercat $q^s = p$ l'excedent dels productors és 16?
5. (i) Amb les dades de l'Exercici 5 de la Lliçó 2, determina l'excedent de cada productor si el preu és 10 i la quantitat és la que determina cada funció d'oferta. (ii) Obté, a partir dels resultats anteriors, l'excedent dels productors. (iii) Comprova que el valor obtingut coincideix amb l'excedent dels productors calculat directament sobre la funció d'oferta de mercat. (iv) Determina la variació d'excedent si p es duplica i si p es redueix a la meitat.
6. Si hi ha diferència, quina hi ha entre "benefici del productor" i "excedent del productor"?

Lliçó 4. Trets del mercat perfectament competitiu

REMARCA 1. Un mercat perfectament competitiu (també anomenat, simplement, mercat competitiu) té característiques comunes als altres mercats tractats fins ara. Les més destacades s'indiquen a continuació.

- Al mercat només s'intercanvia un bé. Considerar diferents béns implica considerar diferents mercats.
- El criteri per a identificar quin és el bé que defineix el mercat és el fet que una unitat del bé subministrada per un productor sigui indistingible d'una unitat subministrada per un altre productor. Tècnicament, es diu que el bé és homogeni: un cop tenim una unitat del bé, no hi ha manera d'esbrinar quin productor ha produït aquella unitat. Per tant, tots els productors venen el mateix bé.
- Tots els productors i tots els consumidors tenen informació completa sobre les condicions i el funcionament del mercat. Per tant, no hi ha ningú al mercat més ben informat que algú altre. Quan hi ha agents més ben informats que d'altres es parla de l'existència d'informació asimètrica (als mercats de segona mà, per exemple, el venedor està típicament més ben informat que el comprador de les característiques del bé).
- La mobilitat dels recursos productius és completa (els recursos poden ser desplaçats lliurement de produir qualsevol béns a produir aquest bé i a la inversa) i no hi ha cap restricció per a l'accés a tota tecnologia productiva que permeti produir el bé. Això significa que cap dels productors del bé no pot apropiarse en exclusiva de l'ús de recursos i que cap productor del bé no té la possibilitat d'emprar en exclusiva una determinada tecnologia per a produir el bé: tots els productors del bé poden produir-lo, si ho desitgen, en les mateixes condicions (amb la mateixa estructura de costos) que qualsevol altre i tots tenen accés als recursos productius en les mateixes condicions.
- Productors i consumidors actuen i decideixen lliurement quina quantitat produir o comprar del bé.
- Cada productor és l'únic que rep els beneficis i assumeix els costos que genera la producció del bé i cada consumidor és l'únic que rep els beneficis i assumeix els costos del consum del bé. Això vol dir que ni la producció ni el consum del bé creen externalitats (també anomenades efectes externs): quan un productor produeix el bé o un consumidor el consumeix, no crea sobre altres agents beneficis o costos. Per exemple, un productor que, quan produeix el bé, genera simultàniament uns residus contaminants que aboca sobre un riu, sense pagar per l'abocament, crea una externalitat (en forma de costos externs) sobre els usuaris del riu (banyistes, pescadors, turistes). Un conductor que sotmet el seu cotxe a revisions periòdiques genera sobre la resta de conductors una externalitat (en forma de benefici extern), derivat del fet que, en conduir un cotxe en més bon estat, el conductor redueix la probabilitat de causar un accident.

DEFINICIÓ 2. Un mercat perfectament competitiu (o, simplement, mercat competitiu) es caracteritza pels trets de la Remarca 1 i pels trets distintivament propis següents.

- Cada productor i cada consumidor al mercat és preu acceptant (el fet que “preu acceptant” sigui sinònim de “competitiu” és el que explica el nom donat al mercat). És raonable suposar que un productor és preu acceptant quan la seva producció és “petita” en relació amb la producció total del bé, fet que es produeix si hi ha “molts” productors (de capacitat productiva relativament similar). També és raonable suposar que un consumidor és preu acceptant quan la seva quantitat adquirida és “petita” en relació amb la quantitat adquirida total del bé, fet que es produeix si hi ha “molts” consumidors (de capacitat adquisitiva relativament similar)
- En part com a conseqüència del fet que ningú al mercat no té capacitat de determinar el preu del bé, aquest preu serà únic: tothom compra i ven al mateix preu. Això no contradiu la pressumpció que cada productor fixa el preu a què ven el bé. Cada productor pot fixar el preu que vulgui, però essent insignificant el seu impacte en el mercat, és versemblant concloure que un productor que fixés un preu superior al de la resta de productors no vendria res, de forma que hauria d'establir un preu en línia amb la resta de productors (i perquè un productor, en aquestes mateixes condicions d'insignificància al mercat, no fixarà un preu inferior al preu dels demés?).
- Ni productors ni consumidors tenen barreres a l'entrada o la sortida del mercat. Per tant, qualsevol pot esdevenir productor o consumidor del bé (o deixar de ser-ho), lliurement i sense cap cost imputable a la decisió d'entrar o sortir.

REMARCA 3. En essència, un mercat competitiu representa aquell mercat on hi ha un relativament gran nombre de productors i consumidors, de forma que cap d'ells no té una influència significativa sobre el que succeeix al mercat.

DEFINICIÓ 4. A un mercat amb $n \geq 1$ productors on s_i és la quota de mercat del productor i (o proporció de la quantitat demandada que atén el productor i), l'índex de Herfindahl H és la suma dels quadrats de les quotes de mercats dels n productors, $H = (s_1)^2 + (s_2)^2 + \dots + (s_n)^2$.

- L'índex de Herfindahl (o índex de Herfindahl-Hirschmann) a un mercat amb n productors és un número entre $1/n$ i 1.
- L'índex de Herfindahl és un indicador del grau de competència a un mercat. Com més alt sigui H , més concentrat es troba (menys competitiu és) el mercat: valors per damunt de 0'6 indiquen que el mercat és essencialment un monopoli; entre 0'2 i 0'6, que és un oligopoli; i per sota 0'2, que és bàsicament competitiu.
- L'expressió “poder de mercat” es refereix a la capacitat d'incidir sobre el preu de mercat. Un productor preu acceptant no té poder de mercat. Un monopolista té el màxim poder de mercat. La reducció de l'índex de Herfindahl suggereix una reducció del poder de mercat dels productors (un augment del grau de competència entre ells).

- Per exemple, l'índex de Herfindahl amb un productor és $H = 1$; amb dos productors amb, posem per cas, quotes 0'4 i 0'6 és $H = 0'16 + 0'36 = 0'52$; i amb $n \geq 1$ productors amb la mateixa quota de mercat és $H = 1/n$.
- El *Department of Justice* dels EUA considera que valors d' H entre 0'10 i 0'18 revelen un grau de concentració moderat i que valors d' H per damunt 0'18 revelen concentració. A <http://www.unclaw.com/chin/teaching/antitrust/herfindahl.htm> hi ha un calculador de l'índex de Herfindahl.

DEFINICIÓ 5. Atès que $H = 1/n$ quan hi ha n productors idèntics, la inversa $1/H$ de l'índex de Herfindahl s'anomena el nombre de productors equivalents a un mercat.

- Com a il·lustració, un mercat amb índex de Herfindahl $H = 0'25$ té el mateix índex que un mercat amb $1/H = 4$ productors idèntics ("idèntic" = "amb la mateixa quota de mercat"). En termes d'aquesta mesura de concentració, un mercat amb $H = 0'25$ és equivalent a un mercat amb 4 productors idèntics.

DEFINICIÓ 6. L'índex de Herfindahl normalitzat amb $n \geq 2$ productors és $H^* = \frac{H - \frac{1}{n}}{1 - \frac{1}{n}} = \frac{nH - 1}{n - 1}$,

que és un número entre 0 i 1.

Exercici de la Lliçó 4

1. Què és l'índex de Herfindahl? Omple la següent taula, on (amb un màxim de 4 productors):

(i) s_i és la quota de mercat del productor i ;

(ii) H és l'índex de Herfindahl;

(iii) H^* és l'índex de Herfindahl normalitzat; i

(iv) n' és el nombre de productors equivalents segons l'índex de Herfindahl.

s_1	s_2	s_3	s_4	H	H^*	n'
0'1	0'2	0'3	0'4			
0	0'4	0'6	0			
0	0	0	1			
0'3	0'3	0'4	0			
0'5	0'15	0'15	0'2			
0'05	0'45	0'45	0'05			
0'4	0'3	0'2	0'1			

Lliçó 5. Equilibri d'un mercat perfectament competitiu

DEFINICIÓ 1. L'expressió "funcions d'oferta i de demanda de mercat ben comportades" significa: (i) que la funció de demanda de mercat és contínua, és decreixent per a valors inferiors a un cert preu p_0 i pren valor zero per a tot preu $p \geq p_0$; i (ii) que la funció d'oferta de mercat és contínua, és creixent per a valors superiors a un cert preu $p_1 < p_0$ i pren valor zero per a tot preu $p \leq p_1$. La Fig. 10 mostra funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades.

- A un mercat competitiu: (i) la funció de demanda de mercat $Q^d(p)$ representa els consumidors i, específicament, els seus plans de compra; i (ii) la funció d'oferta de mercat $Q^s(p)$ representa els productors i, específicament, els seus plans de producció i venda.
- A un mercat competitiu, les funcions d'oferta i de demanda de mercat determinen el resultat de mercat, això és, el preu del bé i la quantitat total intercanviada del bé.

DEFINICIÓ 2. A un mercat competitiu, l'excés demanda a preu p és la diferència $Q^d(p) - Q^s(p)$.

- Si, a preu p , l'excés de demanda és positiu, es diu simplement que hi ha excés de demanda.
- Quan hi ha excés de demanda a preu p , la quantitat demandada total a preu p és més gran que la quantitat oferta total a preu p . Com a resultat, a preu p , no tots els consumidors poden comprar la quantitat que desitgen

DEFINICIÓ 3. A un mercat competitiu, l'excés d'oferta a preu p és la diferència $Q^s(p) - Q^d(p)$.

- Si, a preu p , l'excés d'oferta és positiu, es diu simplement que hi ha excés d'oferta.
- Quan hi ha excés d'oferta a preu p , la quantitat oferta total a preu p és més gran que la quantitat demandada total a preu p . Com a resultat, a preu p , no tots els productors poden vendre la quantitat que desitgen.
- Un excés de demanda negatiu es correspon amb un excés d'oferta positiu, ja que $Q^d(p) - Q^s(p) < 0$ implica $Q^s(p) - Q^d(p) > 0$. Un excés d'oferta negatiu es correspon amb un excés de demanda positiu, ja que $Q^s(p) - Q^d(p) < 0$ implica $Q^d(p) - Q^s(p) > 0$.

EXEMPLE 4. Sigui $Q^d = 12 - p$ la funció de demanda de mercat i $Q^s = 2p$ la funció d'oferta de mercat. Si $p = 5$, $Q^s(p) = 10 > Q^d(p) = 7$ i hi ha un excés d'oferta (positiu) igual a $Q^s(5) - Q^d(5) = 10 - 7 = 3$ o, de manera equivalent, un excés de demanda negatiu igual a $Q^d(5) - Q^s(5) = 7 - 10 = -3$. Si $p = 1$, $Q^d(p) = 11 > Q^s(p) = 2$ i hi ha un excés de demanda (positiu) igual a $Q^d(1) - Q^s(1) = 11 - 2 = 9$ o, equivalentment, un excés d'oferta negatiu igual a $Q^s(1) - Q^d(1) = 2 - 11 = -9$.

REMARCA 5. Les "forces de mercat". A un mercat competitiu: (i) si hi ha excés d'oferta el preu tendeix a reduir-se (Fig. 8); i (ii) si hi ha excés de demanda el preu tendeix a apujar-se (Fig. 9).

- Les forces de mercat resumeixen el funcionament d'un mercat competitiu en establir com s'ha de moure el preu per a eliminar un excés d'oferta (reducció de p) o de demanda (augment de p).

DEFINICIÓ 6. Un equilibri d'un mercat perfectament competitiu (o equilibri de mercat) és tot parell (p^*, q^*) tal que q^* (la quantitat d'equilibri) és tant la quantitat demandada total $Q^d(p^*)$ a preu p^* (el preu d'equilibri) com la quantitat oferta total $Q^s(p^*)$ a preu p^* .

- ▶ Que p^* sigui un preu d'equilibri significa que, a preu p^* , la quantitat demandada total coincideix amb la quantitat oferta total. També significa que, a preu p^* , tant l'excés de demanda com l'excés d'oferta són zero.
- ▶ Un equilibri de mercat és tot parell (p^*, q^*) tal que $q^* = Q^d(p^*)$ i no hi ha excés d'oferta a preu p^* ; o bé tot parell (p^*, q^*) tal que $q^* = Q^s(p^*)$ i no hi ha excés de demanda a preu p^* .
- ▶ Geomètricament, tot equilibri de mercat es un punt d'intersecció entre la funció d'oferta de mercat i la funció de demanda de mercat.
- ▶ Tot equilibri de mercat és solució del sistema de tres equacions format per la funció d'oferta de mercat, la funció de demanda de mercat i la condició d'equilibri $Q^d = Q^s$.

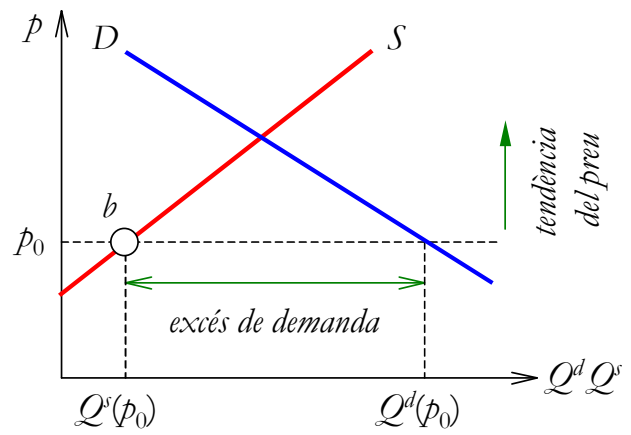
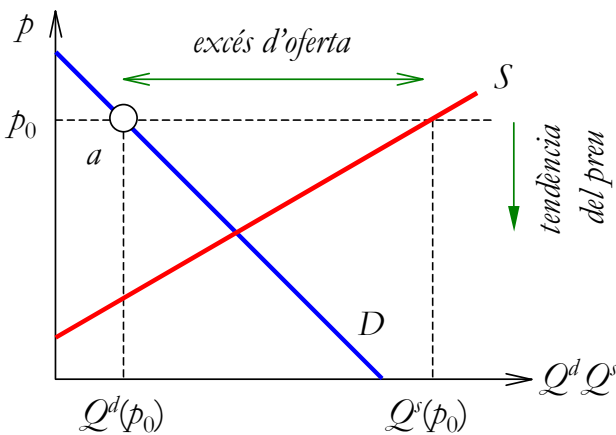


Fig. 8. Forces de mercat amb excés d'oferta

Fig. 9. Forces de mercat amb excés de demanda

PROPOSICIÓ 7. *Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, un mercat competitiu té un únic equilibri de mercat (tal i com il·lustra la Fig. 10).*

REMARCA 8. L'equilibri de mercat és la predicció sobre l'estat al qual, eventualment, arribarà un mercat competitiu: el preu d'equilibri p^* estableix el preu del bé al mercat i la quantitat intercanviada a preu p^* serà la quantitat d'equilibri q^* . L'equilibri de mercat és la predicció perquè les forces de mercat fan canviar el preu a tot estat del mercat que no sigui l'equilibri de mercat.

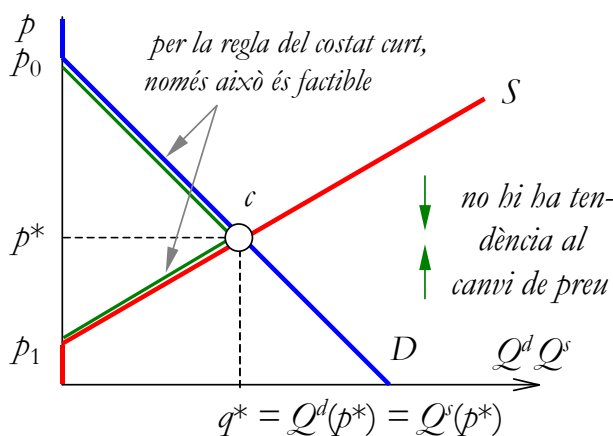


Fig. 10. Equilibri de mercat

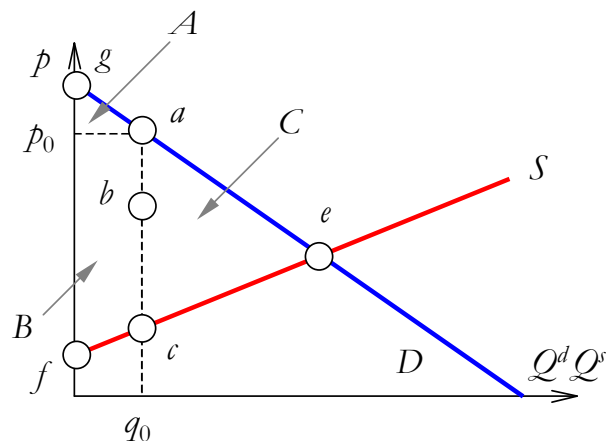


Fig. 11. Teorema de la mà invisible

REMARCA 9. Justificació 1 de l'equilibri de mercat. Quan és únic, l'equilibri de mercat és l'únic estat estable del mercat: si $Q^d(p) > Q^s(p)$, el valor de p augmenta; si $Q^s(p) > Q^d(p)$, el valor de p disminueix; i és només si $Q^s(p) = Q^d(p)$ que no hi ha tendència al canvi en p .

- Si tant productors com consumidors són preu acceptants, com es mou el preu de mercat a un mercat competitiu? L'economista francès Léon Walras (1834–1910, <http://en.wikipedia.org/wiki/Walras>, un altre pare de l'Economia Matemàtica) va suggerir recórrer a la ficció d'un subhastador: l'anomenat subhastador walrasià.
- El subhastador anuncia un preu p_0 . A continuació, consumidors i productors fan saber quant volen comprar i vendre a preu p_0 . Si hi ha excés d'oferta a preu p_0 , el subhastador anuncia un preu p_1 inferior a p_0 ; i si hi ha excés de demanda, anuncia un preu p_1 superior a p_0 . El subhastador aplica la mateixa regla amb p_1 : si hi ha excés d'oferta, redueix el preu; i si hi ha excés de demanda, l'augmenta. I així successivament fins que anuncia un preu on no hi ha excés de demanda o d'oferta. És aleshores quan el subhastador permet que es realitzin els intercanvis.
- El procediment anterior s'anomena tâtonnement i acaba eventualment portant al preu d'equilibri amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. El tâtonnement és un mecanisme de prova i error d'apropament a l'equilibri de mercat ("tâtonner" = anar a les palpentes). És un procés no realista de simulació d'un mercat competitiu, ja que assumeix que no hi ha intercanvi fins que $Q^d = Q^s$. Tot i que és una aproximació al funcionament de certs mercats (com ara la Borsa), contradueix l'esperit del model d'un mercat competitiu, ja que cal un mecanisme centralitzat (el subhastador) per a explicar com funciona un mercat competitiu, que és pretesament un mecanisme descentralitzat d'intercanvi.
- Més versemblant és la interpretació segons la qual cada productor fixa el preu, però el cost de fixar un preu diferent del preu dels demés és tan alt, que simplement cada productor accepta el preu que fixen els demés, de forma que tots fixen el mateix preu.

REMARCA 10. Justificació 2 de l'equilibri de mercat. El preu d'equilibri p^* és estable perquè cada agent aconsegueix el que desitja a preu p^* : atès que $Q^d(p^*) = Q^s(p^*)$, cada consumidor compra la quantitat que demanda a preu p^* i cada productor ven la quantitat que ofereix a preu p^* .

DEFINICIÓ 11. La regla del costat curt del mercat estableix que si el preu és p_0 , la quantitat intercanviada al mercat és la més petita entre $Q^s(p_0)$ i $Q^d(p_0)$.

- Per a justificar aquesta regla, sigui p_0 el preu de mercat. Hi ha aleshores tres casos.
- Cas 1: $Q^s(p_0) > Q^d(p_0)$. La quantitat intercanviada serà $Q^d(p_0)$, ja que no es pot forçar els consumidors a comprar més del que desitgen a preu p_0 . A la Fig. 8, si el preu és p_0 , el punt a descriu la situació del mercat: preu de mercat p_0 i quantitat intercanviada al mercat $Q^d(p_0)$. Atès que, a preu p_0 , hi ha excés d'oferta, p tendirà a disminuir al llarg de la funció de demanda de mercat.

- **Cas 2:** $Q^d(p_0) > Q^s(p_0)$. La quantitat intercanviada serà $Q^s(p_0)$, ja que no es pot forçar els productors a oferir més del que desitgen a preu p_0 . A la Fig. 9, si el preu és p_0 , el punt b descriu la situació del mercat: preu de mercat p_0 i quantitat intercanviada al mercat $Q^s(p_0)$. Atès que, a preu p_0 , hi ha excés de demanda, p tendirà a augmentar al llarg de la funció d'oferta de mercat.
- $Q^d(p_0) = Q^s(p_0)$. La quantitat intercanviada serà tant $Q^s(p_0)$ com $Q^d(p_0)$. En ser p_0 un preu que fa que la quantitat demandada total a preu p_0 sigui igual a la quantitat oferta total a preu p_0 , p_0 és un preu d'equilibri.

REMARCA 12. Comparació del monopoli amb la competència perfecta. Sigui $q^d = 120 - 2p$ la funció demanda de mercat i $C(q) = 100 + q^2$ la funció de cost total d'un monopolista.

- La Fig. 12 mostra que la solució de monopoli s'assoleix al punt b . Si el monopolista es comportés com a productor competitiu, la seva funció de CMg seria la funció d'oferta de mercat i c a la Fig. 12 seria l'equilibri de mercat. En el pas de monopoli a competència, p disminueix i q augmenta.
- Sigui el cost social del monopoli la diferència d'excedent total entre b (solució de monopoli) i c (competència perfecta). Aquest cost mesura la pèrdua de benestar social causada per la transformació d'un mercat competitiu en un monopoli.
- En competència, l'excedent dels consumidors és $EC_C = 144$ i l'excedent dels productors és $EP_C = 576$. En monopoli, l'excedent dels consumidors és $EC_M = 100$ i l'excedent de l'únic productor és $EP_M = 600$. Així, l'excedent total és $ET_C = EC_C + EP_C = 720$ en competència i és $ET_M = EC_M + EP_M = 700$ en el monopoli. El cost social del monopoli és la diferència $ET_C - ET_M = 20$: l'àrea del triangle abc a la Fig. 12.

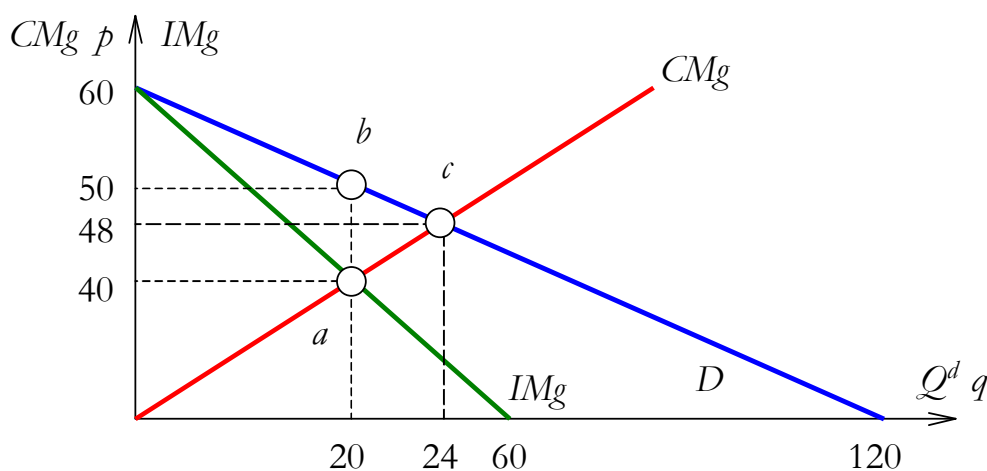


Fig. 12. Comparació entre les solucions de monopoli i competència perfecta

Exercicis de la Lliçó 5

- (i) Què significa que, a un mercat competitiu, hi ha excés de demanda? (ii) Quin és l'excés de d'oferta i quin l'excés de demanda a l'equilibri de mercat? (iii) Quina és la tendència del preu si hi ha excés d'oferta? (iv) Partint d'un preu superior al d'equilibri, què succeeix amb l'excés d'oferta o de demanda si el preu s'apropa (sempre des de dalt) al preu d'equilibri?
- En què consisteix un equilibri d'un mercat perfectament competitiu amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades? Per què l'equilibri de mercat determina el preu del bé? En particular, què passaria si el preu no fos el d'equilibri?
- Tria funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. Selecciona un preu que generi un excés de demanda i determina en quina direcció mourien el preu les "forces de mercat". Fes el mateix per a un preu que generi excés d'oferta.
- Sigui un mercat competitiu amb funcions de demanda i oferta de mercat $Q^d = 12 - p$ i $Q^s = 2p$. (i) Representa gràficament les funcions. (ii) Calcula l'equilibri de mercat. (iii) Quin és l'excés d'oferta o de demanda si el preu és 2? (iv) I si el preu és 6? (v) Al dos casos anteriors, quina seria la quantitat intercanviada si el preu fos l'indicat? (vi) Troba el preu que fa que l'excés de demanda sigui 3. (vii) Troba el preu que fa que l'excés d'oferta sigui 3. (viii) Troba el preu que fa que no hi hagi excés d'oferta ni excés de demanda.
- Amb les dades de l'Exercici 4, determina: (i) el preu que fa màxim l'excés d'oferta i el preu que el fa mínim; i (ii) el preu que fa màxim l'excés de demanda i el preu que el fa mínim.
- Ajustament walrasià (via preu) i ajustament marshal·lià (via quantitat). Troba les inverses $p^d(Q)$ i $p^s(Q)$ de les funcions d'oferta i demanda de l'Exercici 4 i troba les seves inverses. Considera el següent mecanisme: donada una quantitat intercanviada Q , si $p^d(Q) > p^s(Q)$, llavors la quantitat intercanviada augmenta; i si $p^d(Q) < p^s(Q)$, la quantitat intercanviada disminueix. (i) Calcula $p^d(Q)$ i $p^s(Q)$ si $q = 6, 7, 8$ i 9 , i indica què passa amb la quantitat intercanviada segons el mecanisme anterior. (ii) Analitza si el mecanisme porta a l'equilibri de mercat quan es parteix d'una quantitat diferent de la quantitat d'equilibri.
- Analitza si el mecanisme de l'Exercici 6 fa que el preu i la quantitat d'equilibri s'apropin al preu i la quantitat d'equilibri quan les funcions d'oferta i demanda de mercat són totes dues creixents.
- Analitza si el mecanisme de l'Exercici 6 fa que el preu i la quantitat d'equilibri s'apropin al preu i la quantitat d'equilibri quan les funcions d'oferta i demanda de mercat són totes dues decreixents.
- Compara la solució de competència amb la de monopoli als Exercicis 2, 3, 4 i 6 de la Lliçó 3 del Tema 3.
- Partint d'un preu inferior al d'equilibri, què li passa a l'excés d'oferta o de demanda si el preu s'apropa (sempre des de baix) al preu d'equilibri?
- La funció de demanda de mercat pren la forma $Q^d = a - bp$ i la d'oferta, la forma $Q^s = cp$, on a, b i c són constants positives. En valor absolut, el pendent de la funció d'oferta és el doble del pendent de la funció de demanda. L'equilibri de mercat és $(p^*, Q^*) = (4, 8)$. Troba el valor d' a, b i c .

Lliçó 6. El Teorema de la mà invisible

REMARCA 1. Justificació 3 de l'equilibri de mercat. Propietat de benestar: la suma de l'excedent dels consumidors i l'excedent dels productors és màxima a l'equilibri de mercat.

PROPOSICIÓ 2. Teorema de la mà invisible. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, no hi ha cap parell (p, q) consistent amb la regla del costat curt del mercat on la suma de l'excedent dels consumidors i l'excedent dels productors sigui més gran que la suma d'aquests dos excedents a l'equilibri de mercat (p^*, q^*) .

- ▶ *Demostració.* La Fig. 11 mostra un mercat competitiu amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. La consistència amb la regla del costat curt significa que el mercat només pot trobar-se a un dels punts sobre la línia feg (això és, entre e i f o entre e i g , tots tres punts inclosos). Considerem un punt sobre aquesta línia diferent de l'equilibri de mercat e . Cas 1: el punt es troba sobre la línia eg . Sigui a aquest punt. Al punt a , l'àrea A representa l'excedent dels consumidors, l'àrea B l'excedent dels productors i $A + B$ la suma de tots dos excedents, que és inferior a la suma $A + B + C$ d'aquests dos excedents a l'equilibri de mercat e . Cas 2: el punt es troba sobre la línia ef . Sigui c aquest punt. La suma d'excedents a c coincideix amb la suma d'excedents a a (i, de fet, a qualsevol punt entre a i c , com ara b). Això ens porta al cas 1. ■
- ▶ Sigui $ET(p, q)$ la suma de l'excedent dels consumidors i l'excedent dels productors quan la quantitat q es produeix, es ven i es compra a preu p . Si (p^*, q^*) és l'únic equilibri de mercat, la Proposició 2 diu que, per a tot $(p, q) \neq (p^*, q^*)$, $ET(p^*, q^*) > ET(p, q)$. Si $ET(p, q)$ és una mesura del benestar col·lectiu de productors i consumidors degut a l'ús del mercat, la Proposició 2 diu que el benestar col·lectiu es maximitza a l'equilibri de mercat: cap altre estat del mercat no proporciona un benestar col·lectiu superior.
- ▶ La interpretació de la Proposició 2 és que cada consumidor i cada productor, actuant en el seu propi interès (uns maximitzant la seva utilitat i els altres la seva funció de beneficis), contribueixen a què el mercat arribi a un estat "satisfactori" des d'un punt de vista col·lectiu: és com si una "mà invisible" dirigís els comportaments egoistes de consumidors i productors cap a un "bé comú". Adam Smith ho digué així.

... [every individual] neither intends to promote the public interest, nor knows how much he is promoting it. By preferring the support of domestic to that of foreign industry, he intends only his own security; and by directing that industry in such a manner as its produce may be of the greatest value, he intends only his own gain, and he is in this, as in many other cases, led by an invisible hand to promote an end which was no part of his intention. [...]. By pursuing his own interest he frequently promotes that of the society more effectually than when he really intends to promote it.

Wealth of Nations, llibre IV, capítol 2

<http://www.adamsmith.org/smith/won/won-b4-c2.html>

It is not from the benevolence of the butcher, the brewer, or the baker that we expect our dinner, but from their regard to their own interest.

Wealth of Nations, llibre I, capítol 2

<http://www.adamsmith.org/smith/won/won-b1-c2.html>

EXEMPLE 3. Sigui $Q^d = 90 - 6p$ la funció de demanda de mercat i $Q^s = 3p$ la funció d'oferta de mercat. L'equilibri de mercat $(p^*, q^*) = (10, 30)$ s'obté resolent el següent sistema d'equacions.

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| (1) Funció de demanda de mercat | $Q^d = 90 - 6p$ |
| (2) Funció d'oferta de mercat | $Q^s = 3p$ |
| (3) Condició d'equilibri | $Q^d = Q^s$ |

► A l'equilibri de mercat, l'excedent dels consumidors és $30(15 - 10)/2 = 75$ i l'excedent dels productors és $10 \cdot 30/2 = 150$. Això dona un excedent total de 225. Per a provar que l'excedent total és màxim a l'equilibri, considerem un preu $p_0 \geq p^* = 10$. Per la regla del costat curt, la quantitat intercanviada q_0 és la més petita entre $Q^d(p_0) = 90 - 6p_0$ i $Q^s(p_0) = 3p_0$. Atès que $p_0 \geq 10$, $Q^d(p_0) \leq 30$ i $Q^s(p_0) \geq 30$. D'aquí que hi hagi excés d'oferta igual a $Q^s(p_0) - Q^d(p_0) = 9p_0 - 90$ i que la quantitat intercanviada sigui $q_0 = Q^d(p_0) = 90 - 6p_0$.

► L'excedent dels consumidors és $\frac{(15 - p_0)q_0}{2}$. Sigui $p_1 = \frac{q_0}{3}$ el preu que fa que la quantitat oferta sigui q_0 . L'excedent dels productors és $(p_0 - p_1)q_0 + \frac{p_1 q_0}{2} = q_0 \frac{2p_0 - p_1}{2}$.

La suma dels dos excedents és $\frac{(15 + p_0 - p_1)q_0}{2}$. Atès que $p_1 = \frac{q_0}{3}$ i que $q_0 = 90 - 6p_0$, la suma d'excedents és $(3p_0 - 15)(45 - 3p_0) = 180p_0 - 9p_0^2 - 675$. Quin valor p_0 fa màxima la suma? Derivant i igualant a zero, resulta $18p_0 = 180$. D'aquí, $p_0 = 10$: el preu d'equilibri. Un raonament similar prova que $p_0 = 10$ maximitza la suma d'excedents si $p_0 \leq p^* = 10$.

Exercicis de la Lliçó 6

1. Sigui un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$. (i) Calcula l'excedent total a l'equilibri. (ii) Comprova que l'excedent total és inferior si el preu és una unitat superior al preu d'equilibri. (iii) Comprova que és inferior si el preu és una unitat inferior.

2. Amb les funcions de l'Exercici 1, demostra gràficament i analíticament que l'excedent total és màxim a l'equilibri de mercat.

3. Al cas de l'Exercici 1, troba l'excés de demanda o d'oferta per a tot preu on l'excedent total és 21.

4. Sigui un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p + 3$. (i) Representa gràficament les

funcions. (ii) Determina l'equilibri de mercat. (iii) Calcula l'excedent total a l'equilibri de mercat.

5. Sigui un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p - 3$. (i) Representa gràficament les funcions. (ii) Determina l'equilibri de mercat. (iii) Calcula l'excedent total a l'equilibri de mercat.

6. Amb les dades de l'Exercici 1, calcula l'efecte sobre l'equilibri de mercat i sobre l'excedent total dels següents esdeveniments. (i) Un clon de cada productor entra al mercat. (ii) Un clon de cada consumidor entra al mercat. (iii) Un clon de cada productor i de cada consumidor entren al mercat. (iv) A cadascun dels casos anteriors, indica si hi ha excés d'oferta o de demanda (i en quina quantia) al preu d'equilibri trobat a l'Exercici 1.

Lliçó 7. Modificacions de l'equilibri d'un mercat perfectament competitiu

REMARCA 1. Les funcions d'oferta i demanda de mercat determinen preu i quantitat intercanviada a un mercat competitiu. Per tant, tot canvi en el preu o la quantitat intercanviada només serà causat per canvis de la funció de demanda de mercat i/o de la funció d'oferta de mercat.

- Amb funcions ben comportades, les “lleis de l'oferta i la demanda” estableixen l'efecte qualitatiu sobre l'equilibri de mercat de canvis d'alguna de les funcions d'oferta o demanda de mercat (per “efecte qualitatiu” s'entén el sentit de canvi del preu i la quantitat d'equilibri: augmenten, disminueixen o queden igual preu i quantitat?).

PROPOSICIÓ 2. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, fixada la funció d'oferta de mercat, un desplaçament a la dreta [esquerra] de la funció de demanda de mercat provoca un augment [disminució] tant del preu d'equilibri com de la quantitat d'equilibri.

- La Fig. 13 il·lustra la Proposició 2. El mercat es troba d'inici a l'equilibri a , on $p = p_0$ i $q = q_0$. Si la funció de demanda es mou a la dreta, al preu inicial p_0 hi ha ara (punt a') un excés de demanda. Per a eliminar l'excés, el preu puja fins a p_1 . El nou equilibri s'assoleix al punt b . En el pas d' a a b , augmenten preu i quantitat intercanviada.
- La Proposició 2 no contradueix la “lei de la demanda” (preu i quantitat demandada es mouen en direccions oposades), ja que la funció de demanda s'ha modificat i l'equilibri es desplaça al llarg de la funció d'oferta (on la relació entre p i q és directa).

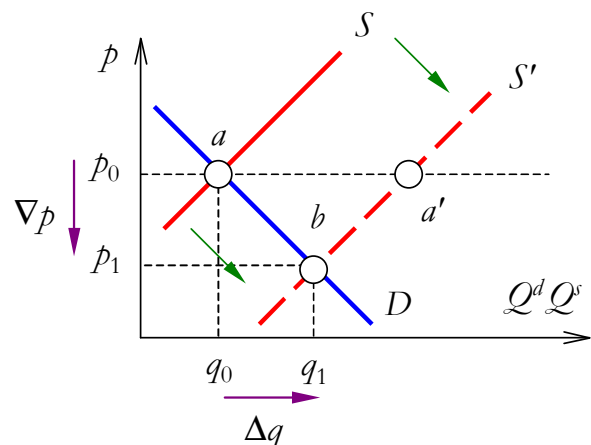
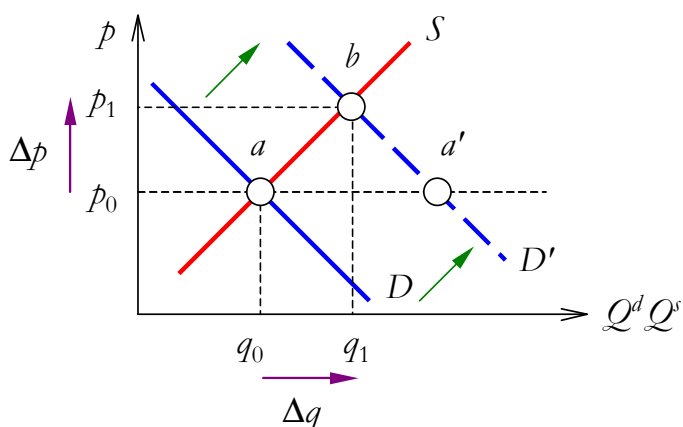


Fig. 13. Canvi de la funció de demanda de mercat Fig. 14. Canvi de la funció d'oferta de mercat

PROPOSICIÓ 3. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, fixada la funció de demanda de mercat, un desplaçament a la dreta [esquerra] de la funció d'oferta de mercat provoca (si les funcions continuen essent ben comportades) una disminució [augment] del preu d'equilibri i un augment [disminució] de la quantitat d'equilibri.

- La Fig. 14 il·lustra la Proposició 3. El mercat es troba d'inici a l'equilibri a , on $p = p_0$ i $q = q_0$. Si la funció d'oferta es mou a la dreta, al preu inicial p_0 hi ha ara (punt a') un excés d'oferta. Per a eliminar l'excés, el preu es redueix fins a p_1 . El nou equilibri de mercat és al punt b . En el pas d' a a b , cau el preu i puja la quantitat intercanviada.

- La Proposició 3 no contradiu una possible “Llei de l’oferta” (preu i quantitat oferta es mouen en el mateix sentit), atès que la funció d’oferta s’ha modificat i l’equilibri es desplaça al llarg de la funció de demanda (on la relació entre p i q és inversa).

REMARCA 4. No és sempre possible determinar el sentit de canvi de preu i quantitat d’equilibri quan les funcions d’oferta i demanda de mercat canvien simultàniament.

- A la Fig. 15, les dues funcions es desplacen alhora a la dreta. El resultat segur és que la quantitat d’equilibri augmenta, però l’efecte dels canvis de les funcions sobre el preu d’equilibri és indeterminat: pot arribar-se al punts b , c i d . El nou equilibri de mercat assolit depèn de la magnitud dels desplaçaments de les funcions.

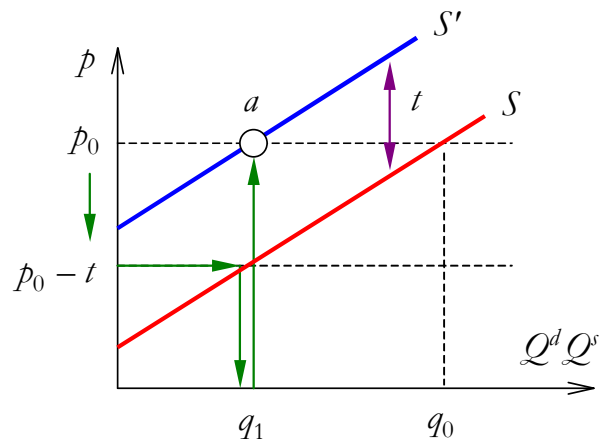
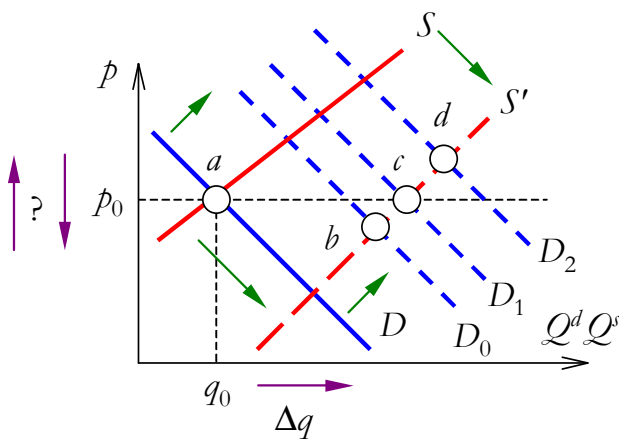


Fig. 15. Canvis simultanis de les funcions

Fig. 16. Funció d’oferta i impost sobre la quantitat

Exercicis de la Lliçó 7

1. Amb les funcions de l’Exercici 1 de la Lliçó 6, en quant s’ha de modificar el 12 per tal que el nou preu d’equilibri sigui 6? La modificació causa un desplaçament a dreta o esquerra de la funció?

2. Amb funcions d’oferta i demanda de mercat ben comportades, sigui (p^*, q^*) l’equilibri de mercat. Indica quina funció de mercat s’ha desplaçat i en quina direcció si: (i) p^* ha augmentat; (ii) q^* ha disminuït; (iii) p^* ha disminuït i q^* augmentat; (iv) p^* i q^* han augmentat; (v) p^* i q^* han disminuït; (vi) q^* ha augmentat i p^* no ha canviat; (vii) q^* no ha canviat i p^* ha disminuït.

3. Amb funcions d’oferta i demanda de mercat ben comportades, què passa amb l’equilibri de mercat si: (i) totes dues funcions es desplacen cap a la dreta; (ii) totes dues cap a l’esquerra; (iii) una cap a la dreta i l’altra cap a l’esquerra?

4. Amb funcions d’oferta i demanda de mercat ben comportades, determina l’efecte sobre l’equilibri de mercat:

- (i) de cada esdeveniment de l’Exercici 1 de la Lliçó 4 del Tema 2; i
- (ii) de cada esdeveniment de l’Exercici 7 de la Lliçó 1.

Lliçó 8. Control de preus i quantitats a un mercat perfectament competitiu

DEFINICIÓ 1. L'establiment d'un preu mínim p^- significa que el preu de mercat no pot ser inferior a p^- : el preu de mercat serà p^- o serà un preu superior a p^- .

REMARCA 2. Sigui p^* el preu d'equilibri. Si s'estableix un preu mínim p^- tal que $p^* \geq p^-$ (preu d'equilibri no inferior al preu mínim) aleshores l'establiment del preu mínim p^- és una mesura inefectiva, ja que el preu d'equilibri compleix la restricció de preu mínim.

PROPOSICIÓ 3. Sigui p^* el preu d'equilibri amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. Establir un preu mínim p^- tal que $p^* < p^-$ és una mesura efectiva (ja que p^* no satisfà la restricció de preu mínim) que provoca els següents efectes (il·lustrats a les Figs. 17 i 18):

- al mercat hi ha excés d'oferta (atès que el mercat es troba al punt b);
- el preu de mercat és p^- , perquè p^- és el preu admissible que minimitza l'excés d'oferta;
- l'excedent dels consumidors és inferior al que obtenen quan p^* és el preu de mercat;
- en relació amb l'equilibri de mercat, hi ha una pèrdua d'excedent total (àrea C + E).

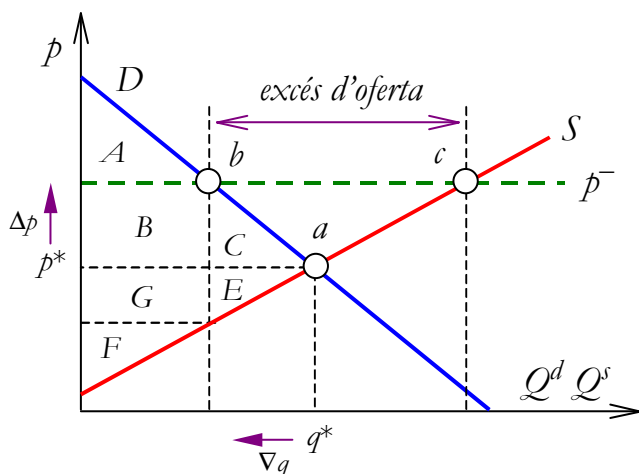


Fig. 17. Preu mínim superior al preu d'equilibri

	punt a	punt b	variació
EC	$A + B + C$	A	$-B - C$
EP	$E + F + G$	$B + F + G$	$B - E$
ET	$A + B + C + E + F + G$	$A + B + F + G$	$-C - E$

Fig. 18. Anàlisi d'excedents de la Fig. 17

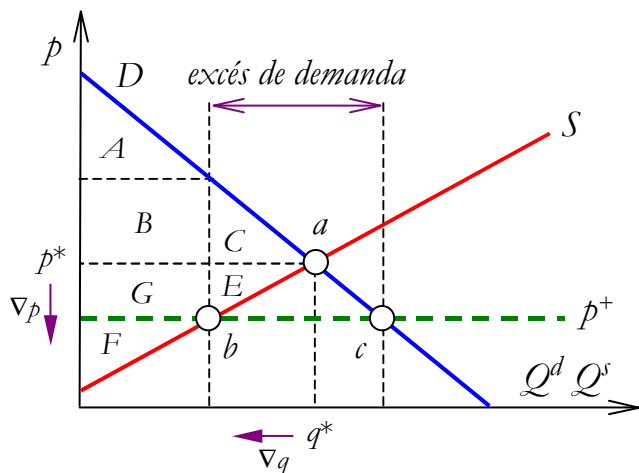


Fig. 19. Preu màxim inferior al preu d'equilibri

	punt a	punt b	variació
EC	$A + B + C$	$A + B + G$	$G - C$
EP	$E + F + G$	F	$-E - G$
ET	$A + B + C + E + F + G$	$A + B + F + G$	$-C - E$

Fig. 20. Anàlisi d'excedents de la Fig. 19

REMARCA 4. El preu de mercat és p^- quan $p^* < p^-$ perquè si el preu de mercat fos superior l'excés d'oferta provocaria una reducció del preu fins a p^- .

- ▶ A preu p^- no tots els productors troben compradors suficients per a vendre la seva producció. Què passa amb aquests productors? És previsible que formin la base d'un mercat negre, això és, un mercat lliure no controlat per cap autoritat pública i on no opera la restricció del preu mínim.
- ▶ El preu del bé al mercat negre seria inferior a p^- i probablement superior a p^* . Previsiblement, alguns dels consumidors del mercat "oficial" se n'aniran al negre.

DEFINICIÓ 5. L'establiment d'un preu màxim p^+ significa que el preu de mercat no pot ser superior a p^+ : el preu de mercat serà p^+ o serà un preu inferior a p^+ .

REMARCA 6. Sigui p^* el preu d'equilibri. Si s'estableix un preu màxim p^+ tal que $p^* \leq p^+$ (preu d'equilibri no superior al preu màxim) aleshores l'establiment del preu màxim p^+ és una mesura inefectiva, ja que el preu d'equilibri compleix la restricció de preu màxim.

PROPOSICIÓ 7. Sigui p^* el preu d'equilibri amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. Establir un preu màxim p^+ tal que $p^* > p^+$ és una mesura efectiva (ja que p^* no satisfà la restricció de preu màxim) que provoca els següents efectes (il·lustrats a les Figs. 19 i 20):

- al mercat hi ha excés de demanda (atès que el mercat es troba al punt b);
- el preu de mercat és p^+ , perquè p^+ és el preu admissible que minimitza l'excés de demanda;
- l'excedent dels productors és inferior al que obtenen quan p^* és el preu de mercat;
- en relació amb l'equilibri de mercat, hi ha una pèrdua d'excedent total.

REMARCA 8. El preu de mercat és p^+ quan $p^* > p^+$ perquè si el preu de mercat fos inferior a p^+ l'excés de demanda provocaria una augment del preu fins a p^+ .

- ▶ A preu p^+ no tots els consumidors aconseguen comprar la quantitat que desitgen. Què passa amb aquests consumidors? L'existència de consumidors insatisfets incentivarà alguns productors a vendre'ls el bé a un mercat negre.
- ▶ El preu del bé al mercat negre seria superior a p^+ i probablement també superior a p^* . Alguns productors del mercat "oficial" previsiblement faran via cap al mercat negre atrets per un preu superior.

DEFINICIÓ 9. L'establiment d'una quota q^+ significa que q^+ és la quantitat màxima que es pot vendre al mercat: la quantitat intercanviada és q^+ o una quantitat inferior a q^+ .

REMARCA 10. Sigui q^* la quantitat d'equilibri. Si s'estableix una quota q^+ tal que $q^* \leq q^+$ (quantitat d'equilibri no superior a la quota) aleshores l'establiment de la quota q^+ és una mesura inefectiva, ja que la quantitat d'equilibri compleix la restricció de la quota.

PROPOSICIÓ 11. Sigui (p^*, q^*) l'equilibri de mercat amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades. Establir una quota q^+ tal que $q^* > q^+$ és una mesura efectiva (ja que q^* no satisfà la restricció que imposa la quota) que provoca els següents efectes (il·lustrats a les Figs. 21 i 22):

- al mercat hi ha excés d'oferta (atès que el mercat es troba al punt b);
- el preu de mercat és superior al preu d'equilibri p^* ;
- l'excedent dels consumidors amb quota és inferior al seu excedent sense quota;
- en relació amb l'equilibri de mercat, hi ha una pèrdua d'excedent total (àrea C + E).

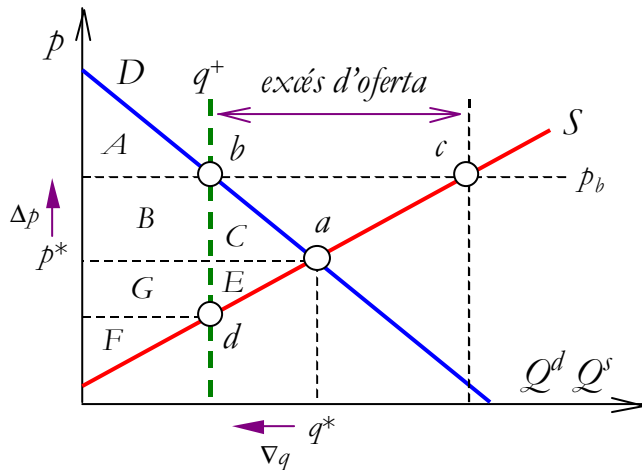


Fig. 21. Quota inferior a la quantitat d'equilibri

	punt a	punt b	variació
EC	A + B + C	A	- B - C
EP	E + F + G	B + F + G	B - E
ET	A + B + C + E + F + G	A + B + F + G	- C - E

Fig. 22. Anàlisi d'excedents de la Fig. 21

REMARCA 12. A la Fig. 21, el preu de mercat és el preu p_b que correspon al punt b perquè, per a preu superior al preu del punt d, s'entén que la quota és la quantitat oferta. Per tant, si p estigués entre p_b i p^* , hi hauria excés de demanda i el preu pujaria fins a p_b .

- Al preu p_b de la Fig. 21 no tots els productors poden vendre la quantitat que desitgen vendre. L'existència de productors insatsfets és previsible que generi un mercat negre on el preu seria inferior a p_b (i probablement superior a p^*). Això atreuria al mercat negre a part dels consumidors del mercat "oficial".

Exercicis de la Lliçó 8

1. Què és un "mercat negre"? Per què tendirà a sorgir un mercat negre si s'imposa un preu màxim inferior, o un mínim superior, al preu d'equilibri?
2. Sigui un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$. Determina l'efecte sobre el preu de mercat, la quantitat intercanviada i l'excedent total de fixar un preu: (i) mínim igual a 1; (ii) mínim igual a 7; (iii) mínim igual a 20; (iv) màxim igual a 1; (v) màxim igual a 7; (vi) màxim igual a 20; (vii) màxim igual a 0; (viii) màxim igual a 4; (ix) mínim igual a 4; (x) màxim i mínim igual a 4; (xi) màxim i mínim igual a 2.

3. Amb les funcions de l'Exercici 2, quin seria l'efecte sobre el preu de mercat, sobre la quantitat intercanviada i sobre l'excedent total d'una quota: (i) de 0 unitats; (ii) de 4 unitats; (iii) de 8 unitats; (iv) 12 unitats?

4. Amb les funcions de l'Exercici 2, quin és el preu màxim que fa que l'ingrés total dels productors sigui màxim? I quin és el preu mínim que fa que l'ingrés total dels productors sigui màxim?

5. Amb les funcions de l'Exercici 2, calcula: (i) el preu mínim que crea l'excés de demanda 3; (ii) el preu màxim que crea l'excés de demanda 3; (iii) el preu mínim que crea l'excés d'oferta 3; i (iv) el preu màxim que crea l'excés d'oferta 3.

6. Amb les funcions de l'Exercici 2, quin és l'efecte sobre preu i quantitat intercanviada d'establir: (i) un preu màxim de 8 i un preu mínim de 4; (ii) un preu màxim de 4 i un preu mínim de 8; (iii) un preu màxim de 10 i un preu mínim de 2; (iv) un preu màxim de 2 i un preu mínim de 6; (v) un preu màxim de 3 i un preu mínim de 2?

7. Partint de l'equilibri de mercat a l'Exercici 2: (i) quin preu màxim redueix l'excedent dels productors a la meitat?; (ii) quin preu màxim o mínim fa duplicar l'excedent dels consumidors?; (iii) quin preu mínim redueix l'excedent dels productors a la meitat?; (iv) quin preu màxim o mínim fa duplicar l'excedent dels productors?

8. Amb les funcions de l'Exercici 2, troba: (i) el preu mínim que fa que l'excedent total sigui 21; (ii) el preu mínim que fa que 18 sigui l'excedent dels consumidors; (iii) el preu mínim que fa que l'excedent dels productors sigui 4.

9. Amb les funcions de l'Exercici 2, quina quota faria que el preu fos 10 i quina que fos 4? Quin preu màxim o mínim aconseguiria el mateix?

10. (i) Què tenen en comú i què diferencia establir un preu màxim i establir una quota? (ii) I establir un preu mínim i una quota? (iii) I un preu mínim i un preu màxim?

11. Amb les funcions de l'exercici 2, explica com aconseguir que els productors dupliquin l'excedent que tenen a l'equilibri de mercat aplicant: (i) un preu màxim; (ii) un preu mínim; (iii) una quota; (iv) l'Estat intervé com a comprador; (v) l'Estat paga als productors l'import que fa duplicar l'excedent. Compara el cost financer per a l'Estat de cada mesura per a l'Estat i calcula la pèrdua d'excedent total que generen.

12. Amb les funcions de l'Exercici 2, l'Estat pretén garantir que els productors rebin el preu 8. Per a cadascuna de les següents polítiques, explica si és efectiva, estableix el cost financer per a l'Estat i calcula la pèrdua d'excedent total que provoquen.

- (i) Establir un preu mínim igual a 8.
- (ii) Establir un preu màxim igual a 8.
- (iii) Comprar 12 unitats del bé a qualsevol preu.
- (iv) Comprar 6 unitats del bé a qualsevol preu.
- (v) Pagar als productors la diferència entre 8 i el preu d'equilibri per cada unitat produïda.
- (vi) Comprar 6 unitats del bé a qualsevol preu i pagar als productors la diferència entre 8 i el preu d'equilibri (que resulta de la intervenció de l'Estat com a comprador) per cada unitat produïda.
- (vii) Imposar una quota de 8 unitats.
- (viii) Imposar una quota de 4 unitats.

13. A un mercat competitiu hi ha 100 productors, cadascun amb funció d'oferta $q^s = 2p$, i 1000 consumidors, cadascun amb funció de demanda $q^d = 12 - p$. S'imposa un preu màxim igual a 5. Això provoca que la meitat dels productors marxi del mercat. També se'n va la meitat dels consumidors. Aquestes dues meitats creen un mercat negre. (i) Determina el preu i la quantitat intercanviada al mercat "oficial" abans i després de la marxa de productors i consumidors i compara els resultats amb el preu i la quantitat intercanviada al mercat negre. (ii) Què passaria si se n'anés el 40% dels consumidors i el 80% dels productors?

Lliçó 9. Impost sobre la quantitat venuda a un mercat perfectament competitiu

DEFINICIÓ 1. Un impost (unitari) sobre la quantitat venuda és un nombre t d'unitats monetàries que consumidors o productors han de pagar a l'Estat per cada unitat venuda. S'assumirà que els productors són legalment els responsables de fer el pagament.

- Si l'obligació de pagar l'impost recau sobre els productors, l'establiment de l'impost afecta a la funció d'oferta de cada productor i , d'aquí, a la funció d'oferta de mercat.

REMARCA 2. Seguint la Fig. 16, sigui t l'impost per unitat de bé venuda. Ara, quan el preu del bé és, per exemple, p_0 cada productor no rep p_0 per unitat venuda sinó $p_0 - t$: el preu menys l'impost. Això fa que la quantitat oferta ara si $p = p_0$ sigui la quantitat oferta abans si $p = p_0 - t$.

- Un impost de t unitats monetàries per unitat venuda pagat pels productors desplaça la funció d'oferta de cada productor (i, en conseqüència, desplaça la funció d'oferta de mercat) t unitats cap amunt. L'equació de la nova funció d'oferta s'obté de la inicial reemplaçant " p " per " $p - t$ ".
- Per exemple, sigui $q^s(p) = 2p - 5$ una funció d'oferta. La quantitat oferta amb un impost t sobre la quantitat demandada quan $p = p_0 - t$ és $q^s(p_0 - t) = 2(p_0 - t) - 5$. Això equival a traslladar la funció paral·lelament cap amunt la quantia de l'impost.

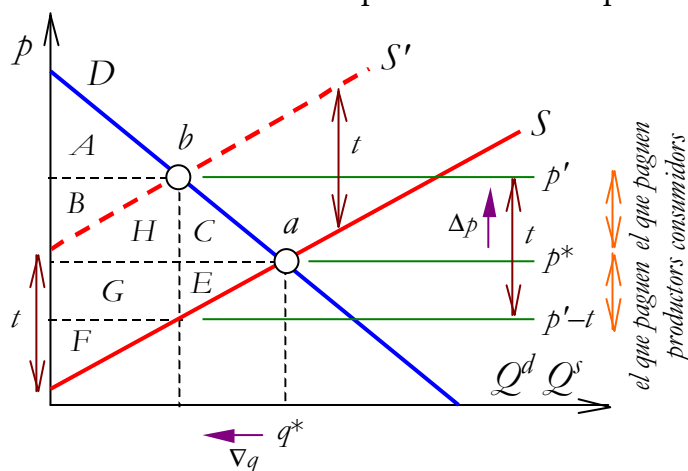


Fig. 23. Impost que paguen els productors

	punt a	punt b	variació
EC	$A + B + C + H$	A	$-B - C - H$
EP	$E + F + G$	F	$-G - E$
Estat		$B + G + H$	$B + G + H$
ET	$A + B + C + E + F + G + H$	$A + B + F + G + H$	$-C - E$

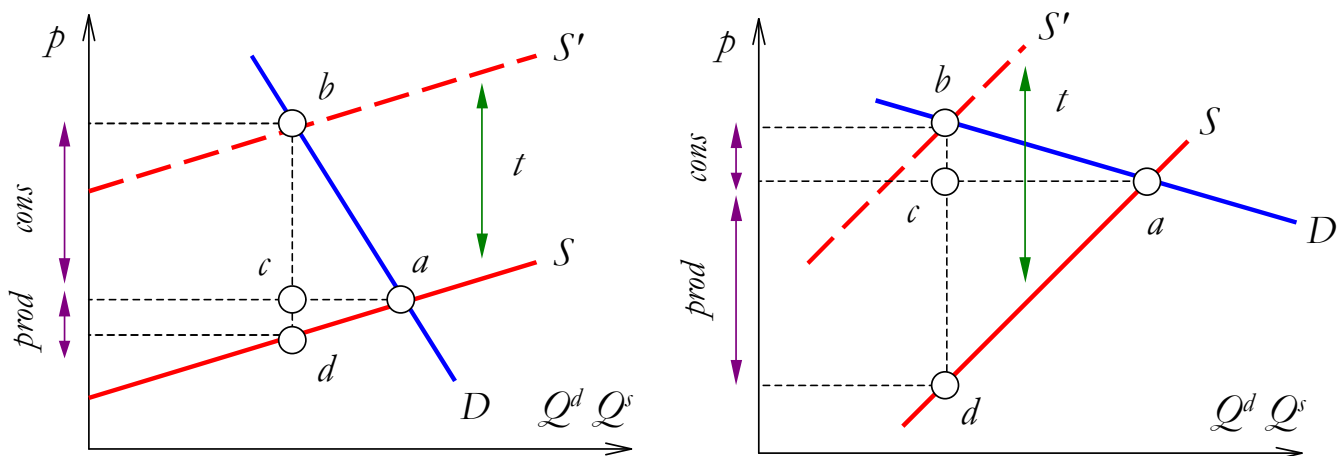
Fig. 24. Anàlisi d'excedents de la Fig. 23

PROPOSICIÓ 3. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, establir un impost t per unitat venuda que han de pagar els productors provoca els següents efectes (il·lustrats a les Figs. 23 i 24):

- el preu d'equilibri augmenta (ja que l'equilibri de mercat passa d' a a b);
- la quantitat d'equilibri disminueix;
- tot i que el pagament el fan els productors, a la pràctica els consumidors paguen una part;
- l'excedent dels consumidors i el dels productors és inferior al que obtenen sense impost;
- en relació amb l'equilibri de mercat, hi ha una pèrdua d'excedent total (àrea $C + E$), on la recaptació de l'Estat (que fa d'excedent de l'Estat) s'inclou en el còmput de l'excedent total.

EXEMPLE 4. Sigui $Q^d = 20 - p$ la funció de demanda de mercat i $Q^s = 2p - 10$ la funció d'oferta de mercat. Suposem que s'introdueix un impost de $t = 6$ unitats monetàries per unitat venuda del bé que paguen els productors.

- ▶ Abans de l'impost, l'equilibri de mercat és $(p^*, q^*) = (10, 10)$. L'excedent dels consumidors és 50; l'excedent dels productors és 25. La funció d'oferta de mercat amb impost és $Q^s = 2(p - 6) - 10 = 2p - 22$. El nou equilibri de mercat és $(p', q') = (14, 6)$.
- ▶ Tot i que l'obligació legal de pagar l'impost s'assumeix que recau sobre els productors, a la pràctica el pagament de l'impost es reparteix entre consumidors i productors. La part t_c de l'impost unitari t que, a la pràctica, paguen consumidors és $t_c = p' - p^* = 4$ (la variació del preu). La part t_p que, a la pràctica, paguen productors és $t_p = p^* - (p' - t) = 2$ (el preu que reben abans menys el preu que, descomptant l'impost, reben ara).
- ▶ La recaptació R de l'Estat és $R = t \cdot q' = 6 \cdot 6 = 36$ (que seria l'àrea $B + G + H$ a la Fig. 23). La part R_c que paguen els consumidors és $R_c = t_c \cdot q' = 4 \cdot 6 = 24$ (àrea $B + H$). La part R_p que paguen els productors és $R_p = t_p \cdot q' = 2 \cdot 6 = 12$ (àrea G). L'excedent dels consumidors amb l'impost és 18 (àrea A), el dels productors és 9 (àrea F) i la pèrdua d'excedent total causada per l'impost és 12 (la suma de l'àrea $C = 8$ i l'àrea $E = 4$).



Figs. 25 i 26. Incidència d'un impost en relació amb el pendent de la funció de demanda

PROPOSICIÓ 5. Distribució de la càrrega impositiva. Amb funció de demanda de mercat tal que $Q^d = a - bp$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = cp - d$, on a, b, c i d són constants positives, un impost de t unitats monetàries per unitat venuda pagat pels productors fa que el preu d'equilibri augmenti des de $p^* = \frac{a+d}{b+c}$ fins a $p' = \frac{a+d+ct}{b+c}$. La part de l'impost t que acaben pagant els consumidors és $t_c = p' - p^* = \frac{ct}{b+c}$ en tant que la part de l'impost que paguen els productors és $t_p = p^* - (p' - t) = \frac{bt}{b+c}$.

- Per la Proposició 5, com més gran sigui c en relació amb $b + c$, més petita serà la part de l'impost unitari t que recau sobre els productors. Això és, com més gran sigui el pendent c de la funció d'oferta de mercat en relació amb el valor absolut b del pendent de la funció de demanda de mercat, més capacitat tenen els productors de traslladar (la càrrega de) l'impost als consumidors.
- A la inversa, com més gran sigui b en relació amb $b + c$, més petita serà la part de l'impost unitari t que recau sobre els consumidors. Per tant, com més pendent (en valor absolut) tingui la funció de demanda, més capacitat tenen els consumidors d'evitar la càrrega de l'impost.
- Per exemple, a la Fig. 25, l'equilibri sense impost és a . Sigui t un impost unitari t que legalment han de pagar els productors, on t és la distància bd .
- La part que a la pràctica paguen els productors és la diferència entre el preu que efectivament reben ara (el preu corresponent al punt b menys l'impost t) i el preu que rebien abans de l'impost (el preu corresponent al punt a). Així, la part de t que paguen els productors és la distància cd .
- La part que a la pràctica paguen els consumidors és la diferència entre el preu que paguen ara (el preu corresponent al punt b) i el preu que pagaven abans de l'impost (el preu corresponent al punt a). Així, la part de t que paguen els consumidors és la distància bc .
- Les Figs. 25 i 26 mostren que com més plana sigui la funció de demanda de mercat (per a una funció d'oferta de mercat donada), més petita serà la part de l'impost t que efectivament paguin els consumidors: com més plana sigui la funció de demanda de mercat menys s'incrementarà el preu d'equilibri davant d'un desplaçament a l'esquerra de la funció d'oferta de mercat.
- De manera anàloga, com més plana sigui la funció d'oferta de mercat (per a una funció de demanda de mercat donada), més petita serà la part de l'impost que efectivament paguin els productors (fes la comprovació gràficament).

DEFINICIÓ 6. Una subvenció a la quantitat venuda és un determinat nombre d'unitats monetàries que l'Estat paga als productors per cada unitat que aquests venen.

- L'anàlisi d'aquest tipus de subvenció es basa en interpretar la subvenció com un impost sobre cada unitat venuda que és negatiu: una subvenció per unitat venuda pot interpretar-se com un impost negatiu per unitat venuda. Per consegüent, els resultats amb una subvenció són, a grans trets, els resultats oposats als d'un impost.
- Gràficament, si la subvenció és s , les funcions d'oferta individual i de mercat es desplacen paral·lelament s unitats avall i cada nova funció s'obté de l'antiga funció reemplaçant " p " per " $p + s$ ".

Exercicis de la Lliçó 9

1. Sigui un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$. (i) Determina com canvia l'equilibri de mercat si s'estableix un impost de 3 unitats monetàries per unitat venuda del bé que han de pagar els productors. (ii) Determina la distribució de la càrrega impositiva i la variació de l'excident total, de l'excident dels productors i de l'excident dels consumidors.
2. Amb les funcions de l'Exercici 1, calcula: (i) l'impost sobre la quantitat pagat pels productors que rebaixaria la quantitat d'equilibri a zero; (ii) el que duplicaria el preu d'equilibri; (iii) el que reduiria la quantitat d'equilibri a la meitat.
3. Hi ha dos grups de productors, amb funcions d'oferta $q_1^s = 2p$ i $q_2^s = 2p - 2$. Determina la funció d'oferta de mercat inicial i la que s'obté quan el primer grup ha de pagar un impost d'1 unitat monetària per unitat venuda del bé i el segon grup ha de pagar un impost de 2 unitats monetàries per unitat venuda del bé.
4. Amb les funcions de l'Exercici 1, quin efecte sobre l'equilibri té una subvenció de 3 unitats monetàries per unitat venuda assignada als productors? Quina part d'aquesta subvenció es pot entendre que obtenen els consumidors?
5. Considera la funció de demanda de mercat $Q^d = 12 - p$ i dues possibles funcions d'oferta de mercat, $Q^s = 2p$ i $Q^s = p$. (i) Sense fer els càlculs, si s'imposa un impost sobre la quantitat que paguen els productors, amb quina funció d'oferta és més gran la càrrega de l'impost que recau sobre els productors? (ii) Si la funció d'oferta de mercat fos $Q^s = 2p$ i hi hagués dues possibles funcions de demanda de mercat, $Q^d = 12 - p$ i $Q^d = 12 - 2p$, amb quina funció de demanda és més gran la part de l'impost que recau sobre els productors?
6. Amb les funcions de l'Exercici 1, quin impost sobre la quantitat pagat pels productors fa que la recaptació impositiva de l'Estat sigui 24? Quina part del 24 paguen els consumidors?
7. Indica a una gràfica l'efecte sobre l'equilibri de mercat d'establir un impost sobre la quantitat pagat pels productors i la distribució de la càrrega de l'impost entre productors i consumidors. Fes el mateix en el cas d'una subvenció.
8. Sigui $Q^d = 12 - p$ la funció de demanda de mercat i $Q^s = 2p - 12$ la funció d'oferta de mercat, la qual incorpora l'impost $t = 6$ sobre cada unitat venuda. (i) Partint de la situació on hi ha l'impost, quin és l'efecte sobre l'equilibri de mercat i la recaptació impositiva de l'Estat si l'impost es redueix a la meitat? (ii) I si s'elimina?
9. Un mercat amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades és a l'equilibri (p^*, q^*) . Explica quines mesures redueixen el preu de mercat.
 - (1) Establir un preu màxim superior a p^* .
 - (2) Establir un preu mínim superior a p^* .
 - (3) Establir un preu mínim inferior a p^* .
 - (4) Establir un preu màxim inferior a p^* .
 - (5) Establir una quota inferior a q^* .
 - (6) Establir una quota superior a q^* .
 - (7) Eliminar la meitat dels productors.
 - (8) Eliminar la meitat dels consumidors.
 - (9) Eliminar la meitat dels productors i la meitat dels consumidors.
 - (10) Garantir als productors un preu inferior a p^* .
 - (11) Que l'Estat entri al mercat com a comprador.
 - (12) Que l'Estat deixi de ser comprador al mercat.
 - (13) Que l'Estat deixi de ser productor al mercat.
 - (14) Que l'Estat entri al mercat com a productor.
 - (15) Reduir una subvenció a la quantitat venuda.
 - (16) Reduir un impost sobre la quantitat venuda pagat pels productors.

Apèndix

Lliçó 10. Problemes del mercat perfectament competitiu: externalitats

DEFINICIÓ 1. Una externalitat (efecte vessament o efecte extern) és tot efecte secundari d'una decisió presa per un agent, relativa al consum o la producció d'un bé, que: (i) afecta el benestar d'un altre agent; i (ii) no es reflecteix en el preu del bé (<http://en.wikipedia.org/wiki/Externality>).

- Una externalitat té lloc quan les accions o decisions d'un consumidor o productor d'un bé afecten els costos o beneficis d'un altre agent sense la intermediació dels preus.
- Tota externalitat (també anomenada cost extern o benefici extern) implica que algú diferent del consumidor o productor d'un bé comparteix, de manera involuntària, els beneficis o costos associats amb el consum o la producció bé.

DEFINICIÓ 2. Una externalitat és positiva si l'efecte secundari sobre el benestar d'altres agents és positiu: aquests agents comparteixen els beneficis associats amb el consum o la producció.

- Els qui es vacunen contra la grip a una facultat generen una externalitat positiva sobre tots els qui són a la facultat, perquè la seva vacunació redueix la probabilitat de tothom a la facultat de contraure la grip. Hi ha una externalitat perquè, a més, el preu de la vacuna no depèn dels efectes positius generats sobre els no vacunats (ni els no vacunats compensen als vacunats pels beneficis que reben dels vacunats).
- Els propietaris que tenen cura de les façanes dels seus habitatges generen una externalitat positiva sobre els vianants que gaudeixin contemplant façanes netes i en bones condicions, però els propietaris no cobren als vianants per gaudir de la façana. Si cobressin, l'externalitat s'hauria "internalitzat" (eliminat): només gaudiria de la façana qui paga per ella.

DEFINICIÓ 3. Una externalitat és negativa si l'efecte secundari sobre el benestar d'altres agents és negatiu: aquests agents comparteixen els costos associats amb el consum o la producció.

- Els qui no es vacunen contra la grip a una facultat generen una externalitat negativa sobre els qui sí ho fan, perquè el contacte dels vacunats amb els no vacunats augmenta la probabilitat dels vacunats de contraure la grip. Hi ha una externalitat perquè, a més, els no vacunats no compensen als vacunats per aquest perjudici potencial.
- Els avions generen una externalitat negativa, com a mínim en forma de contaminació acústica, als qui resideixen a prop d'un aeroport. Hi ha una externalitat perquè les companyies aèries no compensen els residents pels mals que els causen els avions: les companyies no consideren un cost que carreguen en el preu del bitllet el mal que produeixen els seus avions als residents. El mal pot ser molt superior a la molèstia acústica: els habitatges dels residents poden tenir un preu inferior al que tindria l'habitatge en un altre lloc justament per situar-se a prop d'un aeroport.

DEFINICIÓ 4. Les externalitats en el consum estan associades amb el consum dels béns i les externalitats en la producció estan associades amb la producció dels béns.

- Una externalitat de xarxa és un tipus d'externalitat causada pel fet que el benefici que obté un consumidor del consum d'un bé depèn del nombre de consumidors que tingui el bé. Per exemple, quan un comprador compra un telèfon mòbil beneficia a tots els qui ja el tenen, perquè poden comunicar-se a través del mòbil almenys amb una persona més. Les externalitats de xarxa són un exemple d'externalitat en el consum.
- Un exemple d'externalitat en la producció són les invencions no patentades: un productor de qualsevol bé pot fer servir la invenció en la producció del bé.

DEFINICIÓ 5. Un cost intern (o privat) associat amb una acció o decisió és aquell que té en compte l'agent que pren l'acció o decisió. Un cost extern associat amb una acció o decisió és tot aquell cost que no té en compte (ni, per tant, assumeix) l'agent que pren l'acció o decisió.

- Considerem un productor que produeix un cert bé i genera, com a subproducte, emissions tòxiques. Si no hi ha cap normativa sobre les emissions, els costos de producció del bé seran típicament costos interns per al productor: salaris dels treballadors, despesa en matèries primeres, interessos de crèdits, despeses de manteniment de les instal·lacions productives... En canvi, en la mesura que el productor no hagi de compensar pel mal que provoquen les emissions sobre la població o no hagi d'adaptar la seva tecnologia productiva per tal de reduir o eliminar les emissions, els costos que causin les emissions sobre la població seran costos externs de la producció del bé per al productor.
- Quan algú es connecta a Internet, assumeix com a cost intern el preu de l'equip informàtic, el preu de l'energia elèctrica i el preu de la connexió a Internet: són costos que directament afecten i assumeix qui es connecta. Per contra, si quan aquest algú es connecta no té en compte la seva contribució a la saturació del servei a determinades planes web, la congestió (i la consegüent reducció en la velocitat de transmissió de dades) són un cost extern per a algú altre que es connecti. Un exemple similar el proporciona la decisió de conduir el cotxe a determinades hores i la contribució d'aquesta decisió a generar o agreujar un embús de trànsit o a augmentar la probabilitat que tingui lloc un accident de trànsit.

DEFINICIÓ 6. El cost social associat amb una acció o decisió és la suma del cost privat i del cost extern de l'acció o decisió.

DEFINICIÓ 7. Un benefici intern (o privat) associat amb una acció o decisió és aquell que recau sobre l'agent que pren l'acció o decisió. Un benefici extern associat amb una acció o decisió és tot aquell benefici recau sobre agents diferents de l'agent que pren l'acció o decisió.

DEFINICIÓ 8. El benefici social associat amb una acció o decisió és la suma del benefici privat i del benefici extern de l'acció o decisió.

REMARCA 9. El problema que crea un externalitat a un mercat competitiu. El preu d'un bé a un mercat competitiu tendeix a veure's afectat només pels costos privats de producció del bé i pels beneficis privats del consum del bé. Com a conseqüència, el preu de mercat d'un bé no necessàriament captura tots els beneficis o costos socials associats amb el bé.

- ▶ Si els costos o beneficis externs de producció o consum del bé es tinguessin en compte en el procés de determinació del preu del bé, les externalitats en la producció o el consum s'haurien internalitzat i deixarien d'existir.
- ▶ La presència d'externalitats en la producció i/o consum d'un bé significa que no són els costos o beneficis socials els qui determinen el preu del bé, sinó els costos o beneficis privats. Aquest fet invalida el Teorema de la mà invisible: la solució de mercat no necessàriament maximitza la suma d'excedents. Per a maximitzar la suma d'excedents, la funció d'oferta s'ha de construir incorporant tots els costos de producció, tant els directament assumits pels productors (costos privats) com els assumits per la resta de la població involuntàriament (costos externs).

REMARCA 10. Solucions per al problema que crea un externalitat a un mercat competitiu. Totes les solucions passen per internalitzar l'externalitat: que els costos o beneficis externs siguin tinguts en compte. Generalment, cal una autoritat pública ("l'Estat") que imposi la internalització:

- de manera directa, mitjançant imposts, subvencions o quotes de producció; o
- de manera indirecta, mitjançant l'assignació de drets de propietat sobre els béns afectats per les externalitats (com l'aire o els dominis d'ús públic), la creació de mercats d'externalitats (mercats dels drets d'emissió) o el disseny de mecanismes per a incentivar la internalització de les externalitats (un exemple de disseny de mecanismes a la Lliçó 12).

REMARCA 11. Al mercat competitiu d'un bé, l'alçada de la funció d'oferta de mercat del bé pot interpretar-se com el cost marginal privat (per a les empreses del mercat) de produir el bé.

- ▶ L'existència d'una externalitat en la producció del bé es manifesta en el fet que el cost marginal privat de produir el bé no coincideix amb el cost marginal social de produir-lo (el cost de producció del bé que recau sobre tota la societat, no només les empreses que el produeixen).

DEFINICIÓ 12. La funció de cost marginal extern de producció d'un bé és la funció que determina, per a cada nivell q de producció del bé, quin és el cost extern (la mesura de l'externalitat) causat per l'última de les q unitats produïdes.

DEFINICIÓ 13. Al mercat competitiu d'un bé, la funció de cost marginal social de producció d'un bé és la suma de la funció de cost marginal privat de producció del bé (la funció d'oferta de mercat del bé) més la funció de cost marginal extern de producció del bé.

EXEMPLE 14. Al mercat competitiu d'un cert bé hi ha 100 productors idèntics. Cada productor i té la funció de cost $C_i(q_i) = 200q_i^2$, on q_i és la producció que fa el productor i . La funció de

demanda de mercat és $Q^d = 70 - p$. La producció del bé genera un cost extern que no assumeixen els productors. La funció $e(Q) = Q^2$ captura l'externalitat: produir la quantitat total Q genera un cost extern, mesurat en unitats monetàries, de Q^2 .

- Per exemple, si els productors contaminen l'aire, $e(Q)$ mesura els perjudicis que la contaminació causa a la població: despeses en malalties respiratòries, reducció del valor dels habitatges a prop d'on es realitza la contaminació, reducció de l'esperança de vida, costos de canvis de residència, patiment per l'estat en què queda el medi ambient, afectació per la reducció de la qualitat de vida de generacions futures...
- L'equilibri de mercat el determina la intersecció de les funcions d'oferta i demanda de mercat. La funció d'oferta de cada productor s'obté de la condició $CMg = p$. Essent $CMg = 400q$ la funció de cost marginal de cada productor, la funció d'oferta de cada productor és $q^s = \frac{p}{400}$. Atès que hi ha 100 productors, la funció d'oferta de mercat és $Q^s = 100q^s = 100 \frac{p}{400} = \frac{p}{4}$. L'equilibri de mercat (Fig. 27) és $(p^*, q^*) = (56, 14)$.
- La funció d'oferta de mercat pot interpretar-se que captura el cost marginal privat CMg^p de produir el bé. Per tant, fent $p = CMg^p$ a la funció d'oferta de mercat $Q^s = \frac{p}{4}$, resulta la funció de cost marginal privat $CMg^p = 4Q$, representada a la Fig. 27. Però una solució raonable des del punt de vista social exigeix que el preu de mercat inclogui tots els costos marginals, no només els privats. A la Fig. 27, la funció $CMg^E = 2Q$ és la funció de cost marginal extern: com varia el cost extern (l'externalitat) a mesura que varia la producció. La funció de cost marginal social CMg^S és la suma $CMg^S = CMg^p + CMg^E = 4Q + 2Q = 6Q$ de les funcions de cost marginal privat i extern.
- Què passaria si tots els costos de producció del bé determinessin el preu de mercat i no només el costos privats? Aleshores buscaríem la intersecció de la funció de demanda de mercat amb la funció de cost marginal social. Les equacions per a calcular aquesta nova solució serien: (i) la funció de demanda de mercat $p = 70 - Q$; (ii) la funció de cost marginal social $CMg^S = 6Q$; i (iii) la condició $p = CMg^p + CMg^E$, que equival a $p = CMg^S$. El resultat és el punt de la funció de demanda de mercat $(p^{**}, q^{**}) = (60, 10)$.
- La Fig. 28 mostra que l'excedent total al punt $b = (p^{**}, q^{**})$ de la Fig. 27 és superior a l'excedent total a l'equilibri de mercat $a = (p^*, q^*)$. Això demostra que, en presència d'externalitats, l'equilibri de mercat no maximitza la suma d'excedents i, com a conseqüència, la presència d'externalitats pot invalidar el Teorema de la mà invisible.
- Com es pot portar al mercat d' a a b ? Una forma és mitjançant impostos. S'anomena impost pigouvià aquell impost adreçat a la internalització d'una externalitat negativa. A l'exemple considerat, l'impost pigouvià t sobre la quantitat venuda que portés l'equilibri de mercat del punt $a = (p^*, q^*) = (56, 14)$ al punt $b = (p^{**}, q^{**}) = (60, 10)$ de la Fig. 27 seria aquell que transformés la funció (inversa) d'oferta de mercat inicial $p = 4Q$

en la nova funció (inversa) d'oferta $p - t = 4Q$ tal que $(p, q) = (60, 10)$ fos un punt de la nova funció. Per tant, t satisfà $60 - t = 4 \cdot 10$. D'aquí, $t = 20$: exigint els productors que paguin 20 unitats monetàries per unitat venuda del bé, la producció assoleix el nivell $q^{**} = 10$ que internalitza les externalitat i que marca el punt b .

- L'impost obtingut $t = 20$ coincideix amb el valor de la funció de cost marginal extern $CMg^E = 2Q$ quan Q assoleix el nivell desitjat $q^{**} = 10$: CMg^E quan $Q = 10$ és $CMg^E = 2 \cdot 10 = 20$.

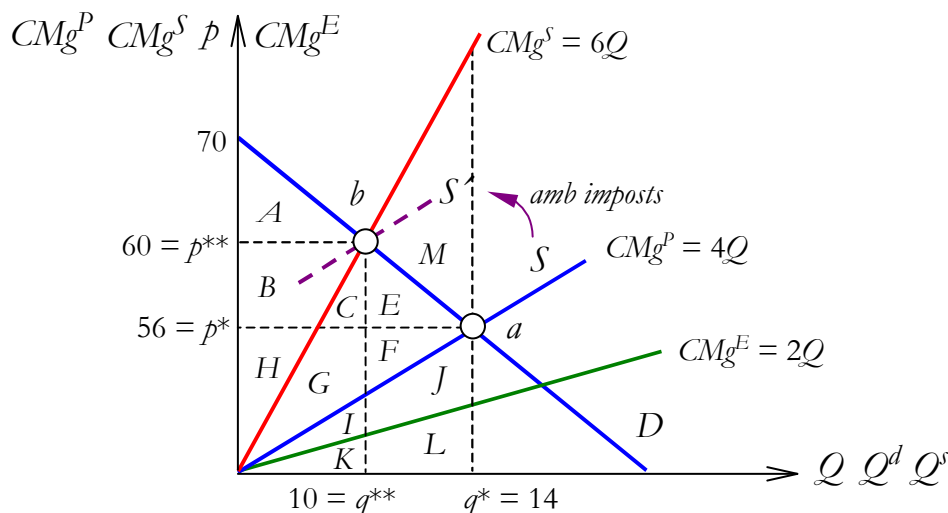


Fig. 27. Un mercat competitiu amb una externalitat negativa

	Al punt $a = (p^*, q^*)$	Al punt $b = (p^{**}, q^{**})$	Diferència
Excedent dels consumidors	$A + B + C + E$	A	$-B - C - E$
Excedent dels productors	$F + G + H$	$B + C + G + H$	$B + C - F$
Cost extern	$-C - E - F - G - M$	$-C - G$	$E + F + M$
Excedent total	$A + B + H - M$	$A + B + H$	M

Fig. 28. Càlcul d'excedents al mercat de la Fig. 27

- El nivell de producció $q^{**} = 10$ també pot assolir-se establint q^{**} com a quota de producció: limitant el nivell de producció es limitaria el nivell d'externalitat. Si l'externalitat pot mesurar-se amb precisió i hi ha una relació acurada i coneguda entre la producció i l'externalitat (la funció CMg^E), pot establir-se com a límit la quantitat d'externalitat que correspon al volum de producció q^{**} . Aquest límit es podria regular mitjançant permisos per a generar l'externalitat que podrien comprar-se i vendre's (per exemple, permisos d'emissió de gasos contaminants, com ara el diòxid de sofre SO_2 , el monòxid de carboni CO o el diòxid de nitrogen NO_2 ; a Espanya, el Reial Decret 1866/2004 aprova el Pla Nacional d'Assignació de Drets d'Emissió).

Exercici de la Lliçó 10

1. Calcula numèricament tots els excedents de la Fig. 27.

Lliçó 11. Problemes del mercat perfectament competitiu: informació asimètrica

REMARCA 1. El Premi Nobel d'Economia del 2001 va ser lliurat als economistes George Akerlof, Michael Spence i Joseph E. Stiglitz per les seves anàlisis sobre els mercats amb informació asimètrica, això és, mercats on la informació sobre els béns o els agents del mercat no és completa (hi ha agents més ben informats que d'altres). Dos problemes generats per l'existència d'informació asimètrica són la selecció adversa i el risc moral.

DEFINICIÓ 2. Hi ha risc moral a una relació econòmica entre dues parts quan una de les parts té incentiu a aprofitar-se de l'altra part mitjançant una acció oculta.

- En la contractació d'assegurances, el risc moral es manifesta en el fet que la cobertura d'una persona contra una pèrdua augmenta el risc que la persona prengui accions que contribueixen a que la pèrdua es produeixi: qui s'assegura exerceix menys cura de la que exerciria sense assegurança.
- Per exemple, una assegurança contra incendis pot donar incentius a calar foc a l'immoble assegurat o, com a mínim, a no adoptar les precaucions més bàsiques per a evitar un incendi. Una assegurança contra accidents de cotxe pot induir a tenir menys cura de l'estat del cotxe i així contribuir a tenir un accident.
- Un altre exemple: si un govern anuncia que es compromet a retornar tots els dipòsits fets per clients d'un banc que faci fallida, el risc moral es manifesta en l'augment de la probabilitat que els bancs gestionin els dipòsits imprudentment, d'on resulta més probable que el govern hagi d'intervenir al rescat de bancs que fan fallida. Darrer exemple: si el professor d'una assignatura diu que aprovarà tots els estudiants sense fer cap examen per tal que els estudiants puguin estudiar sense pressió i amb calma, els estudiants tenen menys incentius a estudiar l'assignatura.
- El risc moral està associat amb l'existència d'alguna acció oculta. Al cas d'una l'assegurança, un cop feta l'assegurança, la companyia asseguradora no pot controlar tot el que fa l'assegurat, qui pot dur a terme accions que afectin negativament els beneficis de la companyia. En canvi, la selecció adversa està associada amb l'existència d'alguna característica oculta.

DEFINICIÓ 3. Hi ha selecció adversa (o antiselecció o selecció negativa) a una relació econòmica entre dues parts quan una de les parts té incentiu a aprofitar-se de l'altra part mitjançant un tret o característica de la primera part que la primera part coneix però que la segona part ignora.

- A un mercat, la selecció adversa es manifesta típicament en el fet que els béns de menys qualitat expulsen del mercat als béns de més qualitat.
- Per exemple, considerem una assegurança de vida. Des del moment que la companyia asseguradora no pot determinar si el demandant de l'assegurança té bona o mala

salut, ha d'establir la mateixa prima per a tots dos grups, el grup de bona i el grup de mala salut. Aquesta prima tendirà a ser superior a la prima que tindrien els de bona salut si se'ls pogués identificar, fet que contribueix a expulsar del mercat d'assegurances als demandants amb bona salut. Així, els demandants menys profitosos per a la companyia (els de mala salut) tendeixen a fer fora del mercat als demandants més profitosos (els de bona salut). Això fa que els de mala salut hagin estat els demandants adversament seleccionats (o antiseleccionats) pel mercat: el mercat selecciona el tipus de demandant menys favorable per a la companyia. Si a la llarga només hi ha demandants amb mala salut, és molt probable que a la companyia no li surti a compte oferir cap assegurança i el mercat d'assegurances de vida acabi desapareixent.

- Un altre exemple: si el professor d'una assignatura, en ignorar el nivell de preparació dels seus estudiants, estableix un nivell intermedi per a l'assignatura, és probable que els estudiants de nivell superior a l'intermedi s'avorreixin, es desmotivin i es desinteressin per l'assignatura. Si aquests deixen d'anar a classe, només assistiran els estudiants de nivells més baixos (que són adversament seleccionats pel plantejament del professor). D'aquesta forma, el professor haurà d'adaptar el nivell de l'assignatura al nivell dels estudiants dels qui té informació: els que vénen a classe. La selecció adversa permet als estudiants de nivell inferior aprofitar-se del professor, que ha de rebaixar el nivell de l'assignatura perquè només assisteixen els de nivell inferior.

EXEMPLE 4. Selecció adversa. A un mercat es ven un bé amb 5 nivells de qualitat, qualitat $q = 1, q = 2, q = 3, q = 4$ i $q = 5$. Cada productor ven el bé de qualitat q només si el preu és almenys $4q$. Per tant, els productors de bé de qualitat 1 ofereixen qualitat 1 si poden vendre el bé almenys a preu $4 \cdot 1 = 4$; els de qualitat 2, si el poden vendre almenys a preu $4 \cdot 2 = 8$, etc. Cada consumidor ignora de quina qualitat és el bé que compra, però està disposat a pagar com a màxim $5q$ per cada unitat de qualitat $q \in [1, 5]$. Suposem que, si hi ha $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ qualitats al mercat, tota unitat del bé té la mateixa probabilitat $1/n$ de ser d'una determinada qualitat. En aquest cas, comprovem que al mercat només es vendrà la qualitat inferior 1.

- Atesa la incapacitat dels consumidors de reconèixer la qualitat del bé, el preu p del bé serà únic. En cas contrari, els consumidors podrien utilitzar el preu com a senyal de la qualitat: preu més alt, qualitat superior. Per a què totes les qualitats s'ofereixin al mercat, el preu ha de ser com a mínim el que exigeix el productor de la qualitat superior $q = 5$. Aquest preu és 20. Si el preu de mercat és $p \geq 20$, els productors oferiran els 5 nivells de qualitat.
- Com s'ha assumit que una unitat del bé triada a l'atzar té la mateixa probabilitat de ser d'una qualitat que d'una altra, la qualitat mitjana que un consumidor espera trobar-se és $q_m = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3$. En tal cas, els consumidors només voldran pagar $5 \cdot q_m = 5 \cdot 3 = 15 < p \geq 20$. D'aquí que cap productor no trobarà comprador: el preu $p \geq 20$ és massa alt per als consumidors donada la qualitat $q = 3$ que esperen trobar-se. Conclusió: el preu no pot ser $p \geq 20$ i, per tant, la qualitat $q = 5$ és expulsada del mercat (ja que els productors només produeixen la qualitat 5 si el preu és almenys 20).

- Expulsada la qualitat $q = 5$, provem de determinar si poden subsistir la resta de qualitats, d'1 a 4. Per a què aquestes qualitats s'ofereixin, el preu ha de ser com a mínim el que exigeix el productor de la qualitat superior $q = 4$. Aquest preu és 16. Si el preu de mercat és $p \geq 16$, els productors oferiran els nivells de qualitat d'1 a 4.
- Ara, la qualitat mitjana que els consumidors esperen trobar-se és $q_m = \frac{1+2+3+4}{4} = 2'5$ i només voldran pagar $5 \cdot q_m = 5 \cdot 2'5 = 12'5 < p \geq 16$. D'aquí que cap productor no trobarà comprador: el preu $p \geq 16$ és massa alt per als consumidors donada la qualitat $q = 2'5$ que esperen trobar-se. Conclusió: el preu no pot ser $p \geq 16$ i, per tant, la qualitat $q = 4$ és expulsada del mercat (perquè els productors només produeixen la qualitat 4 si el preu és almenys 16).
- Expulsada la qualitat $q = 4$, provem de determinar si poden subsistir la resta de qualitats, d'1 a 3. Per a què aquestes qualitats s'ofereixin, el preu ha de ser com a mínim el que exigeix el productor de la qualitat superior $q = 3$. Aquest preu és 12. Si el preu de mercat és $p \geq 12$, els productors oferiran els nivells de qualitat d'1 a 3.
- Ara, la qualitat mitjana que els consumidors esperen trobar-se és $q_m = \frac{1+2+3}{3} = 2$ i només voldran pagar $5 \cdot q_m = 5 \cdot 2 = 10 < p \geq 12$. D'aquí que cap productor no trobarà comprador: el preu $p \geq 12$ és massa alt per als consumidors donada la qualitat $q = 2$ que esperen trobar-se. Conclusió: el preu no pot ser $p \geq 12$ i, per tant, la qualitat $q = 3$ és expulsada del mercat (perquè els productors només produeixen la qualitat 3 si el preu és almenys 12).
- Expulsada la qualitat $q = 3$, provem de determinar si poden subsistir la resta de qualitats, 1 i 2. Per a què aquestes qualitats s'ofereixin, el preu ha de ser com a mínim el que exigeix el productor de la qualitat superior $q = 2$. Aquest preu és 8. Si el preu de mercat és $p \geq 8$, els productors oferiran els nivells de qualitat 1 i 2.
- Ara, la qualitat mitjana que els consumidors esperen trobar-se és $q_m = \frac{1+2}{2} = 1'5$ i només voldran pagar $5 \cdot q_m = 5 \cdot 1'5 = 7'5 < p \geq 8$. D'aquí que cap productor no trobarà comprador: el preu $p \geq 8$ és massa alt per als consumidors donada la qualitat $q = 1'5$ que esperen trobar-se. Conclusió: el preu no pot ser $p \geq 8$ i, per tant, la qualitat $q = 2$ és expulsada del mercat (perquè els productors només produeixen la qualitat 2 si el preu és almenys 8).
- Així que, expulsada la qualitat $q = 2$, només resta la qualitat 1. Els productors ofereixen la qualitat 1 si el preu és $p \geq 4$. Atès que només hi ha una qualitat, els consumidors la reconeixen. Per la qualitat 1 estan disposats a pagar com a màxim 5. Per tant, la qualitat 1 pot sobreviure: si el preu està entre 4 i 5, els productors la produeixen i els consumidors la compren. El resultat final és que la qualitat del bé ha estat adversament seleccionada: el mercat només ha seleccionat la pitjor qualitat.

REMARCA 5. Quin és el problema que evidencia l'Exemple 4? Que si els consumidors coneguessin la qualitat que compren, es produirien i vendrien totes les qualitats, ja que, per a cada qualitat, hi ha algun preu que indueix als productors a oferir la qualitat i als consumidors a comprar-la.

- De fet, si cada qualitat $q \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ tingués un preu entre $4q$ i $5q$, els productors produirien, i els consumidors comprarien, la qualitat q . L'Exemple 4 mostra que amb informació incompleta poden no existir mercats de certs béns que existirien en cas que la informació fos completa.
- La solució del problema també és evident: si el problema està causat per la manca d'informació, que se subministri informació suficient i el problema es resoldrà. Quan hi ha selecció adversa, típicament hi ha una part del mercat més informada que l'altra (d'aquí la informació asimètrica). A l'Exemple 4, els productors estan més ben informats de la qualitat del que ofereixen que els consumidors. Per a eliminar l'asimetria d'informació, hi ha dos mecanismes bàsics: la senyalització i el cribratge.

DEFINICIÓ 6. La senyalització (*signalling*) consisteix en què la part més informada transmet "senyals" a la part menys informada sobre trets ocults que siguin rellevants per a la transacció econòmica.

- Exemple de senyalització: un estudiant corregeix les errades del professor a classe per a assenyalar al professor que és un bon estudiant. Un altre: les empreses fan publicitat, amplien garanties per defectes de producció o desenvolupen imatge o reputació de marca per a revelar als consumidors que el producte que venen és de qualitat.

DEFINICIÓ 7. El cribratge (*screening*) consisteix en què la part menys informada a una transacció emprà instruments per a aconseguir que la part més informada reveli, directament o indirecta, trets ocults que siguin rellevants per a la transacció econòmica.

- Exemple de senyalització: un estudiant pot fer preguntes a un professor a classe per a descobrir, a través de les respostes del professor, quin tipus de professor li fa classe. Un altre: un professor fa exàmens per a determinar la qualitat dels estudiants. Un altre: les empreses sotmeten a cada candidat a ocupar llocs de treball a tests o entrevistes per a identificar de quin tipus de treballador es tracta.
- La revelació d'informació pot causar un altre problema: la part que transmet informació podria estar interessada en revelar informació falsa. Per exemple, quan un jutge pregunta un acusat si es tracta del tipus culpable o innocent, tant si l'acusat és innocent o culpable, sembla que la millor estratègia és declarar-se innocent. Però si tant un acusat que sigui culpable com un d'innocent revelen la mateixa informació, aquesta informació es torna inútil. Això suggereix que, per a què una determinada informació tingui valor en un context de selecció adversa, ha de ser costós falsejar-la.

DEFINICIÓ 8. El principi de veracitat (*costly to fake*) en la transmissió d'informació en presència de selecció adversa estableix que ha de ser costós transmetre informació falsa per a què la informació transmesa contribueixi a resoldre el problema de selecció adversa.

- La publicitat pot interpretar-se com un senyal de la qualitat d'un bé que satisfà el principi de veracitat. Per a què molestar-se en assumir una despesa irrecuperable en publicitat si el bé no té prou qualitat com per a garantir que l'empresa estigui en actiu el temps suficient que permeti rendibilitzar la despesa en publicitat? Per contra, una empresa que doni indicis que pot tancar fàcilment i sense assumir costos irrecuperables significatius no transmet la idea que la seva producció sigui de qualitat.
- Els candidats més competents i capacitats per a ocupar un lloc de treball determinat poden aportar títols aconseguits a les millors institucions docents i obtinguts amb les millors qualificacions (per exemple, economista llicenciat a Harvard contra economista llicenciat a la Rovira i Virgili). Si un candidat no és prou competent ni capacitat, li resultarà costós aconseguir aquells títols en aquelles institucions. Per tant, qui presenta aquell tipus de títol, dóna un senyal creïble de la seva competència i capacitat. Si tothom pogués presentar aquesta mena de credencial deixaria de ser una eina d'utilitat per a identificar candidats competents i capacitats.

DEFINICIÓ 9. El principi de revelació (*full disclosure*) en la transmissió d'informació en presència de selecció adversa estableix que ha de revelar-se tota la informació (rellevant al cas) per a què la informació transmesa contribueixi a resoldre el problema de selecció adversa.

- Aquest principi pot concretar-se més: si algú té incentiu a revelar una informació favorable sobre sí mateix, els demés es veuran pressionats a revelar informació sobre ells mateixos, fins i tot quan aquesta informació no és favorable.

EXEMPLE 10. Els estudiants d'un curs de Microeconomia I saben que com més exercicis demostrin al professor que han fet, més probable és que aquest, inconscientment, els afavoreixi en la qualificació final de l'assignatura (perquè és menys estricte en la penalització d'errades als exàmens). Imaginem que hi ha quatre grups d'estudiants, tots amb el mateix nombre de membres. Grup 1: els qui no fan cap exercici. Grup 2: els qui fan $\frac{1}{3}$ dels exercicis. Grup 3: els qui fan $\frac{2}{3}$. Grup 4: els qui els fan tots. El principi de revelació implica que tots els estudiants revelaran a quin grup pertanyen (i quants exercicis han fet), de manera directa o indirecta.

- Atès que els 4 grups tenen el mateix nombre de membres, un estudiant tret a l'atzar haurà fet, de mitjana, la meitat dels exercicis, resultat de dividir $0 + \frac{1}{3} + \frac{2}{3} + 1$ entre 4. Si el professor no pot distingir a quin grup pertany cada estudiant, definirà l'estudiant mitjà com aquell que fa la meitat dels exercicis.
- Considerem el Grup 4, format pels estudiants que han fet més exercicis. Els membres d'aquest grup tenen incentiu a revelar al professor que han fet tots els exercicis, perquè si no passarien com estudiant mitjà i no treurien profit del mèrit d'haver fet més exercicis que l'estudiant mitjà.

- ▶ Però un cop els membres del Grup 4 revelen que són d'aquest grup, l'estudiant mitjà de la resta de grups no és un estudiant que fa la meitat d'exercicis, sinó un que fa un terç (ja que $\frac{1}{3}$ és la mitjana de 0, $\frac{1}{3}$ i $\frac{2}{3}$, que són els valors sobre els quals el professor té incertesa). Com a conseqüència, els membres del Grup 3 tenen ara incentiu a revelar que han fet $\frac{2}{3}$, degut a què, en cas contrari, passarien davant el professor per estudiants que només han fet $\frac{1}{3}$.
- ▶ Un cop el professor sap qui és del Grup 3 i qui és del Grup 4, sap que un estudiant mitjà de la resta de grups ha fet un sisè dels exercicis: la mitjana de 0 i $\frac{1}{3}$. Donat això, els membres del Grup 2 tenen incentiu a revelar que han fet més d'un sisè. Així que el professor sap a quin grup pertany cada estudiant: sabent qui és dels Grups 2, 3 i 4, revelin o no revelin res, els altres seran del Grup 1.

Exercicis de la Lliçó 11

1. Hi ha 4 tipus de qualitat d'un bé, des de la qualitat $q = 0$ fins a la qualitat $q = 3$. El nombre d'unitats que es posen a la venda de la qualitat $q \in \{0, 1, 2\}$ és el doble que el nombre d'unitats que es posen a la venda de la qualitat $q + 1$. Els venedors estan disposats a vendre cada unitat de qualitat q a preu $q + 1$. Els compradors estan disposats a comprar cada unitat de qualitat q a preu $5q$.

(i) Si els compradors no poden determinar quina és la qualitat del bé abans de comprar-lo, quantes qualitats del bé hi haurà al mercat?

(ii) I si els compradors només poden reconèixer la qualitat $q = 1$?

(iii) I si en el cas (ii) els consumidors estiguessin disposats a comprar cada unitat de qualitat q a preu $2q$?

2. A una tolla a la nit hi ha un grup de 147 granotes mascle, cadascuna de les quals ha de decidir si raucar per a atreure a alguna granota femella. Les femelles no poden observar els mascles i els trien en funció del to del crit dels mascles. El to del crit defineix 6 tipus de mascles. Les femelles prefereixen als membres del grup $i \in \{6, 5, 4, 3, 2\}$ als membres de qualsevol grup $j < i$. Del grup $i \in \{1, \dots, 6\}$ hi ha $60/i$ granotes. (i) Si cada granota mascle vol maximitzar la probabilitat d'atreure una femella, els membres de quins grups no tenen incentiu a romandre en silenci? (ii) Als membres de quins grups els seria indiferent raucar o no? (iii) I si les femelles tinguessin la capacitat de distingir els membres dels grups 1, 2 i 3 dels membres dels grups 4, 5 i 6?

Lliçó 12. Un exemple sobre la teoria del disseny de mecanismes

El Premi Nobel d'Economia del 2007 va ser lliurat a Leonid Hurwicz (1917–2008), Eric Maskin (1950) i Roger Myerson (1951) per establir les bases de la teoria del disseny de mecanismes (TDM, http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/). La TDM serà, previsiblement, una de les àrees més importants de la Microeconomia en el futur perquè el disseny de mecanismes és l'eina per a resoldre gran part dels problemes econòmics. El Disseny de Mecanismes és per a l'Economia el que l'Enginyeria és per a la Física o la Medicina és per a la Biologia: el camp on els principis teòrics s'apliquen a resoldre problemes pràctics, reals i concrets.

La teoria del disseny de mecanismes és, grosso modo, l'invers (o l'altra cara de la moneda) de la teoria dels jocs. La teoria dels jocs parteix d'un conjunt predefinit de possibles comportaments dels individus (les estratègies) i pretén establir quins resultats són raonables esperar a partir del comportament egoista dels individus. La TDM parteix d'algun resultat desitjat i s'ocupa de dissenyar un joc i de seleccionar un tipus de solució per al joc de forma que la solució del joc coincideixi amb el resultat desitjat. La teoria dels jocs es preocupa per determinar resultats; en canvi, la TDM, partint de resultats, es preocupa de construir un mecanisme (un joc) que faci que el comportament egoista dels individus condueixi als resultats preseleccionats.

- La TDM ha aparegut inadvertidament al llarg del curs. Per exemple, si volem un mecanisme d'assignació entre consumidors d'un bé homogeni, perfectament divisible, que no genera externalitats, sobre el qual hi ha informació completa i per al qual hi ha molts consumidors i molts productors, i si volem que l'assignació resultant sigui socialment desitjable (en el sentit de maximitzar la suma dels excedents de consumidors i productors), el Teorema de la mà invisible (Lliçó 6) identifica un mecanisme per a assolir aquest resultat: el mercat competitiu. D'altra banda, si s'hi presenta una externalitat negativa en la producció i volem recuperar la solució del mercat competitiu, la Lliçó 10 mostra un possible mecanisme: l'impost pigouvià.
- De fet, impostos i controls de preus són mecanismes a disposició de l'estat per a aconseguir algun objectiu predeterminat (com augmentar o disminuir el preu de mercat). En general, la política econòmica no és més que un exercici d'aplicació de la TDM: els responsables polítics volen aconseguir un objectiu (augmentar el nombre d'ocupats, reduir la taxa d'inflació, accelerar el creixement econòmic, reduir la pobresa) i les mesures de política econòmica són la resposta de la TDM al problema de com aconseguir l'objectiu desitjat. Des d'aquest punt de vista, el futur de les societats avançades depèn del desenvolupament apropiat de la TDM (per exemple, un tema actual i preocupant es refereix a quins mecanismes econòmics posar en pràctica per a induir la reversió del procés d'escalfament global).

El valor de la TDM rau en centrar-se en mecanismes que no violenten la voluntat dels individus: no se'ls força a fer res sinó que es redissenya el seu entorn institucional o econòmic per a què, perseguint els seus propis interessos, els individus prenguin les decisions que portin al resultat desitjat. Les polítiques que no tenen present com reaccionen els individus quan s'enfronten a les polítiques tendeixen a fracassar (els exemples sobre risc moral il·lustren els problemes). Per aquest motiu és tant important l'avenç de la TDM.

- La Lliçó 5 del Tema 3 exemplifica aquest punt. Un monopoli és fàcil de trencar per la força bruta: la sentència inicial del cas Microsoft (http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_trial#Trial) forçava l'empresa a dividir-se en dos, una part que produís sistemes operatius i l'altra que produís components de software. Però aquest tipus de mecanismes coercitius no fan sinó induir als individus a aconseguir per una altra via el resultat que es tracta d'evitar: què impedia que, a la pràctica, les dues unitats de Microsoft actuessin com una de sola? La susdita Lliçó 5 mostrava un mecanisme per a desfer (a la pràctica) el monopoli: facilitar l'entrada de nous productors.

- De fet, la sentència del cas Microsoft no es va aplicar: al novembre del 2001, el Departament de Justícia dels EUA i Microsoft van arribar a un acord pel qual Microsoft es comprometia a compartir el seu software API (*application programming interface*) amb tercers durant 5 anys. Per tant, aquest acord suposava facilitar l'entrada de nous productors al mercat de desenvolupament de sistemes operatius.

El propòsit d'aquesta lliçó és presentar un exemple abstracte (però general i senzill) sobre el problema del disseny de mecanismes (que cau més aviat en l'àmbit de la Microeconomia II) fora de l'àmbit dels mercats (per a fer palesa la capacitat de la teoria del disseny de mecanismes d'enfrontar-se a problemes de tota mena)². L'exemple és una adaptació de l'utilitzat per Eric Maskin (http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/maskin-slides.pdf) al seu discurs d'acceptació del Premi Nobel d'Economia del 2007.

EXEMPLE. Un professor pot ser de 4 tipus: x = exigent, y = despreocupat, z = bromista i v = motivador. Els estudiants d'un curs de Microeconomia I tenen preferències sobre els tipus de professors i, sobre la base d'aquestes preferències, emplenen una enquesta docent. Per a simplificar, suposem que només hi ha 2 estudiants, el i ella (alternativament, es podria assumir que hi ha n estudiants, on $n/2$ són nois que tenen tots ells idèntiques preferències sobre professors i on $n/2$ són noies que tenen totes elles idèntiques preferències). Hi ha dues possibles situacions (o "estats del món"): aquella (situació 1) on l'assignatura interessa als estudiants i aquella (situació 2) on l'assignatura no els interessa. La Fig. 29 mostra les preferències dels estudiants a cada situació (on un tipus α posat a dalt d'un altre β indica que α es prefereix a β).

- Per exemple, les preferències indicades signifiquen que, a la situació 1 (l'assignatura interessa), ella prefereix per damunt de tot tenir un professor motivador; si no pot tenir un de motivador, prefereix un de despreocupat; en tercer lloc prefereix un de bromista; i, finalment, el menys preferit és un professor exigent.
- L'enquesta docent es limita a demanar als estudiants que donin puntuació al professor, d'1 a 4. Els estudiants donen 4 punts si el professor és del seu tipus més preferit, 3 punts si és del seu segon tipus més preferit, 2 punts si és el tercer més preferit i només 1 punt si és del seu tipus menys preferit. Com a il·lustració, si el professor és exigent (tipus x) i ens trobem a la situació 1, ell li donarà 4 punts (perquè x és el tipus més preferit d'ell a la situació 1) i ella li donarà només 1 punt. En total, un professor exigent tindrà 5 punts a la situació 1 i tindrà 6 punts a la situació 2.
- El professor està interessat en seleccionar el tipus que li proporcioni el nombre més gran possible de punts totals a cada situació. El professor sap quina és la preferència de cada estudiant a cada situació però (aquí hi ha el problema) el professor ignora en quina situació es troba (no sap si l'assignatura interessa o no als estudiants).
- Atès que el professor coneix les preferències en cada situació, sap que el tipus de professor amb més puntuació a la situació 1 és y (que obté 6 punts; x i v obtindrien 5; i

² L'Exemple també il·lustra com de manipulador pot arribar a ser un professor que sàpiga una mica de TDM.

z obtindria 4) i que el tipus amb més puntuació a la situació 2 és x (que obté 6 punts; y i v obtindrien 5; i z obtindria 4).

- En resum, al professor li convé ser del tipus y (despreocupat) en la situació 1 i del tipus x (exigent) en la situació 2. El cas, però, és que el professor ignora en quina situació es troba. En termes de la TDM, el professor vol aconseguir (implementar) el resultat y en la situació 1 i el resultat x en la situació 2. Per desgràcia, necessita informació per a implementar correctament la seva decisió. Aquí intervé el disseny de mecanismes: el professor ha de construir un mecanisme que indueixi als estudiants a revelar voluntàriament informació que li permeti esbrinar en quina situació es troba (i, reconeguda la situació, escollir ser el tipus de professor que li asseguri la millor enquesta possible).

		Situació 1		Situació 2	
		<i>Ell</i>	<i>Ella</i>	<i>Ell</i>	<i>Ella</i>
4 punts	→	x	v	v	y
3 punts	→	y	y	x	x
2 punts	→	z	z	z	z
1 punt	→	v	x	y	v

Fig. 29. Preferències sobre el tipus de professor

		<i>Ella</i>	
		c	d
<i>Ell</i>	a	y	z
	b	v	x

Fig. 30. Un mecanisme

- El mecanisme més natural (i ingenu) consistiria en preguntar els estudiants en quina situació es troben; això és, preguntar-los si l'assignatura els interessa o no. Si diuen que sí, el professor interpreta que la situació és la 1 i que li convé ser y ; si diuen que no, que la situació és la 2 i que li convé ser x . Però ai las! Tots dos estudiants tenen incentiu a no revelar la veritat (assumint que tots saben que el professor vol ser y a la situació 1 i vol ser x a la situació 2).
- Considerem el cas d'ell. Si som a la situació 1, què li convé dir? Si diu "m'interessa l'assignatura", sap que el professor assumirà que es troben a la situació 1 i sap, per tant, que el professor triarà ser y . En canvi, dient "no m'interessa", sap que el professor assumirà que es troba a la situació 2 i sap, per tant, que el professor triarà ser x . Atès que a la situació 1 ell prefereix el tipus de professor x al tipus de professor y , a ell l'interessa dir, a la situació 1, que es troben a la situació 2. I continuant amb ell, què li convé dir a la situació 2? Pel mateix raonament que abans, si diu "m'interessa", ell sap que es trobarà amb un y i que si diu "no m'interessa" es trobarà amb un x . Atès que a la situació 2 ell continua preferint un x a un y , a ell l'interessa dir, a la situació 2, que es troben a la situació 2. Així que a ell sempre li convé dir que es troben a la situació 2.

- Un raonament similar pel cas d'ella prova que a ella sempre li convé dir que es troben a la situació 1. Com a resultat, el professor no pot refiar-se del que manifesten els seus estudiants: tots dos tenen incentius a mentir. Per fortuna, la TDM arriba al rescat.
- Davant un problema com aquest, la TDM s'enfronta al repte de dissenyar un joc per als estudiants de manera que el resultat del joc sigui el resultat buscat pel professor. En particular, quan el joc es juga a la situació 1, el resultat ha de ser y i quan es juga a la situació 2, ha de ser x .
- La Fig. 30 mostra un possible joc (que adopta l'equilibri de Nash com a solució per a buscar resultats) que permet aconseguir aquest objectiu (atès que els pagaments són els mateixos per a ell i per a ella a cada jugada, només s'ha indicat el pagament un cop; per exemple, si ell tria a i ella tria c , el resultat y significa que tots dos tindran un professor del tipus y : despreocupat).
- El joc el podem interpretar de la següent manera: el professor diu a ell que triï entre les estratègies a (= tenir un professor despreocupat o bromista) o b (= tenir un professor motivador o exigent); i el professor diu a ella que triï entre les estratègies c (= tenir un professor despreocupat o motivador) o d (= tenir un professor bromista o exigent). Comprovem que aquest joc té, a cada situació, un únic equilibri de Nash, el qual es correspon amb el resultat volgut pel professor a cada situació.
- Suposem que som a la situació 1. És (a, d) un equilibri de Nash? No: perquè z és el pagament (per a tots dos estudiants) quan es juga (a, d) i ella obtindria un millor pagament canviant de d a c . De fet, si es juga (a, c) , resulta y , que és un tipus de professor més preferit per ella a la situació 1 que z (el resultat de la jugada (a, d)). Comprova que ni (b, c) ni (b, d) són equilibris de Nash del joc a la situació 1 i que l'únic equilibri de Nash a la situació 1 del joc és (a, c) , que porta com a resultat y . Per tant, el joc permet al professor identificar el millor tipus per a ell (el tipus y despreocupat) a la situació 1.
- Suposem ara que som a la situació 2. És (a, d) un equilibri de Nash? No: perquè z és el pagament (per a tots dos estudiants) quan es juga (a, d) i ell obtindria un millor pagament canviant d' a a b . De fet, si es juga (b, d) , resulta x , que és un tipus de professor més preferit per ell a la situació 2 que z (el resultat de la jugada (a, d)). Comprova que ni (a, c) ni (b, c) són equilibris de Nash del joc a la situació 2 i que l'únic equilibri de Nash a la situació 2 del joc és (b, d) , que porta com a resultat x . Un cop més, el joc permet al professor identificar el millor tipus per a ell (el tipus x exigent) a la situació 2.
- Aquesta és la feina de la TDM: donat un resultat a aconseguir (que el professor triï el tipus que li dóna més puntuació a l'enquesta), dissenyar un mecanisme (un joc) que faci als jugadors jugar estratègies que condueixin al resultat que es vol aconseguir.

Preguntes de tipus test del Tema 4 (Lliçons 1–3)

- La funció d'oferta d'un bé relaciona
(a) cost marginal i cost variable
(b) cost marginal i utilitat marginal
(c) excedent del productor i del consumidor
(d) preu i quantitat oferta del bé
- Si $C(q) = 2 + q^2$, la funció d'oferta és
(a) $q^s = p/2$ (b) $q^s = 2 + p^2$
(c) decreixent (d) No es pot calcular
- Si el preu d'un bé es duplica i, com a conseqüència, la quantitat oferta també es duplica l'elasticitat preu de l'oferta és
(a) 2 (b) 1 (c) 0 (d) No es pot calcular
- El volum de producció que maximitza la funció de beneficis quan el preu és 12 i la funció de cost variable és $CV(q) = q^3$ és
(a) $q = \pm 2$ (b) $q = 0$ (c) $q = 2$
(d) no es pot determinar sense conèixer el cost fix
- Si a un mercat hi ha 2 grups de productors amb funcions d'oferta $q^s = p - 2$ i $p = 2q^s$, la funció d'oferta de mercat
(a) és $Q^s = 3p - 2$ (b) és $Q^s = \frac{3p}{2} - 2$
(c) és $Q^s = \frac{3}{2p} - 2$ (d) Res de l'anterior
- Amb funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p - 4$, l'excedent dels productors quan el preu és 4 i la quantitat oferta és la que determina la funció d'oferta de mercat és
(a) 8 (b) 4 (c) 6 (d) No es pot calcular
- Si el preu és $p = 1$, el volum de producció és $q = 3$ i el cost variable és $CV = 4$, quina condició per a maximitzar la funció de beneficis podem saber del cert que no es compleix?
(a) La condició de 1r ordre
(b) La condició de 2n ordre
(c) La condició de tancament
(d) Es compleixen totes
- Si l'elasticitat preu de l'oferta és 3 i la quantitat oferta s'ha reduït un 12%
(a) no podem esbrinar què ha passat amb el preu
(b) el preu ha augmentat un 4%
(c) el preu ha disminuït un 4%
(d) cap de les respostes anteriors no és certa
- Si $q = 2$ és el volum de producció que maximitza la funció de beneficis d'un productor preu acceptant i la seva funció de cost total és $C(q) = 1 + q^2$, el preu ha estat
(a) $p = 0$ (b) $p = 2$ (c) $p = 4$
(d) no hi ha prou informació per a determinar-lo
- La diferència entre el cost total i el cost fix és
(a) l'ingrés total (b) la derivada
(c) el cost marginal (d) cap de les anteriors
- Si el preu del bé és $p = 4$ i la funció de cost marginal és $CMg(q) = 2q$ aleshores el benefici total augmenta si la producció passa
(a) de $q = 5$ a $q = 6$ (b) de $q = 1$ a $q = 0$
(c) de $q = 1$ a $q = 2$ (d) de $q = 2$ a $q = 3$
- Quin dels següents factors no és previsible que desplaci la funció d'oferta de mercat d'un bé?
(a) L'augment del preu del bé
(b) La reducció del nombre de productors
(c) Canvis de la funció de cost marginal
(d) Les alteracions de la funció de cost variable
- Si a un mercat hi ha 10 de productors amb la mateixa funció d'oferta $q^s = 2p$, la funció d'oferta de mercat
(a) és $Q^s = 12p$ (b) és $Q^s = 20p$
(c) és $Q^s = 5p$ (d) no es pot calcular
- Amb funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$, l'excedent dels productors quan el preu és 4 i la quantitat oferta és la que determina la funció d'oferta de mercat és
(a) 8 (b) 32 (c) 16 (d) no es pot calcular
- El volum de producció que maximitza la funció de beneficis quan el preu és 10 i la funció de cost total és $C(q) = 2 + q^2$ és
(a) $q = 10$ (b) $q = 0$ (c) $q = 5$
(d) no es pot calcular sense saber el cost fix
- La funció de cost marginal és
(a) ingrés total menys cost total
(b) la derivada de la funció d'oferta
(c) la derivada de la funció de cost variable
(d) Res de l'anterior
- Si un productor preu acceptant maximitzador de beneficis produeix $q = 10$ quan la seva funció de cost variable és $CV(q) = 2q$
(a) el preu del bé és igual o superior a 2
(b) el preu del bé és inferior a 2
(c) el preu és igual al cost variable
(d) no podem saber res sobre el preu del bé
- La funció de beneficis π d'un productor preu acceptant amb funció de cost total $C(q) = q + q^2$ quan el preu de mercat és $p = 4$ és
(a) $\pi = 1 + 2q$ (b) $\pi = 3q - q^2$
(c) no es pot calcular (d) Res de l'anterior
- Si $q = 3$ és el volum de producció que maximitza la funció de beneficis d'un productor competitiu i la seva funció de cost total és $C(q) = 1 + q^2$, el preu ha estat
(a) $p = 3$ (b) $p = 6$ (c) Res de l'anterior
(d) manca informació per a obtenir-lo
- El benefici d'un productor competitiu quan produeix i ven $q = 4$ unitats a preu $p = 2$ i el cost fix és 3 és
(a) positiu (b) negatiu
(c) zero (d) manca informació per a obtenir-lo

21. L'objectiu d'un productor competitiu és
- triar un punt de la funció de demanda de mercat
 - triar un volum de producció que maximitza la seva funció de beneficis donat el preu de mercat
 - maximitzar la seva funció de cost marginal
 - res de l'anterior
22. La condició segons la qual un productor competitiu ha de produir el volum de producció q^* tal $CMg(q^*) = p$, on p és el preu que el productor considera donat, significa que
- el productor és realment un duopolista de Cournot
 - es compleix la condició de 1r ordre per a maximitzar la funció de beneficis del productor
 - el cost marginal s'està minimitzant
 - el cost de l'última unitat produïda és diferent de l'ingrés obtingut per la venda d'aquesta unitat
23. Per a un productor competitiu, la condició de tancament vol dir
- que és millor tancar si el benefici és negatiu
 - que en cas d'obtenir pèrdues, aquestes no poden ser superiors al cost fix
 - que el seu excedent ha de ser més gran que l'excedent de qualsevol altre productor
 - no vol dir res, perquè sempre se satisfà
24. Quan el preu de mercat és $p = 9$, el volum de producció que maximitza la funció de beneficis d'un productor preu acceptant amb funció de cost total $C(q) = 3 + q^3/3$
- $q = 3$
 - $q = 9$
 - res de l'anterior
 - no es pot calcular
25. La funció d'oferta d'un productor competitiu s'ha desplaçat cap a la dreta. Una possible explicació és que
- el preu de mercat del bé ha augmentat
 - la funció de cost marginal del productor s'ha desplaçat cap a la dreta
 - el cost fix s'ha duplicat
 - res de l'anterior
26. Si el preu d'un bé és $p > 0$, un productor competitiu
- sempre produirà una quantitat positiva
 - produirà si no té beneficis negatius
 - pot produir una quantitat positiva del bé encara que els beneficis siguin negatius
 - Res de l'anterior
29. Si el preu és $p = 10$ i un productor competitiu que maximitza la seva funció de beneficis produeix $q = 5$,
- la funció de cost marginal pot ser $CMg = 2q$
 - el cost variable de 5 podria ser superior a 50
 - amb tota seguretat el cost fix és positiu.
 - Res de l'anterior
30. Què no es susceptible de modificar la funció d'oferta de mercat d'un bé?
- L'augment del nombre de productors del bé
 - La modificació de la funció de cost variable d'un dels productors
 - La modificació del preu del bé
 - Res de l'anterior
31. Si l'elasticitat preu de l'oferta és 4 i la quantitat oferta ha augmentat un 100%
- el preu s'ha reduït un 25%
 - el preu s'ha reduït un 400%
 - el preu ha augmentat un 25%
 - el preu ha augmentat un 400%
32. Sigui un productor competitiu maximitzador de beneficis amb cost fix $CF = 1$ que produeix i ven $q = 2$ a preu $p = 5$. Llavors:
- el seu excedent és superior al seu benefici
 - el seu benefici és superior al seu excedent
 - el seu benefici és igual al seu excedent
 - Res de l'anterior
33. La funció d'oferta d'un productor competitiu s'ha desplaçat cap a l'esquerra. Una possible explicació és que
- el cost variable de produir cada quantitat s'ha duplicat
 - el cost variable de produir cada quantitat s'ha reduït a la meitat
 - la funció de cost marginal s'ha desplaçat a la dreta
 - Res de l'anterior
34. L'excedent d'un productor amb funció d'oferta $q^s = p - 1$, si $p \geq 1$, i $q^s = 0$, si $0 \leq p < 1$ és
- sempre positiu si $p > 1$
 - negatiu dependent de quina quantitat vengui a quin preu
 - necessàriament igual al seu benefici
 - Les tres afirmacions anteriors són falses
35. La funció d'oferta d'un productor competitiu amb funció de cost total $C(q) = q^2$
- relaciona el cost variable amb la producció que maximitza la funció de beneficis
 - és $p = q^2$
 - indica quin és el preu que maximitza la seva funció de beneficis donada una quantitat
 - Res de l'anterior
36. Quina afirmació sobre un productor preu acceptant que maximitza beneficis no és falsa?
- El benefici pot ser positiu i l'excedent negatiu
 - El benefici pot ser negatiu i l'excedent positiu
 - El benefici pot ser positiu i l'excedent zero
 - El benefici mai no és igual a l'excedent
37. Si a un mercat hi ha 2 grups de productors amb funcions d'oferta $q^s = 2p$ i $p = 2q^s$, la funció d'oferta de mercat
- és $Q^s = 4p$
 - és $Q^s = 5p/2$
 - no es pot calcular
 - Res de l'anterior

Preguntes de tipus test del Tema 4 (Lliçons 4–9)

- Un desplaçament cap a la dreta de la funció de demanda de mercat combinat amb un desplaçament cap a l'esquerra de la funció d'oferta de mercat provoca
 - un augment de la quantitat d'equilibri
 - una disminució de la quantitat d'equilibri
 - una disminució del preu d'equilibri
 - un augment del preu d'equilibri
- Segons la regla del costat curt del mercat, quan el preu és superior al preu d'equilibri amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, la quantitat intercanviada és
 - la quantitat d'equilibri
 - la quantitat oferta a aquell preu
 - la quantitat demandada a aquell preu
 - res de l'anterior
- Quan hi ha excés de demanda a un cert preu
 - hem trobat l'equilibri de mercat
 - el preu tendirà a augmentar
 - el preu tendirà a disminuir
 - no es pot saber què li passa al preu
- L'equilibri de mercat és
 - un preu
 - una quantitat
 - un preu que fa que la quantitat comprada sigui igual a la quantitat venuda
 - res de l'anterior
- Què no és característic d'un mercat competitiu?
 - La llibertat d'entrada i sortida dels productors
 - Que hi hagi un preu mínim superior al d'equilibri
 - Que tots els productors produeixin el mateix bé
 - Que la informació dels consumidors sigui completa
- Si el preu no és el preu d'equilibri
 - sempre seran els consumidors els "insatisfets"
 - sempre seran els productors els "insatisfets"
 - productors i consumidors estaran sempre "insatisfets"
 - hi pot haver un excés d'oferta
- Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 3p$ i $Q^d = 12 - p$, l'equilibri de mercat és
 - $p = 3$
 - $q = 3$
 - res de l'anterior
 - no es pot calcular
- A l'equilibri de mercat
 - es minimitza l'excedent dels productors
 - es minimitza l'excedent total
 - es maximitza l'excedent total
 - es maximitza l'excés de demanda
- Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = p$ i $Q^d = 10 - p$, l'excedent total quan s'intercanvia la quantitat $q = 6$ és
 - màxim
 - mínim
 - intermedi
 - amb productors racionals, no és possible que s'intercanviïn 6 unitats del bé al mercat
- Si el preu d'equilibri ha augmentat i només una de les funcions de mercat ha canviat
 - necessàriament ha canviat la funció de demanda de mercat
 - necessàriament ha canviat la funció d'oferta de mercat
 - no ha canviat cap d'elles
 - res de l'anterior
- Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = p$ i $Q^d = 10 - p$, l'excés d'oferta és 2 a preu
 - $p = 2$
 - $p = 4$
 - $p = 6$
 - no es pot calcular
- Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, si l'equilibri ha canviat però la quantitat d'equilibri no, aleshores
 - només ha canviat la funció d'oferta de mercat
 - només ha canviat la funció de demanda de mercat
 - totes dues s'han desplaçat a l'esquerra
 - res de l'anterior
- Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 2p$ i $Q^d = 10 - p$, l'excés d'oferta quan el preu és 10 és
 - 0
 - 20
 - negatiu
 - no es pot calcular
- Si la funció de demanda de mercat és de la forma $Q^d = \alpha - p$, el preu d'equilibri de mercat és 5 i la funció d'oferta és $Q^s = 2p$, α val
 - 5
 - 10
 - res de l'anterior
 - no es pot calcular
- Quina afirmació no és falsa?
 - Si l'excés de demanda és superior a l'excés d'oferta l'equilibri disminueix
 - Quan l'excedent total és màxim, l'excés d'oferta també és màxim
 - Partint de l'equilibri de mercat, tot canvi de la funció de demanda de mercat crea un excés de demanda al preu d'equilibri inicial
 - L'equilibri de mercat pot no canviar tot i que canviïn tant la funció de demanda de mercat com la funció d'oferta de mercat
- L'excedent mínim d'oferta
 - és igual en equilibri a l'excés dels consumidors que tenen excedent
 - és superior a l'equilibri quan hi ha excés d'oferta
 - representa l'excés de demanda quan el preu d'equilibri és més gran que la quantitat d'equilibri
 - és una expressió sense sentit
- Segons el Teorema de la mà invisible,
 - el mercat sempre es troba en equilibri
 - la regla del costat curt diu què passa al mercat
 - l'excedent dels consumidors és màxim a l'equilibri
 - Res de l'anterior

18. Amb funcions d'oferta i demanda de mercats ben comportades i que no es desplacen, si s'observa un augment del preu de mercat
- la regla del costat curt del mercat deixa de ser vàlida
 - el preu era inferior al preu d'equilibri
 - el mercat no és perfectament competitiu
 - no pot ser que el preu canviï sense que canviïn les funcions d'oferta o de demanda de mercat
19. Un tret comú dels preus màxims i mínims és que
- poden augmentar l'excedent total
 - sempre alteren el preu de mercat
 - poden no alterar la quantitat intercanviada al mercat
 - res de l'anterior
20. Quin dels següents trets és característic d'un mercat competitiu?
- Que hi pugui haver un excés d'oferta permanentment
 - Que la quantitat intercanviada la determina sempre la funció de demanda de mercat
 - Que tots els productors produeixen exactament el mateix bé
 - Que l'excedent dels productors és inferior al dels consumidors
21. Si la funció de demanda de mercat és decreixent i es desplaça cap a la dreta i la funció d'oferta de mercat és creixent i no es modifica, al preu d'equilibri inicial hi ha ara
- un excés de demanda
 - un excés d'oferta
 - un excés de preu
 - Res de l'anterior
22. Amb funcions d'oferta i demanda ben comportades, si el preu de mercat no és el preu d'equilibri
- el preu tendirà a augmentar
 - el preu tendirà a disminuir
 - la quantitat intercanviada no pot ser la d'equilibri
 - Res de l'anterior
23. Segons la regla del costat curt del mercat, quan el preu és inferior al preu d'equilibri amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, la quantitat intercanviada és
- la quantitat d'equilibri
 - la quantitat oferta a aquell preu
 - la quantitat demandada a aquell preu
 - Res de l'anterior
24. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, què pot provocar un augment de l'excedent total?
- Un desplaçament cap a l'esquerra de la funció de demanda
 - Un desplaçament cap a la dreta de la funció de demanda
 - Un desplaçament cap a l'esquerra de la funció d'oferta
 - Res de l'anterior
25. Si la quantitat d'equilibri ha disminuït i només una de les funcions de mercat ha canviat
- necessàriament ha canviat la funció de demanda de mercat
 - necessàriament ha canviat la funció d'oferta de mercat
 - és impossible que canviï la quantitat si només canvia una funció
 - res de l'anterior
26. Si s'observa un excés de demanda positiu amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 3p$ i $Q^d = 12 - p$,
- el preu de mercat és superior a $p = 3$
 - el preu de mercat pot ser inferior a $p = 1$
 - el preu de mercat no pot ser entre $p = 2$ i $p = 5$
 - el preu tendirà a pujar fins a arribar a $p = 12$
27. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, si l'equilibri ha canviat però el preu d'equilibri no, aleshores
- només s'ha modificat la funció d'oferta de mercat
 - només s'ha modificat la funció de demanda de mercat
 - totes dues s'han desplaçat necessàriament cap a l'esquerra
 - res de l'anterior
28. Amb funcions d'oferta i demanda ben comportades i si l'equilibri de mercat existeix, un desplaçament a l'esquerra de la funció de demanda de mercat combinat amb un desplaçament a la dreta de la funció d'oferta de mercat
- provoca un augment de la quantitat d'equilibri
 - provoca una disminució de la quantitat d'equilibri
 - provoca una disminució del preu d'equilibri
 - provoca un augment del preu d'equilibri
29. Amb funcions d'oferta i demanda ben comportades, un canvi simultani de les funcions d'oferta i de demanda de mercat,
- pot no alterar l'equilibri de mercat
 - necessàriament altera l'equilibri de mercat
 - necessàriament altera la quantitat d'equilibri
 - res de l'anterior
30. Quina afirmació no és falsa?
- Si la funció de demanda de mercat canvia hi ha excés d'oferta
 - Si la funció de demanda canvia hi ha excés de demanda
 - Si hi ha un excés de demanda positiu el preu de mercat no és el preu d'equilibri
 - Quan el preu no és el d'equilibri hi ha excés de demanda
31. A un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat $q^s = 2p$, el preu màxim que fa que la quantitat intercanviada sigui $q = 3$
- és $p = 6$
 - és el preu d'equilibri
 - no existeix
 - Res de l'anterior

32. Un esdeveniment que pot provocar un augment de la quantitat intercanviada a un mercat competitiu seria
- liquidar tots els productors del mercat
 - eliminar un preu màxim superior al preu d'equilibri
 - eliminar un impost sobre la quantitat pagat pels productors
 - Res de l'anterior
33. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, si l'equilibri de mercat canvia però el preu d'equilibri roman constant, és possible que
- la funció d'oferta de mercat no hagi canviat
 - nòmés hagi canviat la funció de demanda de mercat
 - cap de les dues funcions no hagi canviat
 - Res de l'anterior
34. Quin dels següents esdeveniments segur que no provoca un augment del preu a un mercat competitiu?
- Un desplaçament de la funció de demanda de mercat
 - Establir un impost sobre la quantitat a pagar pels productors
 - L'establiment d'un preu màxim superior al preu d'equilibri
 - L'establiment d'un preu mínim superior al preu d'equilibri
35. Si, amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 2p$ i $Q^d = 24 - 2p$, hi ha un excés d'oferta igual a 4, el preu de mercat és
- positiu
 - negatiu
 - zero
 - no hi ha prou informació per a determinar-lo
36. El teorema de la Mà Invisible diu que
- no podem observar la funció de demanda de mercat
 - un preu mínim té un efecte invisible sobre l'equilibri de mercat
 - poden sorgir mercats negres, és a dir, invisibles
 - Res de l'anterior
37. A l'equilibri de mercat, l'excés d'oferta més l'excedent dels productors menys l'excedent dels consumidors més l'equilibri de mercat menys la funció de demanda de mercat més dos menys dos
- és negatiu quan l'equilibri és inelàsticament inelàstic
 - és positiu quan el preu d'equilibri és negatiu
 - és zero perquè un preu mínim superior al preu d'equilibri no té efectes sobre el mercat
 - Res de l'anterior
38. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 2p$ i $Q^d = 24 - 2p$, si el preu és $p = 8$ la quantitat intercanviada
- és la quantitat demandada a preu 8
 - no es pot determinar
 - és la quantitat oferta a preu 8
 - Res de l'anterior
39. A un mercat perfectament competitiu amb funció d'oferta de mercat creixent s'ha observat un augment de la quantitat intercanviada i una reducció del preu de mercat. Una possible explicació és que
- s'han incorporat més productors competitius al mercat
 - el bé és inferior i la renda dels consumidors ha augmentat
 - el preu d'un bé complementari ha disminuït
 - Res de l'anterior
40. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 3p$ i $Q^d = 12 - p$, hi ha excés d'oferta positiu
- a preu $p = 3$
 - a preu $p = 2$
 - a preu $p = 4$
 - mai
41. A un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$, l'equilibri de mercat
- és $p^* = 3$
 - no es pot calcular
 - no existeix
 - Res de l'anterior
42. A un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$, quan el preu de mercat és $p = 5$ les forces de mercat tendeixen
- a fer augmentar el preu de mercat
 - a fer disminuir el preu de mercat
 - còm la quantitat demandada a preu $p = 5$ és zero, el preu de mercat no canvia
 - Res de l'anterior
43. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, si l'equilibri de mercat canvia però la quantitat d'equilibri, essent positiva, roman constant, aleshores necessàriament
- només la funció d'oferta de mercat ha canviat
 - només la funció de demanda de mercat ha canviat
 - han canviat tant la funció d'oferta de mercat com la funció de demanda de mercat
 - No és possible que només canviï el preu d'equilibri
44. Partint de l'equilibri de mercat, el preu de mercat ha augmentat. Una possible explicació és
- que s'ha imposat algun preu mínim
 - que s'ha imposat algun preu màxim
 - que s'ha reduït el nombre de consumidors i alhora ha augmentat el nombre de productors
 - Res de l'anterior
45. A un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat perfectament inelàstica tal que la quantitat d'equilibri és positiva
- l'establiment d'un impost unitari $t = 1$ sobre la quantitat que han de pagar els productors no altera l'equilibri de mercat
 - a tot preu hi ha un excés d'oferta positiu
 - a tot preu hi ha un excés de demanda positiu
 - mai no existeix l'equilibri de mercat

46. A un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $Q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat $Q^s = 2p$, hi ha establerts un preu mínim $p^- = 4$ i un preu màxim $p^+ = 4$. Quina afirmació no és falsa?
- (a) Cap quantitat intercanviada no és compatible amb l'existència d'un preu mínim $p^- = 4$ i d'un preu màxim $p^+ = 4$
 (b) Al mercat hi ha un excés de demanda igual a 5
 (c) L'excedent total a l'estat del mercat on porta establir simultàniament un preu mínim $p^- = 4$ i un preu màxim $p^+ = 4$ és més petit que l'excedent total a l'equilibri de mercat
 (d) Establir un preu mínim $p^- = 4$ no és una mesura efectiva però establir un preu màxim $p^+ = 4$ sí
47. Un mercat competitiu amb funció de demanda de mercat $q^d = 15 - 3p$ i funció d'oferta de mercat $q^s = 2p$ es troba a l'equilibri de mercat. Partint d'aquesta situació, quina de les següents mesures pot alterar el preu de mercat?
- (a) L'establiment de la quota $q = 7$
 (b) L'establiment, simultàniament, d'un preu màxim $p^+ = 5$ i d'un preu mínim $p^- = 3$
 (c) L'establiment d'un impost unitari $t = 1$ sobre la quantitat que han de pagar els productors
 (d) Cap de les mesures anteriors no altera mai el preu de mercat
48. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $Q^s = 2p$ i $Q^d = 24 - 2p$, l'impost unitari t que han de pagar els productors que aconsegueix duplicar el preu d'equilibri és
- (a) $t = 12$ (b) $t = 24$
 (c) res de l'anterior (d) no es pot calcular
49. Quina afirmació no és falsa?
- (a) Un mercat amb índex de Herfindahl $H = 0,1$ té el mateix índex de Herfindahl que un mercat amb 10 empreses amb la mateixa quota de mercat
 (b) L'índex de Herfindahl d'un mercat amb n empreses que tenen la mateixa quota de mercat és 1
 (c) L'índex de Herfindahl d'un mercat amb n empreses que tenen la mateixa quota de mercat és n
 (d) Les tres afirmacions anteriors són falses
50. La regla de costat curt diu que
- (a) el preu de mercat disminueix si hi ha excés d'oferta
 (b) l'excedent total és màxim a l'equilibri de mercat
 (c) les funcions d'oferta i demanda són ben comportades
 (d) Res de l'anterior
51. Hi ha un impost unitari $t = 1$ sobre la quantitat venuda que paguen els productors. La funció d'oferta de mercat és $q^s = 3p$. Amb quina funció de demanda és més gran la part de t que, a la pràctica, paguen els productors?
- (a) $q^d = 22 - 7p$ (b) $q^d = 32 - 7p$
 (c) $q^d = 7 - 22p$ (d) $q^d = 7 - 32p$
52. L'excedent total si $p = 10$, les funcions d'oferta i demanda de mercat són $q^s = 3p$ i $q^d = 140 - 7p$ i és vàlida la regla del costat curt
- (a) és inferior a 100 (b) és superior a 100
 (c) no es pot calcular (d) Res de l'anterior
53. L'equilibri de mercat amb funcions d'oferta i demanda de mercat $q^s = 3p$ i $q^d = 22 - 7p$
- (a) és superior a 2 (b) és inferior a 2
 (c) no es pot calcular (d) Res de l'anterior
54. Què podria explicar que el preu de mercat augmenti i la quantitat intercanviada es mantingui constant?
- (a) Establir una quota inferior a la quantitat d'equilibri
 (b) Eliminar un impost sobre la quantitat venuda pagat pels productors i establir un preu màxim superior al preu d'equilibri que hi havia amb l'impost
 (c) Que la funció d'oferta de mercat es desplaci a l'esquerra i la de demanda de mercat es desplaci a la dreta
 (d) Res de l'anterior
55. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $q^s = 3p$ i $q^d = 33 - 3p$, a quin preu hi ha un excés de demanda negatiu?
- (a) $p = 11$ (b) $p = 3$
 (c) Al preu d'equilibri (d) Res de l'anterior
56. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, si només una funció de mercat s'ha desplaçat i la quantitat d'equilibri s'ha reduït, quina funció de mercat s'ha desplaçat?
- (a) Oferta, a la dreta (b) Demanda, a la dreta
 (c) Oferta, a l'esquerra (d) Res de l'anterior
57. Què no altera mai l'equilibri de mercat?
- (a) Que les funcions d'oferta i demanda de mercat es desplacin simultàniament en la mateixa direcció
 (b) Establir un preu màxim superior al d'equilibri i un preu mínim inferior al preu màxim
 (c) Eliminar un impost sobre la quantitat venuda que paguen els productors i establir una quota
 (d) Res de l'anterior
58. Què no pot causar un augment del preu de mercat?
- (a) Que les funcions d'oferta i demanda de mercat s'hagin desplaçat a l'esquerra
 (b) Que les funcions d'oferta i demanda de mercat s'hagin desplaçat a la dreta
 (c) Que només s'hagi desplaçat la funció de demanda
 (d) Que s'hagi establert, simultàniament, un preu mínim inferior al preu de l'equilibri i un preu màxim superior al preu d'equilibri
59. Partint de l'equilibri de mercat, quin excedent pot incrementar-se fixant un preu mínim inferior al d'equilibri?
- (a) El dels consumidors (b) El dels productors
 (c) L'excedent total (d) Res de l'anterior

60. L'índex de Herfindahl és un indicador del
 (a) benefici dels productors
 (b) preu mínim
 (c) grau de competència a un mercat
 (d) Res de l'anterior
61. Si, amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, s'elimina un preu mínim superior al preu d'equilibri, la quantitat intercanviada
 (a) no augmenta (b) no disminueix
 (c) no canvia (d) Res de l'anterior
62. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, bé normal i productors idèntics, una disminució de la renda dels consumidors combinada amb un augment del nombre de productors, produeix
 (a) un augment del preu d'equilibri
 (b) sempre un augment de la quantitat d'equilibri
 (c) en tot cas, una disminució del preu d'equilibri
 (d) sempre una disminució de la quantitat d'equilibri
63. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, què no produeix una reducció de l'excedent total?
 (a) Establir un preu màxim inferior al preu d'equilibri
 (b) Establir un preu mínim superior al preu d'equilibri
 (c) Eliminar un preu màxim superior al preu d'equilibri
 (d) Que la funció d'oferta de mercat es desplaci a l'esquerra
64. Forçar un monopolista a actuar com a productor preu acceptant pot provocar una reducció
 (a) de l'excedent total
 (b) de la quantitat intercanviada
 (c) del preu de mercat
 (d) Res de l'anterior
65. El Teorema de la mà invisible parla de
 (a) la recaptació impositiva
 (b) l'excés de demanda
 (c) la regla del costat curt
 (d) Res de l'anterior
66. Quins dels següents parells (p, q) pot representar un estat on es trobi un mercat competitiu amb funcions d'oferta i demanda de mercat $q^s = 3p$ i $q^d = 22 - 7p$?
 (a) (1, 3)
 (b) (3, 3)
 (c) Res de l'anterior
 (d) Res de l'anterior
67. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat $q^s = 3p$ i $q^d = 22 - 7p$, si el preu de mercat és $p = 1$, les forces de mercat faran que aquest preu tendeixi a
 (a) augmentar
 (b) disminuir
 (c) no canviar
 (d) Les forces de mercat no impliquen res
68. Amb funcions d'oferta i demanda de mercat ben comportades, hi ha un preu màxim superior al preu d'equilibri. Quina funció i en quina direcció s'ha de desplaçar per a fer la mesura efectiva?
 (a) Oferta, a la dreta
 (b) Oferta, a l'esquerra
 (c) Demanda, a l'esquerra
 (d) Res de l'anterior
68. Establir un preu màxim té en comú amb establir un preu mínim que totes dues són mesures que
 (a) poden ser inefectives
 (b) creen un excés de demanda
 (c) creen un excés d'oferta
 (d) fan sempre impossible que s'assoleixi l'equilibri de mercat