

Mirrlees, Vickrey, i els incentius

Xavier Vives (*)(**)

Abstract

The 1996 Nobel Prize was awarded to professors William Vickrey and James Mirrlees for their fundamental contribution to the economic theory of incentives in a context of asymmetric information. The award is a recognition of the work of the two winners and their influence in the analysis of problems involving asymmetric information these last twenty years. Today the study of market imperfections which arise in the absence of information symmetry available to economic agents in a market transaction or within an organisation or a contractual relation has developed to a great degree.

La informació asimètrica

El Premi Nobel de 1996 va recaure en els professors William Vickrey i James Mirrlees “per les seves contribucions fonamentals a la teoria econòmica dels incentius en un context d’informació asimètrica”. Aquest és un reconeixement a l’obra dels guardonats i a la influència que l’estudi dels problemes on existeix informació asimètrica ha tingut en els darrers vint anys. L’anàlisi de les imperfeccions del mercat que tenen l’origen en la falta de simetria de la informació a l’abast dels agents econòmics, ja sigui en una transacció a través del mercat o al si d’una organització, o en una relació contractual, s’ha desenvolupat extraordinàriament recentment.

Com és ben sabut la informació asimètrica és una de les raons clàssiques de fallada de mercat que fan perillar el resultat de la mà invisible d’Adam Smith. Les altres són el poder de mercat i les externalitats. L’estudi del poder de mercat ja ha estat reconegut per l’Acadèmia Sueca, per exemple, premiant l’obra de George Stigler en economia industrial, així com, a nivell més abstracte, la de John Nash, John Harsanyi i Reinhard Selten en teoria de jocs. La teoria de jocs ha proporcionat l’instrumental adequat per analitzar el comportament estratègic dels actors econòmics. L’exercici del poder de mercat és un exemple central en aquest comportament estratègic. Les externalitats constitueixen una altra font ben coneguda de la potencial ineficiència del mercat. El problema és que hi han efectes externs, com la pol·lució, per exemple, als que no se’ls posa preu. Finalment la informació asimètrica distorsiona el funcionament del mercat. Així, els teoremes clàssics de l’economia del benestar són vàlids només sota condicions de simetria en la informació dels agents econòmics. Hi pot haver incertesa però no asimetria en la informació. Si n’hi ha l’equilibri competitiu no ha de ser necessàriament eficient en el sentit de Pareto. A més un avantatge informacional es pot explotar estratègicament moltes vegades, acumulant dues fallades de mercat.

Exemples on la informació asimètrica és fonamental no en falten. Així, el venedor d’un objecte, una casa, per exemple, no sap quan estan disposats a pagar els compradors; el govern

(*) Institut d’Anàlisi Econòmica (CSIC) i Harvard University

(**) Agraïco els comentaris de Jordi Brandts en la preparació del manuscrit.

local no sap quan estarien disposats a pagar els veïns per un bé públic com ara un parc; el regulador d'una empresa de serveis no coneix els costos de producció d'aquesta; la companyia d'assegurances no sap si el client té un risc alt o baix, i tampoc observa si aquest realitzarà un esforç apropiat per evitar accidents; els propietaris d'una empresa tenen un coneixement menys detallat que el gestor sobre condicions de costos i demanda i, a més, no observen directament la dedicació del gestor a la direcció de l'empresa; el govern no coneix la productivitat de cada individu al dissenyar el sistema impositiu, etc. En tots aquests exemples existeix informació asimètrica entre els actors econòmics i això planteja problemes seriosos per a l'eficiència econòmica provocant fallades de mercat.

En primer lloc plantejarem els problemes fonamentals derivats de la informació asimètrica: la selecció adversa i el risc moral. Seguidament resumirem breument algunes contribucions de Mirrlees i Vickrey a l'estudi dels incentius, per a continuació desenvolupar el model del principal i l'agent, tant quan hi ha una acció oculta com quan hi ha informació oculta, tot esmentant de passada el principi de revelació. Finalment, descriurem breument la contribució de Vickrey a la teoria de les subhastes i acabarem amb una reflexió general sobre la contribució dels guardonats.

Selecció adversa i risc moral

Els problemes originats per la informació asimètrica es poden classificar tenint en compte si les asimetries informatives existeixen en el moment que es realitza el contracte econòmic, o bé es desenvolupen després.

El primer problema té l'origen en el desconeixement de les característiques amb qui es contracta i es denomina selecció adversa. En general existeix selecció adversa quan les decisions dels agents informats (amb informació privada) afecten de manera desfavorable als participants sense informació privada en el mercat. Així per exemple, en el mercat de cotxes de segona mà, els propietaris de cotxes amb problemes se'n volen desprendre. Això fa que els compradors desconfiïn i ofereixin preus baixos. La qüestió és que aquests preus baixos impliquen que només cotxes en molt mal estat s'oferiran en el mercat amb el resultat que el mercat de segona mà serà molt prim, i fins i tot pot desaparèixer. Similarment, en el cas de l'assegurança, si la companyia asseguradora només ofereix una pòlissa, és possible que només els riscos dolents s'assegurin i que els bons, que no es poden distingir dels dolents des del punt de vista de la companyia asseguradora, quedin fora del mercat a causa del cost de la pòlissa (que ha de cobrir els accidents d'una població assegurada esbiaixada cap a l'accident).¹

El segon problema s'origina per les asimetries informatives que sorgeixen una vegada s'ha establert una relació econòmica. Aquesta situació es dona en la relació entre un principal i un agent on el primer encarrega al segon una determinada tasca. Per exemple, el propietari que contracta un gestor per portar la seva empresa és el principal i el gestor, l'agent. Aquest, una vegada contractat pel propietari, acabarà tenint millor informació que el mateix propietari sobre la marxa de l'empresa, el seu entorn i les possibilitats que té en general. A més, el propietari en general no observarà l'esforç que posa el gestor en la seva tasca. El problema plantejat s'ha ano-

menat (en sentit ampli) de risc moral (moral hazard). De fet hi han dues qüestions separades: un problema d'informació oculta (l'agent tenint informació privada que el principal no té) i un problema d'acció oculta (l'agent duent a terme una acció que el principal no observa). En sentit estricte el problema de risc moral, definit en el camp de les assegurances, és el *segoff*. Existeix risc moral quan la companyia asseguradora no observa l'esforç que l'assegurat fa per prevenir un accident. A part dels mencionats exemples, hi ha multitud de problemes econòmics que s'emmarquen en l'esquema del principal i l'agent: la relació entre terratinents i parcers, entre la direcció de l'empresa i els treballadors, entre el client i l'advocat, entre els productors i els distribuïdors, etc. El problema que la presència de risc moral en sentit general posa és que el resultat no serà eficient. Per exemple, l'assegurat pot tendir a no fixar-s'hi massa quan condueix el vehicle o el gestor a no fer el suficient esforç per tirar endavant l'empresa.

Contribucions de Vickrey i Mirrlees

Vickrey i Mirrlees arriben a les qüestions d'informació asimètrica des d'alguna problemàtica comuna i també des de problemàtiques diferents.

Una problemàtica comuna és el disseny òptim d'un sistema impositiu sobre la renda. El problema que Vickrey va plantejar a mitjans dels anys quaranta és com compaginar l'objectiu d'obtenir ingressos amb una preocupació redistributiva (amb un sistema progressiu per tant) de manera que no es desincentivi l'esforç dels ciutadans. El problema del govern és que vol imposar un impost més elevat als que són més productius però no sap qui són. Va formular el problema tenint en compte que l'individu té en consideració l'escala d'imposició quan escull quant treballar i que el govern no coneix la productivitat dels individus. Només la seva renda és observable. Vickrey no va acabar de resoldre el problema plantejat. Això va haver d'esperar vint-i-cinc anys fins que l'any 1971 Mirrlees va abordar i solucionar el problema en el cas general.

La importància de l'anàlisi de Mirrlees rau no només en els resultats obtinguts sinó molt fonamentalment en la metodologia desenvolupada per resoldre problemes amb informació asimètrica. Mirrlees identifica una condició de les preferències dels consumidors (anomenada *single crossing property*, SCP) que permet solucionar el problema. En el context de la formulació de l'impost sobre la renda, el supòsit és que la relació marginal de substitució entre consum i renda ha d'ésser monòtona en el grau de productivitat dels agents. En altres paraules, que les corbes d'indiferència entre consum i renda han de ser més planes per als agents més productius (requereixen un increment més petit del consum per compensar un increment en l'esforç necessari per aconseguir renda). Encara una altra manera de dir-ho és que els agents productius tenen una desutilitat marginal de l'esforç més petita.

La SCP també s'anomena la condició de Spence-Mirrlees perquè Spence (1973, 1974, 1977) es va adonar de la seva gran aplicabilitat a problemes d'incentius en general, com, per exemple, la fixació de preus no lineals i la caracterització d'equilibris amb senyalització. En aquest darrer cas es tracta de la part informada del mercat, per exemple un treballador d'habilitat alta, que intenta senyalitzar la seva característica mitjançant alguna acció, adquirint educació, que representa costos diferents per persones de distinta habilitat. La SCP és essencialment

una propietat de monotonicitat. Recentment s'ha desenvolupat una connexió interessant entre la SCP i resultats d'estàtica comparativa monòtona amb importants aplicacions a la teoria dels jocs supermodulars.²

Tornant a l'anàlisi de Mirrlees, l'escala d'imposició confronta als individus amb una funció. Cada individu escull un punt de la funció decidint el nombre d'hores que treballa. El supòsit en la SCP permet establir una escala d'impostos que resultarà en els agents més productius escollint treballar més i per tant identificant-se com a tals. Aquest tipus d'anàlisi s'ha convertit en paradigmàtic en problemes d'informació oculta i de selecció adversa. Conté el germen de l'anomenat principi de revelació que és una eina desenvolupada després (Gibbard (1973), Dasgupta, Hammond i Maskin (1979), Myerson(1982)) i de gran aplicació. El principi afirma que una classe important de problemes amb informació asimètrica es pot reduir a mecanismes d'assignació que indueixen els agents a revelar la seva informació privada de manera veraç (i sense entrar en contradicció amb el seu propi interès).

Els treballs de Mirrlees i Vickrey proporcionen el marc analític adequat per calibrar el conflicte entre eficiència i equitat i dissenyar un impost òptim tenint en compte les restriccions informacionals del govern, el qual no pot distingir les característiques individuals dels individus subjectes a l'impost. El marc permet avaluar el cost d'eficiència de distintes polítiques redistributives. Un resultat de caràcter tècnic és que el tipus marginal òptim d'imposició de l'individu més hàbil és zero. És a dir, no hi ha d'haver distorsió en l'extrem superior. La raó és generalitzable a molts models d'incentius. Incentivar l'esforç d'una persona, mitjançant l'ofertament de més consum, té el cost que també s'ha d'oferir més consum a totes les persones més hàbils que la persona en qüestió, precisament per preservar la compatibilitat d'incentius (que les persones més hàbils no es vulguin fer passar per menys hàbils). Òbviament, aquest argument no s'aplica a la persona més hàbil, perquè no té ningú per damunt. En termes més pràctics, Mirrlees va obtenir un resultat amb simulacions del seu model que va sorprendre l'autor: els tipus impositius òptims són aproximadament lineals i no molt elevats. L'anàlisi justifica tipus mitjans creixents, i, per tant, un impost progressiu (tal com s'obté, per exemple, amb un mínim exempt i un tipus marginal constant) però no, sota supòsits raonables, tipus marginals fortament creixents. Aquesta mena d'anàlisi ha generat gran quantitat d'estudis i ha influït en la percepció dels economistes sobre la reforma fiscal.³

Una altra contribució destacada de Mirrlees, conjuntament amb Peter Diamond (Diamond i Mirrlees (1971a,b)), és l'obtenció d'un resultat general sobre la conveniència de gravar el consum final en lloc dels béns intermedis. En general es tracta de mantenir l'eficiència al nivell de producció encara que s'hagin d'introduir impostos distorsionadors. Una conseqüència és que els impostos als factors de producció (capital i treball) no s'han d'aplicar en el moment de la producció sinó en l'etapa del consum. Els mateixos autors (Diamond i Mirrlees (1976)) proporcionen resultats d'eficiència en la producció en termes de preus ombra que fonamenten l'important treball aplicat de Little i Mirrlees (1974) sobre l'anàlisi cost benefici. Aquest treball ha tingut gran influència en l'economia del desenvolupament i en entitats internacionals com el Banc Mundial, donant criteris detallats d'avaluació de projectes.

Mirrlees (1974, 1975, 1976) també ha contribuït decisivament a la formulació del proble-

ma del risc moral clàssic mitjançant una reformulació del problema que posa de manifest que les accions de l'agent impliquen indirectament una elecció sobre les probabilitats en què s'obdran distints resultats (tal com veurem més endavant).

Vegem amb una mica més de detall el model del principal i de l'agent, primer en el cas clàssic d'acció oculta, i després considerant el cas d'informació oculta junt amb el principi de revelació, atès el gran nombre d'aplicacions que té. En ambdós casos tractarem l'exemple de la relació entre el propietari de l'empresa i el gestor.⁴

El model del principal i de l'agent

El cas clàssic de risc moral: acció oculta

El principal (propietari, per exemple) contracta amb un agent (gestor) per tal d'incentivar-li l'esforç al temps que el protegeix parcialment front al risc. En aquest context existeix un conflicte entre la provisió d'incentius per tal que l'agent s'esforci i la seva aversió al risc. Així si es donen al gestor els beneficis residuals, aquest tindrà incentius adequats a esforçar-se però suportarà massa risc. Per contra, si s'assegura completament al gestor (remunerat independent dels resultats de l'empresa, per exemple) aquest no tindrà cap incentiu a esforçar-se.

Els beneficis del propietari (que és neutral en front del risc) venen donats per $\Pi(e, \epsilon)$ on e és l'esforç del gestor (no observable) i ϵ un terme aleatori. Suposem que la distribució dels beneficis, per un esforç donat, ve donada per la funció de distribució $F(\cdot|e)$ que és decreixent en el nivell d'esforç e . (Això vol dir que l'esforç incrementa els beneficis en el sentit de dominància estocàstica de primer ordre). Veiem doncs com l'elecció del nivell d'esforç es pot veure com la elecció de la distribució de probabilitat que seguiran els beneficis de la empresa. La utilitat del gestor ve donada per $U(w, e)$ on w és el salari que rep.

El contracte (salari) ofert al gestor depèn d'allò que és observable, els beneficis de l'empresa Π : $w(\Pi)$. El problema del propietari es pot formular de la següent manera:

$$\begin{aligned} & \underset{e, w(\cdot)}{\text{Max}} \int (\Pi - w(\Pi)) dF(\Pi|e) \quad \text{subjecte a} \\ \text{(RI)} & \int U(w(\Pi), e) dF(\Pi|e) \geq \bar{u} \\ \text{(CI)} & e \in \underset{\hat{e}}{\text{arg max}} \int U(w(\Pi), \hat{e}) dF(\Pi|\hat{e}) \end{aligned}$$

És a dir, es tracta de maximitzar el retorn del propietari subjecte a dues condicions. La primera és que el gestor accepti el contracte (suposem sempre que al propietari li interessa fer una oferta que el gestor accepti). Aquesta restricció s'anomena de *racionalitat individual* (RI) i diu que el gestor obté acceptant el contracte que se li ofereix més que fent una altra cosa (que dona el nivell d'utilitat de reserva). La segona restricció és el nivell d'esforç que ha de ser compati-

ble amb la maximització de la utilitat de l'agent atès l'esquema de pagament que se li proposa. És la restricció de *compatibilitat d'incentius* (CI).

És difícil d'obtenir resultats generals del programa de maximització però hi ha dues observacions a fer. En primer lloc, queda clar que hi ha un conflicte entre assegurar al gestor (si li desagrada el risc) i proporcionar incentius. Si el gestor fos neutral en front del risc aleshores se'l pot fer beneficiari residual dels beneficis de l'empresa i aleshores tindrà incentius òptims. El principal, quan dissenya el contracte, ha de tenir en compte el cost que suposa donar incentius a l'agent per tal que operi en benefici del primer. Aquests costos són més baixos com més informatius siguin els resultats de l'empresa en relació a l'esforç de l'agent i con més sensible sigui l'agent al càstig. El resultat en general és que l'agent no està assegurat completament, i pateix o gaudeix només en part quan els resultats són, respectivament, dolents o bons. En segon lloc, sempre que beneficis (Π) elevats siguin un senyal d'esforç elevat (en un sentit estadístic precís), aleshores la remuneració del gestor creix amb Π .⁵

Informació oculta, selecció, i el principi de revelació

Suposem ara que l'esforç e del gestor és observable però que la seva habilitat θ és desconeguda i no observable pel propietari (és un cas d'informació oculta). Suposem a més, per simplificar que el cost que li representa al gestor fer un esforç e ve donat per la funció $g(e, \theta)$, creixent i convex en e i decreixent en θ , i que la utilitat del gestor és $U(w, e, \theta) = V(w - g(e, \theta))$. El supòsit de la SCP és que $\frac{\partial^2 g}{\partial e \partial \theta} < 0$ augmentant θ baixa la desutilitat marginal de l'esforç).

Notem que si θ fos observable, aleshores el propietari asseguraria totalment al gestor i s'igualaria el cost marginal amb el benefici marginal de l'esforç. El problema és que θ no és observable pel propietari. Aquí és on entra en joc el principi de revelació que diu que el propietari pot restringir la recerca de contractes òptims a la classe següent:

- (i) El gestor anuncia la seva habilitat ($\hat{\theta}$)
- (ii) El contracte especifica un resultat en funció de l'anunci ($w(\hat{\theta}), e(\hat{\theta})$)
- (iii) El gestor sempre vol dir la veritat.

L'explicació del principi és que el resultat de qualsevol altre tipus de contracte es pot replicar per un mecanisme de revelació tal com el presentat. Per exemple, considerem el contracte que ofereix $w(\Pi)$ i resulta en un esforç $e(\theta)$. Consideri's el mecanisme de revelació que assigna a $\theta \rightarrow [w(\Pi(e(\theta))), e(\theta)]$. Per preferència revelada és òptim dir la veritat.

El problema del propietari es pot escriure:

$$\max_{e(\cdot), w(\cdot)} E(\Pi(e) - w) \quad \text{subjecte a}$$

$$(RI) \quad EU(w(\theta), e(\theta), \theta) \geq \bar{u}$$

$$(CI) \quad U(w(\theta), e(\theta), \theta) \geq U(w(\hat{\theta}), e(\hat{\theta}), \theta), \quad \forall \theta, \hat{\theta}$$

Com en el cas del principal i de l'agent es tracta de maximitzar el retorn del propietari subjecte a les restriccions de racionalitat individual i de compatibilitat d'incentius. La segona restricció és ara per assegurar que el gestor revelarà la seva habilitat de manera veritable. En el contracte òptim ens trobarem que l'esforç es distorsiona en relació al cas on θ és observable.

Subhastes

Vickrey va ser pioner en l'anàlisi de les subhastes (Vickrey (1961, 1962, 1976)). Molts objectes es venen i molts recursos s'assignen a través de subhastes. Hi ha subhastes a la llotja de peix i a la galeria d'art. Hi han subhastes de lletres del tresor i de l'espectre electromagnètic. Hi ha molta obra pública i concessions sobre recursos naturals determinats mitjançant subhasta.

Vickrey va dissenyar l'anomenada subhasta del segon preu. Val la pena presentar una anàlisi mínimament formal d'aquesta subhasta donada la senzillesa de la seva estructura. Suposi's que hi ha un objecte per vendre i N compradors. El comprador i té una valoració v_i de l'objecte. Suposem que les valoracions estan ordenades:

$$0 \leq v_1 \leq v_2 \leq \dots \leq v_N.$$

El comprador i coneix la seva valoració (v_i) però desconeix la dels altres ($v_j, j \neq i$).

Els compradors liciten simultàniament. Denotem per b_i la licitació del comprador i ($b_i \geq 0$). La regla d'assignació és la següent: el comprador que licita més alt guanya però paga d'acord amb la segona licitació. (Si n'hi ha més d'una, s'escull la d'índex més alt.) Si i guanya obté $v_i - \max_{j \neq i} b_j$. El resultat, l'equilibri de la subhasta, és que licitar la valoració de l'objecte,

$b_i = v_i$, és una estratègia dominant per tot comprador i ($i = 1, \dots, N$). És a dir, el comprador i no ha de fixar-se ni pensar en el que faran els altres ja que sempre li surt a compte licitar el valor que li dóna l'objecte. El comprador de valoració més elevada, N, guanya i paga la valoració segona V_{N-1} (obtenint un excedent de $V_N - V_{N-1}$).

El perquè del resultat també és fàcil d'entendre. Si el comprador i licita per sota del valor del objecte per a ell ($b_i < v_i$), està reduint la seva probabilitat de guanyar sense afectar l'exce-

dent . $(v_i - \max_{j \neq i} b_j)$ Si licita per sobre del valor del objecte per a ell ($b_i > v_i$) s'arrisca a

guanyar a un preu més gran que la seva valoració ($b \equiv \max_{j \neq i} b_j > v_i$) i i no obté cap

benefici d'aquesta estratègia. S'ha de remarcar que l'assignació aconseguida per la subhasta de Vickrey és eficient. Es dona l'objecte a qui el valora més (el comprador N). A més N paga el cost d'oportunitat social (que és V_{N-1}). Per contra, la subhasta del primer preu, en què la licitació més alta guanya i paga el preu licitat, no té la propietat que licitar d'acord amb la valoració real sigui òptim per al comprador. En aquest cas el comprador i té molt interès a saber la valoració dels altres.

La subhasta al segon preu no és gaire usual, encara que s'utilitza, per exemple, en subhastes de segells a Londres i a casa nostra, encara que modificada, en l'empenyorament de joies del Mont de Pietat de la Caixa. En efecte, a la subhasta de joies el lot s'adjudica al millor postor però al preu de la segona oferta (encara que afegint-hi un plus fixat en una taula segons la quantitat). A més també s'introdueix un preu mínim de sortida (i si només hi ha una oferta aleshores el lot s'adjudica al preu de sortida).⁶

La idea que motiva la subhasta es va utilitzar posteriorment en el disseny d'institucions per a que els beneficiaris d'un bé públic revelessin la seva disposició a pagar pel servei. El problema al que s'enfronta el govern és que ningú està disposat a declarar la seva valoració del bé públic si després això es fa servir per fins impositius. Els mecanismes de Clarke (1971) i Groves (1973) de revelació de preferències en relació a un bé públic es basen a fer pagar a l'individu el cost que la seva decisió imposa a la resta de la societat, tal com a la subhasta del segon preu el guanyador ha de pagar la valoració del participant que s'hagués quedat amb l'objecte en el cas en què el guanyador no hagués licitat.

L'anàlisi de les subhastes ens porta altra vegada al disseny de mecanismes. Un mecanisme és una institució que ens proporciona regles per fer una elecció social. Una subhasta es pot veure com un mecanisme d'assignació de recursos amb unes determinades propietats. Hem vist les que té la subhasta de Vickrey. Tant el treball de Vickrey com de Mirrlees apunta doncs al disseny de mecanismes i institucions que ajudin a superar els problemes d'informació asimètrica.

Conclusió

La influència de l'anàlisi començada per Vickrey i Mirrlees ha estat enorme. L'estudi dels problemes d'informació asimètrica ha concentrat una part important de la investigació en economia dels últims deu anys. Així mateix aquesta línia de treball ha tingut un gran impacte en les propostes de reforma de l'organització interna de les empreses i els sistemes d'incentius per als gestors, així com a la reforma i el disseny de polítiques i institucions regulatòries en sectors subjectes a la intervenció i supervisió públiques (elèctric, telecomunicacions, bancari i financer, etc.). Per exemple, els esquemes d'incentius que relacionen la remuneració dels executius amb indicadors dels resultats de l'empresa combinant-los amb opcions sobre accions es poden explicar mitjançant el problema esmentat de principal-agent entre els accionistes i els directius. Si el

salari del directiu no es relaciona directament amb els beneficis de l'empresa, aquest tindrà incentius a utilitzar l'empresa per a finalitats pròpies, com per exemple realitzar despeses improductives que reportin beneficis personals o fer créixer l'empresa més enllà del necessari. Per consegüent, és necessari remunerar al directiu en base al rendiment de l'empresa. No obstant això, en aquest cas poden sorgir incentius a millorar els indicadors a curt termini oblidant els beneficis de l'empresa a llarg termini. La utilització d'una retribució en forma d'opcions sobre les accions de l'empresa tendeix a pal·liar aquest efecte. Aquest sistema funciona perquè, en principi, els preus de les accions de l'empresa a la borsa anticipen les perspectives de l'empresa en el futur. Òbviament, tots aquests esquemes d'incentius venen limitats per la capacitat d'absorbir risc dels directius.

La teoria dels incentius té implicacions generals en el disseny d'institucions i organitzacions econòmiques. És suficient mencionar que diversos autors han atribuït la caiguda del sistema comunista a la seva incapacitat per resoldre els problemes d'incentius en una economia administrada. En els països desenvolupats, el recent procés de reforma regulatòria s'ha inspirat en la teoria dels incentius. Actualment la regulació parteix de la constatació que les empreses regulades coneixen molt millor que el regulador les condicions del mercat i els seus propis costos. Així s'han desenvolupat nous mètodes com preus màxims que creixen menys que la inflació; la separació de les activitats de monopoli natural de les competitives o la introducció de la competència referencial.

En definitiva, les aportacions dels guardonats han obert un fecund camp d'anàlisi amb aplicacions molt importants per al disseny d'institucions i mercats per millorar el funcionament de l'economia. El treball de Vickrey i Mirrlees és de caràcter eminentment teòric però els premiats sempre han mantingut el contacte amb problemes econòmics concrets en els quals s'inspiraven.

Vickrey ens ha abandonat sobtadament. Una anècdota és reveladora del seu caràcter. A mitjans de la dècada dels vuitanta es realitzava un seminari conjunt entre la Universitat de Pensilvània (en la qual jo era llavors professor) i la Universitat de Colúmbia (on era Vickrey). Al retardar-se considerablement el ponent, Vickrey es va aixecar i explicà l'audiència com es podia millorar el benestar social mitjançant la imposició d'un peatge per creuar un pont d'accés a Manhattan que depengués de l'hora del dia per disminuir la congestió. Mirrlees segueix investigant, tal com vàrem poder constatar durant una estada, post Premi Nobel, a l'Institut d'Anàlisi Econòmica. Les contribucions d'ambdós continuaran de fonaments sobre els quals els economistes construiran teories i els polítics descobriran reformes necessàries per a la societat.

Referències

- Akerloff, G. (1970), "The Market for Lemons: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism", *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488-500.
- Clarke, E. H. (1971), "Multipart Pricing of Public Goods", *Public Choice*, 11, 17-33.
- Dasgupta, P. S., P. J. Hammond i E. Maskin (1979), "The Implementation of Social Choice Rules: Some General Results on Incentive Compatibility", *Review of Economic Studies*, 46, 185-216.
- Diamond, P.A. i J. A. Mirrlees (1971a), "Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency", *American Economic Review*, 61, 8-27.
- Diamond, P.A. i J. A. Mirrlees (1971b), "Optimal Taxation and Public Production II: Tax Rules", *American Economic Review*, 61, 261-278.
- Diamond, P.A. i J. A. Mirrlees (1976), "Private Constant Returns and Public Shadow Prices", *Review of Economic Studies*, 43, 41-78.
- Dixit, A. i T. Besley (1997), "James Mirrlees' Contributions to the Theory of Information and Incentives", *Scandinavian Journal of Economics*, 99 (2), 207-235.
- Gibbard, A. (1973), "Manipulation of Voting Schemes: A General Result", *Econometrica*, 41, 587-602.
- Groves, T. (1973), "Incentives in Teams", *Econometrica*, 41, 617-631.
- Hart, O. i Holmström, B. (1987), "The Theory of Contracts", a T. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress of the Econometric Society*, Cambridge University Press, 71-155.
- Holmström, B. (1979), "Moral Hazard and Observability", *Bell Journal of Economics*, 10, 74-92.
- Little, I.M.D. i J. A. Mirrless (1974), *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*, New York: Basic Books.
- Mas-Colell, A., M. Whinston i J. Green (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.
- Milgrom P. i Shanon (1994), "Monotone Comparative Statics", *Econometrica*, 62, 157-180.
- Milgrom, P. (1981), "Good News and Bad News: Representation Theorems and Applications", *Bell Journal of Economics and Management Science*, 12, 380-391.
- Mirrlees, J. (1971), "An Exploration in the Theory of Pptimum Income Taxation", *Review of Economic Studies* 38(2), April, 174-208.
- Mirrlees, J. (1974), "Notes on Welfare Economics, Information, and Uncertainty", a *Contributions to Economic Analysis*, ed. M.S. Balch, D.L. McFadden and S.Y. Wu, Amsterdam: North-Holland.
- Mirrlees, J. A. (1975), "The Theory of Moral Harzard and Unobservable Behavior: Part I.", manuscript, Nuffield College, Oxford.
- Mirrlees, J. (1976), "The Optimal Structure of Incentives and Authority within an Organization", *Bell Journal of Economics*, 7(1), 105-31.
- Myerson, R. B. (1982), "Optimal Coordination Mechanism in Generalized Principal-Agent Problems", *Journal of Mathematical Economics*, 10, 647-81.
- Spence, A. M. (1973), "Job Market Signalling", *Quarterly Journal of Economics* , 87(3), 355-74.
- Spence, A. M. (1974), *Market Signalling*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Spence, A. M. (1977), "Nonlinear Prices and Economic Welfare", *Journal of Public Economics*, 8, 1-18.
- Stern, N. H. (1976), "On the Specification of Models of Optimum Income Taxation", *Journal of Public Economics*, 6, 123-162.
- Topkis, D. (1978), "Minimizing a Submodular Function on a Lattice", *Operation Research*, 26 (2).
- Tuomala, M. (1984), "On Optimal Income Taxation: Some Further Numerical Results", *Journal of Public Economics*, 23, 351-366.
- Vickrey, W. (1961), "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders", *Journal of Finance*, 16 (1), 8-37.
- Vickrey, W. (1962), "Auctions and Bidding Games", a *Recent Advances in Game Theory*, Proceedings of a Conference, Princeton University Press.
- Vickrey, W. (1976), "Auctions, Markets and Optimal Allocation", a Amihud, Y. (ed.) 1976, *Bidding and Auctioning for Procurement and Allocation*. New York University Press.
- Vives, X. (1990), "Nash Equilibrium with Strategic Complementarities", *Journal of Mathematical Economics*, 19, 3, 305-321.

Notes

- (1) L'anàlisi d'Akerloff (1970) és pioner en aquest tipus de problemes.
- (2) Una funció $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, diferenciable, és supermodular si i només si $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial t} \geq 0$. Un resultat important és que $\arg \max_{x \in X} f(x, t)$ és monòton creixent en t si f és supermodular. De fet, la monotonicitat del conjunt de maximadors de la funció es dona si i solament si f satisfà una SCP ($f(x', t) - f(x, t)$ creua zero per sota i solament una vegada com funció de t per $x' > x$). Veure Topkis (1978), Vives (1990) i Milgrom i Shanon (1994).
- (3) Vegi's, per exemple, els treballs de Stern (1976) i Tuomala (1984).
- (4) Per a un tractament més aprofundit es pot veure l'article de Dixit i Besley (1997), el survey de Hart i Holmström (1987), i, en especial, pel seu caràcter pedagògic, el capítol 14 de Mas-Colell, Whinston i Green (1995).
- (5) Per aquest resultat es pot veure Holmstrom (1979) i Milgrom (1981).
- (6) Les subhastes es realitzen informàticament mitjançant el "Servi Caixa". Vegi's, per exemple, el fulletó de "la Caixa", Subhastes, Mont de Pietat, Març 1997. Agraïxo a Joan Maria Solà l'haver-me posat sobre avis de les característiques d'aquesta subhasta.