

Els Opuscles del CREI

num. **24**

novembre 2009

**Mecanismes
senzills
per resoldre
conflictes
d'interès
i compartir
els guanys**

David Pérez-Castrillo



CREI 

Centre de Recerca
en Economia Internacional



El Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI) és una institució de recerca constituïda com a consorci integrat per la Universitat Pompeu Fabra i la Generalitat de Catalunya. La seva seu és al campus de la Universitat Pompeu Fabra, a Barcelona.

L'objectiu del CREI és promoure la recerca en economia internacional i macroeconomia amb els estàndards acadèmics més alts.

Els Opuscles del Crei volen ser els instruments de difusió de la recerca del CREI en l'àmbit no acadèmic. Cada *Opuscle* recull, per a un públic general, les conclusions i observacions de treballs publicats, o en vies de publicació, a les revistes especialitzades. En el respecte a la llibertat intel·lectual, es fa constar que les opinions expressades en *Els Opuscles del CREI* són responsabilitat dels seus autors.

Consell editorial

Antonio Ciccone (editor)
Jordi Galí
Teresa Garcia-Milà
Andreu Mas-Colell

Editat per: CREI
Universitat Pompeu Fabra
Ramon Trias Fargas, 25-27 08005 Barcelona
Tel. 93 542 13 88

© CREI, 2009

© d'aquesta edició: David Pérez-Castrillo

Traducció de l'anglès: Joan Monràs i Albert Font

Disseny: Fons Gràfic

Impressió: Masanas Gràfiques

ISSN: 1137 - 7828

Dipòsit legal: B-39.213-2009

“Mecanismes senzills per resoldre conflictes d'interès i compartir els guanys”

David Pérez-Castrillo(*)

1. Introducció

Arribar a una decisió conjunta entre gent diversa, organitzacions diverses o països diversos és sempre una tasca difícil. Les preferències entre els diversos agents poden diferir considerablement. Al llarg d'aquest opuscle analitzarem els mecanismes existents per a la presa eficient de decisions en aquests casos. Es proposarà un nou mecanisme, anomenat *mecanisme de licitacions múltiples* i s'analitzaran les seves propietats. Finalment, es mostrarà com aquest nou mecanisme de licitacions múltiples ajuda a repartir els beneficis de la cooperació i fer-ho de manera justa.

Un primer exemple, que serà utilitzat de manera recurrent al llarg de l'opuscle, fa referència a la decisió de l'assignació d'un emplaçament o d'una gran instal·lació, com pot ser una infraestructura internacional de recerca. La decisió sobre quina ciutat hauria d'acollir aquest tipus de centre d'investigació genera sempre un polèmic debat tant entre els països candidats com entre els altres països interessats.

El 2002, la Comissió Europea va crear el Fòrum Europeu d'Estratègia en Infraestructures d'Investigació (ESFRI) que pretenia “donar suport a una vi-

sió estratègica i coherent a les polítiques de recerca en infraestructures a Europa i facilitar el lideratge d'iniciatives multilaterals que portin a un millor ús i desenvolupament de les infraestructures de recerca esmentades". Exemples d'infraestructures de recerca inclouen biblioteques, bases de dades, arxius biològics, xarxes de comunicació, centres d'observació aeris o per satèl·lit, observatoris de costa, telescopis, sincrotrons i acceleradors de partícules.

L'ESFRI ha desenvolupat una guia estratègica per Europa en el camp de la recerca. L'objectiu d'aquesta guia és definir les necessitats científiques que les infraestructures de recerca hauran de complir en els propers 10-20 anys, en base a una metodologia reconeguda per totes les parts implicades, i tenint en compte les aportacions del sector industrial i d'organismes intergovernamentals. En el seu informe del 2006, l'ESRI va presentar la primera guia estratègica que identificava 35 nous projectes d'infraestructures de recerca de considerable grandària.

Són diversos els criteris per seleccionar els projectes d'infraestructures de recerca que exigeixen grans instal·lacions que seran incloses en el pla europeu de l'ESFRI. En particular, per a la seva inclusió resulta imprescindible el suport de, com a mínim, un dels estats membre de la Unió Europea i la condició de tenir un gran potencial a nivell paneuropeu. En general, cada una d'aquestes infraestructures rep el suport de més d'un estat europeu i més d'un estat s'ofereix com a candidat a ser-ne la seu.

Malgrat el caràcter instrumental de l'ESFRI pel que fa a la identificació dels projectes, no es descriu una manera clara per arribar a decidir l'emplaçament final dels centres. Tanmateix, aquesta és una decisió ben complicada en la qual intervien diversos aspectes científics, econòmics i socials. Per cada un dels projectes, els països interessats

han de definir una manera de decidir quina serà la seu. D'aquesta manera, han de dissenyar, primer, un mecanisme i, després, aplicar-lo.

Hi ha molts altres exemples que encaixen amb aquest tipus de situacions que s'analitzaran a continuació. Un dels més rellevants és la localització d'instal·lacions nocives, tals com abocadors, plantes de producció que afectin negativament el medi ambient, presons, centrals nuclears, etc. Tots els municipis d'una certa regió poden estar d'acord que necessiten un abocador. És més, fins i tot poden coincidir que un únic abocador és suficient i que és la decisió més eficient. Tanmateix, el problema apareix quan s'ha de decidir on col·locar-lo, ja que cap municipi vol tenir-lo.

A més, la feina que generen aquest tipus d'instal·lacions, així com els impostos que aporten a la comunitat, són escassos en comparació amb les conseqüències negatives associades a tenir-les a prop. És per això que l'oposició dels municipis sol ser bastant ferma. Aquests problemes de decisió són tan severs i tan comuns que s'ha generat un acrònim: NIMBY (Not In My Back Yard).¹

Als Estats Units es va produir recentment un clar exemple de com en poden arribar a ser de polèmiques les decisions d'aquest tipus. Després de molts anys de discussions i estudis, el Senat nordamericà va decidir el febrer de 2000 que Yucca Mountain, a Nevada, acolliria una planta de residus nuclears de caràcter nacional, sota la condició que es complissin els màxims requisits de seguretat per les plantes esmentades. Tot i l'atractiva compensació que es va oferir, l'estat de Nevada s'hi va oposar frontalment. El president Clinton va vetar la llei, i el maig del 2000 el Senat no va ser capaç de revocar-la. El juliol del 2002, el president George W. Bush va permetre que el Departament d'Energia comencés a prendre mesures per a la construcció d'una planta de residus nuclears a

Yucca Mountain, i el Departament va proposar el 2017 com a data d'obertura de la planta esmentada. Tanmateix, el senador per Nevada, Harry Reid, un dels fermes opositors al projecte, ha esdevingut el líder de la majoria al Senat i, avui en dia, està treballant per bloquejar l'acabament del projecte d'emmagatzematge de residus radioactius.

Com a darrer exemple, cal esmentar el debat sobre si fer transvasaments d'aigua des dels rius del nord d'Espanya a les zones àrides del sud. Les diferents parts tenen interessos oposats a l'hora de determinar el millor projecte, o de les transferències que compensarien la pèrdua de part de la seva aigua.

Els exemples citats prèviament, entre molts altres problemes de decisió, són exemples de situacions en els quals un grup d'agents ha d'escollir un projecte d'entre un conjunt de projectes. En algunes situacions, el nombre de potencials projectes coincideix amb el d'agents, com per exemple en el cas dels municipis que volen compartir un abocador, però que volen evitar que estigui a prop. En altres contextos, el conjunt d'agents és més gran que el de projectes. Aquest serà el cas més habitual a l'hora de considerar la construcció d'infraestructures d'investigació de grans dimensions: el nombre de parts interessades i implicades en la decisió de la localització serà més gran que el de ciutats o estats candidats a ser-ne la seu.

L'objectiu "social" seria dur a terme un projecte eficient, és a dir, que maximitzi el benestar agregat de tots els agents. A més, la decisió podria (o hauria de) implicar compensacions econòmiques d'alguns agents a altres, per tal que el resultat final pogués ser considerat "just" per a tothom.

En les properes seccions analitzaré alguns mecanismes que poden ajudar els agents a la presa de decisions conjunta i analitzaré les seves propietats

essencials. En primer lloc, estudiaré, a la secció 2, algunes contribucions prèvies. A la secció 3 em dedicaré a introduir i explicar les propietats del mecanisme de licitacions múltiples que David Wettstein (de la Universitat Ben-Gurion al Negev) i jo mateix vam desenvolupar per tractar qüestions d'aquest tipus. Finalment, a la secció 4 mostraré que el mecanisme de licitacions múltiples pot ser també part del disseny de mètodes de decisió que portin al repartiment de beneficis de manera equitativa.

2. Revisió de mecanismes proposats prèviament

Imaginem que s'ha de trobar un emplaçament per una infraestructura internacional de recerca impulsada per l'ESFRI. Suposem que només alguns països han presentat la candidatura a ser-ne la seu o que només alguns països compleixen els requisits per ser-ho.

Els països candidats volen acollir la instal·lació pels beneficis que n'obtenen, tals com *spillovers* científics, creació de llocs de treball, etc. Una manera natural que els països expressin el seu desig d'acollir la instal·lació és a través de la seva disposició a finançar els costos de manteniment i construcció de la infraestructura de recerca.² De la mateixa manera, els països que no són candidats tenen preferències per determinades localitzacions, ja que potser prefereixen, per exemple, localitzacions més properes o accessibles. Tanmateix, un país pot estar disposat a donar suport a una decisió que el perjudica si rep una compensació adequada. A més, estan disposats a contribuir per convèncer altres països a donar suport a la seva localització preferida. Cal afegir que els països interessats en una determinada ubicació podran ajudar a convèncer la resta, en major o menor mesura, depenent de la identitat del país en la qüestió,

el nombre de científics nacionals involucrats en la infraestructura de recerca, el PIB per càpita, o qualsevol altre factor.

Imaginem que cada país coneix els interessos de la resta, i, per tant, la seva disponibilitat a contribuir-hi. És més, per facilitar la presentació, suposem també que l'ESFRI (fent funcions de “planificador”) té aquesta informació. En aquest marc, arribar a un resultat eficient resulta trivial: el planificador ha de comptar els guanys i les pèrdues per cada una de les ciutats/països candidats a ser la seu de la infraestructura. Finalment, escollirà la localització que aporti els màxims beneficis globals; i hauria d'establir un esquema de transferències dels països que guanyen més (incloent-hi el país que serà la seu de la infraestructura) a aquells que en surten més perjudicats, de tal manera que es tracti tothom de manera justa.

Tanmateix, en exemples reals acostuma a passar que els agents tenen molta més informació que el planificador (la Unió Europea a l'exemple precedent). D'aquí que el planificador s'enfronta a un problema no trivial a l'hora d'escollir de manera òptima un dels projectes. A més, des d'un punt de vista legal, fins i tot si el planificador té tota la informació, és més fàcil justificar l'ús d'un procediment predeterminat que dissenyar el procediment cas per cas depenent de la informació privada disponible. Tenint en compte que l'ESFRI col·labora en l'establiment de més d'una infraestructura de recerca, l'opinió pública prefereix que l'ESFRI proposi un mecanisme que s'apliqui per decidir la localització de qualsevol instal·lació, més que un procediment a través del qual l'ESFRI decideixi unilateralment utilitzar un mecanisme desconegut a priori i possiblement diferent per cada un dels casos. Els mecanismes “anònims”, és a dir, els que es poden aplicar independentment del problema de decisió particular que tinguem, són percebuts com a més justos (i més immunes als grups de

pressió) que altres mecanismes on el planificador decideix cas per cas.

Existeixen diversos mecanismes anònims per a decidir entre un conjunt de projectes, alguns dels quals estan basats en *esquemes de vot*. En aquests, els agents implicats es troben i voten l'alternativa preferida. Descriuré, a continuació, dos dels sistemes de vot més habituals. Un altre tipus de mètode utilitzat és el basat en subhastes.

2.1. Mètodes de vot

En un sistema de “vot plural”, cada agent (votant) té el dret de votar només per un candidat i el projecte amb el nombre de vots més alt és l'escollit. El projecte guanyador no té per què rebre la majoria de vots: només en necessita més que qualsevol altre. El vot plural s'utilitza generalment per escollir presidents de govern o membres de cambres legislatives en circumscripcions electorals que escullin un sol membre. L'única informació necessària és el candidat preferit per cada un dels agents, la resta d'informació és irrellevant. Així, el sistema de vot plural pot acabar escollint un projecte que sigui el preferit per alguns dels agents però que, a la vegada, sigui molt perjudicial per a la resta d'agents. De fet, pot passar que el benefici conjunt d'una majoria guanyadora sigui inferior a les pèrdues d'una minoria.

El “*recompte de Borda*” és un sistema de vot més flexible. Sota aquest mecanisme, els agents fan un rànquing dels projectes segons les seves preferències. Llavors, el recompte de Borda determina el projecte guanyador donant a cada una de les alternatives un determinat nombre de punts corresponents a la posició en què ha quedat el projecte en el rànquing de cada un dels agents. Per exemple, si hi ha quatre projectes, el que té millor rànquing obté 3 punts, el segon 2, i així fins al darrer. Un cop tots els vots han estat comptats,

el projecte amb major nombre de punts és l'escollit. El recompte de Borda acostuma a escollir candidats “àmpliament” acceptables, més que projectes preferits per alguns dels agents, així que se sol descriure com a sistema basat en el consens (és similar, per exemple, al sistema per escollir el guanyador del Festival de Música d'Eurovisió).

Els sistemes de vot tenen l'avantatge que no inclouen transferències monetàries, que en algunes circumstàncies poden ser difícils d'implementar. Tanmateix, l'ús de mecanismes que no utilitzen diners crea, en general, grans problemes, ja que no permeten compensar els “perdedors” de manera adient. També impedeix que agents que es beneficien molt d'un determinat projecte puguin compensar els perdedors. A causa d'aquests problemes, el resultat no és, en general, eficient.

2.2. Subhastes

Les *subhastes* són el mecanisme més habitual a l'hora que els agents mostrin les seves preferències o la seva voluntat de pagar en entorns en els quals es tracta de l'adjudicació de béns (com una pintura, lots de peix, o un llicència d'UMTS). Les subhastes també han estat suggerides com a mètode de decisió en aquells casos en què el nombre d'agents coincideix amb el nombre d'alternatives, com per exemple la ubicació d'instal·lacions nocives. S'han desenvolupat anàlisis en entorns en els quals cada agent coneix les seves preferències però no coneix les preferències de la resta d'agents. La idea aplicada a l'exemple dels municipis que han de decidir on ubicar alguna activitat nociva és intentar que els municipis facin palès el cost que implica per cada un d'ells acollir l'activitat nociva i la seva disposició a pagar a algú altre per assumir aquesta càrrega.

Una *subhasta simple en sobre tancat*, suggerida i analitzada per Kunreuther i Kleindorfe (1986),

consisteix en què cada municipi només ha de fer una licitació que indiqui la compensació que hauria de rebre en cas de ser designada la seu de l'activitat nociva (aquestes licitacions es fan de manera simultània de tal manera que cap agent coneix la licitació dels altres quan ell fa la seva). A la vegada, aquesta licitació fixa la quantitat que el municipi en qüestió pagarà si finalment no acull la instal·lació. Per exemple, suposem que hi ha 5 localitzacions possibles i que el municipi A fa una licitació de 40. Si el municipi A és el guanyador (i es veu obligat a ser-ne la seu) rebrà una compensació de 40. Altrament, si el guanyador és un altre municipi, el municipi A ha de pagar 10 (40 dividit pel nombre de municipis que no són escollits) al municipi al qual se li assigni l'abocador (independentment de la licitació que l'altre municipi ha fet). Una agència externa recull tota la informació i fa que se li assigni l'abocador al municipi que ha ofert menys diners (és a dir, el que demana menys diners per acollir la deixalleria). Donat que les licitacions dels altres municipis eren més altes que la del guanyador, la suma de tots els pagaments cobreix el cost de compensació i fins i tot pot generar un excedent per l'agència. Així, la subhasta serveix també per compensar el municipi que acull l'abocador.

Les subhastes en sobre tancat tenen bones propietats si els municipis utilitzen estratègies de “maximin”, que són estratègies prudentes que asseguruen un resultat raonable en “el pitjor dels casos”.³ A més, en entorns en els quals cada municipi és indiferent sobre on col·locar l'activitat, sempre que no en sigui la seu, la licitació ofereix la localització eficient quan els municipis segueixen estratègies de maximin.⁴ El mecanisme també porta a resultats eficients si els municipis juguen de manera estratègica en el cas que només hi hagi dos municipis a la subhasta (i els paràmetres que reflecteixen els costos d'acollir l'activitat són independents; vegeu O'Sullivan, 1993). Tanmateix, en

entorns més complexos, el mecanisme de subhasta en sobre tancat pot portar a decisions ineficients. La raó principal rere les ineficiències és que cap municipi pot expressar les seves preferències per les diferents ubicacions de l'abocador, quan aquest no es trobi en el seu terreny.

No comentaré aquí mètodes més sofisticats per l'anàlisi d'aquest tipus de situacions (vegeu, per exemple, Rob, 1989 i Jehiel, Moldovanu i Stacchetti, 1996). A part de la seva complexitat, solen ser molt sensibles a les especificacions sobre l'entorn en el qual s'apliquen.

3. El mecanisme de licitació múltiple

A l'article que vaig publicar amb David Wetts-stein el 2002, ens plantegem el problema d'arribar a una presa de decisions eficient sobre la ubicació d'una infraestructura proposant un mecanisme nou. Construïm el *mecanisme de licitacions múltiples*, que pot ser entès com una forma particular de subhasta. En aquest cas, cada agent realitza una licitació per cada un dels possibles projectes, en lloc de només una. Així doncs, proposem un mecanisme molt més flexible que el tradicional que ajuda els agents a “refinar” la seva estratègia. Les licitacions poden ser positives o negatives i cada una es pot interpretar com la quantitat de diners que cada agent està disposat a pagar si el projecte és escollit. Així, si el país A ofereix 20 pel projecte I_A (això vol dir que la infraestructura de recerca estarà situada al país A), el país A ha d'estar disposat a pagar 20 en cas d'acollir la instal·lació.⁵ Quan, sempre de manera simultània, A ofereix -15 pel projecte I_B , significa que hauria de rebre 15 si la seu de l'activitat és al país B . L'única restricció que s'imposa en les licitacions dels diferents agents és que han de sumar zero. És a dir, les licitacions

reflecteixen el valor relatiu, on els projectes més desitjats reben una licitació més alta.

El mecanisme de licitacions múltiples es pot aplicar en qualsevol situació on un conjunt d'agents ha d'escollir un projecte d'entre uns quants; el nombre d'agents no té per què coincidir amb el nombre de projectes (tal i com era el cas en entorns on diferents municipis decidien quin d'ells acollia una instal·lació nociva). El mecanisme segueix regles senzilles i fàcils d'usar; el seu disseny no necessita cap coneixement de les particularitats de l'entorn; i satisfà propietats estratègiques i d'eficiència ben interessants. És per això que m'agradaria defensar que el mecanisme de licitacions múltiples podria ser utilitzat per l'ESFRI per decidir on ubicar les infraestructures del seu pla estratègic.

El funcionament del mecanisme és el següent: un cop els agents han fet totes les licitacions, el planificador (en aquest cas l'ESFRI) escull un projecte i un sistema de transferències de la següent manera: definirem la “licitació agregada” d'un projecte com la suma de totes les licitacions que han fet cada un dels agents pel projecte esmentat. El projecte que té la licitació agregada més alta és l'escollit.⁶ Els agents paguen el que van prometre per al candidat seleccionat (així, aquells agents que van oferir una quantitat positiva paguen, mentre que els que van oferir-ne una de negativa reben una transferència). Seguidament es reparteix l'excedent de manera equitativa entre tots els agents. Cal destacar que l'excedent del projecte amb la licitació agregada més alta sempre és positiu, ja que la suma de totes les licitacions agregades ha de ser zero. El sistema de transferències serveix, en part, per compensar aquells agents que no estan satisfets amb el projecte escollit.

Per il·lustrar el funcionament d'aquest mecanisme imaginem que hi ha 5 països, A , B , C , D , i E , i

s'ha d'escollir la localització d'un centre de recerca. Les tres ciutats candidates l_A , l_B , i l_C , es troben als països A , B , i C , respectivament. Els països volen acollir les instal·lacions i, en cas de no ser escollits, tenen preferència pels països més propers. Tenint en compte les preferències (i que probablement actuen de manera estratègica), imaginem que els països escullen els següents vectors de licitacions: $b^A = (30, -10, -20)$, $b^B = (-5, 20, -15)$, $b^C = (0, -15, 15)$, $b^D = (-5, 5, 0)$, i $b^E = (-10, 5, 5)$ on, per exemple, $b^A = (30, -10, -20)$ vol dir que la licitació feta per A perquè s'esculli la ciutat l_A és $b^A(l_A) = 30$, mentre que la licitació d' A per les ciutats l_B o l_C és $b^A(l_B) = -10$ o $b^A(l_C) = -20$, respectivament. Es compleix el requisit que obliga que la suma dels components del vector sigui zero.

En aquest exemple, la licitació agregada per cada una de les tres ubicacions és $B(l_A) = 10$ ($10 = 30 - 5 + 0 - 5 - 10$), $B(l_B) = 5$, i $B(l_C) = -15$. Com que la ciutat l_A té la major licitació agregada, $B(l_A) > B(l_B)$ i $B(l_A) > B(l_C)$, el mecanisme escollirà la ciutat l_A per acollir la infraestructura. Un cop feta l'elecció, s'han de dur a terme les transferències corresponents: el país A va acordar pagar 30, mentre que B , C , D , i E van demanar rebre, respectivament, 5, 0, 5, i 10. No obstant, l'excedent de 10 que es produeix es repartirà de manera que cadascun dels països en rebi 2. D'aquesta manera, la contribució final d' A serà de 28, mentre que B , C , D , i E rebran 7, 2, 7, i 12, respectivament. Resulta evident que el benestar de cada país amb el resultat del mecanisme depèn tant de la contribució/retribució obtinguda com de la felicitat que proporciona l'elecció de l_A com a ubicació del centre.

La primera propietat atractiva del mecanisme de licitacions múltiples és que els agents estaran, en el pitjor dels casos, igual de satisfets que si no participessin en el mecanisme. Això significa que si a un agent implicat en la decisió se li dona l'oportunitat de no participar, aquest no l'escollirà.

En altres paraules, fer una licitació de zero per tots els projectes serà millor que no participar, ja que les licitacions no influiran en la decisió final i l'agent podrà gaudir de la seva part de l'excedent, si és que finalment n'hi ha.

A més, fins i tot un agent miop (poc sofisticat) i amb una alta aversió al risc pot actuar millor que fent licitacions de zero per tots els projectes. Pot escollir un vector de licitacions que garanteixi un cert benefici independentment de les eleccions de la resta d'agents (és a dir, seguir una estratègia màximín). De fet, un agent pot assegurar-se de rebre un pagament més gran o igual al valor mitjà, que és la mitjana dels valors que s'obtenen amb cada un dels projectes. Per veure com es segueix aquesta estratègia, tornarem al cas de la ubicació d'una gran infraestructura de recerca. Suposem que el valor que un país A assigna als tres projectes l_A , l_B i l_C és 45 (si la localitat l_A és seleccionada), 15 (si l_B és escollida) i 0 (si l_C és seleccionada). Imaginem ara que el país A escull el següent vector de licitacions: $b^A = (25, -5, -20)$. Amb aquesta elecció, el país A obté un valor final de, com a mínim, $45 - b^A(l_A) = 45 - 25 = 20$ si, donades unes certes licitacions de la resta de països, la ubicació escollida és l_A . Cal destacar que 20 és el valor mitjà dels projectes del país A (20 és un terç de $45 + 15 + 0$). Seguint els mateixos càlculs, A també obtindrà 20 si qualsevol de les dues altres localitats és l'escollida, independentment de les licitacions de la resta d'agents. De fet, el país A pot acabar obtenint un valor més gran que 20 si la licitació agregada és estrictament positiva, ja que llavors rebrà la part corresponent de l'excedent.

Per tal d'explicar amb més detall les propietats estratègiques del mecanisme de licitacions múltiples, separarem dos tipus de situacions des del punt de vista de la informació. En la primera, els agents implicats en el cas disposaran de tota la informació (no passarà el mateix amb el planifi-

gador). Això podria ser una bona descripció d'una situació en què el planificador és el rector d'una universitat i els agents els membres d'un departament, entre els quals cal designar un director. En la segona situació, els agents disposen d'informació privada respecte a la valoració dels diferents projectes. Aquesta situació pot representar millor la realitat quan els interessos de la resta d'agents no són del tot coneguts, com podria ser el cas de diversos països que pretenen decidir on situar una instal·lació que interessi tothom.

3.1 El mecanisme de licitacions múltiples amb informació completa

Considerem un *entorn d'informació completa*. Tenint en compte que els agents actuaran estratègicament i mirant pel seu propi interès, la primera qüestió a estudiar és: com s'espera que es realitzin les licitacions? El punt de vista més acceptat és que els agents, en decidir estratègicament, acabaran actuant d'acord amb l'equilibri de Nash. L'equilibri de Nash és un conjunt d'estratègies (licitacions en aquest cas) un vector de licitacions per a cada agent, de manera que cap dels agents té motius per canviar unilateralment la seva decisió. En altres paraules, els agents es troben en equilibri si cap canvi d'estratègia els reporta major benefici del que haguessin obtingut sense desviar-se.

Resulta evident que, en cada equilibri de Nash dins del mecanisme de licitacions múltiples, la utilitat final de cada agent serà superior o igual al seu valor mitjà: en cas contrari, l'agent en qüestió hauria de seguir una estratègia maximin!

La propietat més important del mecanisme de licitacions múltiples és que qualsevol resultat associat a un equilibri de Nash és eficient. És a dir, el projecte seleccionat en equilibri és el de major valor global. Aquesta és la propietat més important que s'ha d'exigir a una regla de decisió: ha

de portar al millor resultat global fins i tot si les autoritats no disposen d'informació precisa sobre els beneficis associats a cada projecte.

La intuïció que explica el resultat d'eficiència és que, si el projecte escollit en equilibri no és eficient, es podria incrementar la utilitat agregada dels agents escollint un projecte alternatiu. D'aquesta manera es produiria una millora en la situació de, com a mínim, un agent, que podria modificar lleugerament la seva estratègia i obtenir un millor resultat; cosa que suposaria una contradicció amb l'elecció del primer projecte com a resultat d'equilibri.

El repartiment dels beneficis resultants de la decisió eficient dependrà de l'equilibri de Nash a què s'arribi. En condicions d'informació completa existeix, en general, un conjunt d'equilibris de Nash; per això resulta complicat de saber quin seguiran els agents (a més, l'existència de múltiples equilibris pot comportar errors de coordinació). En canvi, quan existeix una asimetria d'informació entre els agents (com es veurà a l'apartat 3.2), l'equilibri és únic i es pot identificar de manera semblant que a la teoria clàssica de la subhasta.

Finalment, un altre aspecte negatiu de l'ús de l'equilibri de Nash en la cerca de decisions eficients és que, sovint, no és un procés immune a les manipulacions per part de coalicions. És a dir, pot passar que, malgrat que un únic agent no pugui millorar la seva situació millorant unilateralment la seva estratègia, un subgrup d'agents pugui millorar la seva situació desviant la seva estratègia conjuntament. Per exemple, dos països A i D podrien pactar les seves licitacions, de manera que tots dos obtindrien beneficis. Ara bé, aquesta situació no es produeix en el mecanisme proposat, ja que és immune a aquest tipus de manipulació (emprant la terminologia de la teoria de jocs, tots els equilibris de Nash són també equilibris forts de Nash). Aquesta propietat dona més credibilitat als resultats obtinguts, i converteix

el mecanisme en una opció atractiva per les institucions, ja que comportarà resultats eficients fins i tot en entorns on els agents poden pactar i coordinar les seves licitacions, fet habitual en situacions reals.

3.2. El mecanisme de licitacions múltiples amb informació incompleta

El marc d'informació completa que s'ha descrit anteriorment resulta, a vegades, una aproximació raonable al problema tractat en algunes ocasions. Aquest seria el cas, per exemple, per les decisions en què cadascun dels agents (o institucions) afectats per la construcció d'un centre de recerca té prou informació pel que fa a les preferències de la resta. En tal cas, l'anàlisi desenvolupada dona una bona indicació dels resultats que s'obtidrien si es posés en pràctica el mecanisme de licitacions múltiples.

Algunes situacions, però, es descriuen millor amb un model que tingui en compte el caràcter asimètric de la informació de què disposen els agents. Estudiarem primer les conclusions obtingudes per Robert Veszteg (de pròxima publicació), que analitza el funcionament del mecanisme de les licitacions múltiples quan els agents tenen informació privada i desconeixen les preferències de la resta d'agents. Més concretament, Róbert Veszteg estudia entorns on els agents són, *ex ante*, idèntics i neutrals envers el risc, i han d'escollir entre dos projectes.

Cal recordar que un objectiu central del mecanisme de licitacions múltiples és reflectir els valors relatius, més que els valors absoluts dels diferents projectes. Això significa que un agent hauria de fer licitacions més altes pels projectes que més li interessin. La primera propietat del funcionament del mecanisme quan existeix informació privada és que aconseguix extreure la informació sobre el valor relatiu per als agents: en els equilibris simètrics de Bayes-Nash, les licitacions dels agents depenen de la diferència (coneguda privadament)

entre el valor assignat a les alternatives proposades.⁷ Quan els agents efectuin les licitacions, només interessaran els valors relatius mostrats. Com es pot veure de manera intuïtiva, la funció d'equilibri de les licitacions serà estrictament creixent i contínua. És a dir, si la diferència entre els valors d'ubicar el centre a les ciutats I_A i I_B augmenta, també ho farà la diferència de les licitacions realitzades per un determinat agent respecte a aquests projectes.

En aquest entorn d'incertesa, el mecanisme de licitacions múltiples és eficient quan hi ha dos agents (i les distribucions prèvies són simètriques). Succeeix el mateix quan participa un nombre elevat d'agents. Per això, si es fa servir el mecanisme proposat per escollir entre dues ciutats candidates, resulta molt versemblant que la localitat escollida maximitzi l'excedent, tant si hi ha dos països interessats com si n'hi ha molts.

La propietat d'eficiència no està garantida si el nombre d'agents és superior a dos, però no és suficientment gran. No obstant, diferents simulacions suggereixen que el nivell d'eficiència del mecanisme és molt alt per qualsevol nombre d'agents sempre que hi hagi dos candidats. Per exemple, Róbert Veszteg (de pròxima publicació) va calcular que, en cas que la incertesa es pugui representar mitjançant una distribució uniforme, la proporció de decisions eficients sempre és molt alta. El menor percentatge de decisions eficients és d'un 98,6%, i es dona quan només hi ha tres agents. En augmentar el nombre d'agents, la proporció de decisions eficients també creix (vegeu la següent taula).

Nombre d'agents	2	3	5	10	20
Decisions eficients	100	98,6%	99,1%	99,5%	99,6%

Per tant, el mecanisme de licitacions múltiples té bones propietats també en entorns en què els agents disposen d'informació privada.

3.3. Evidència experimental sobre el mecanisme de licitacions múltiples

Com s'ha pogut observar, les normes del mecanisme de licitacions múltiples són fàcils d'explicar. L'acció que cada agent ha de realitzar és senzilla, i el resultat és una funció simple de totes les accions escollides pels agents. Cal afegir que, des d'un punt de vista teòric, el mecanisme té molt bones propietats. Més concretament, indueix els agents a prendre decisions eficients en diversos entorns, sempre i quan es produeixi un equilibri. La prova final per defensar el seu ús en situacions econòmiques reals és comprovar la reacció de la gent davant del mecanisme. En un article redactat juntament amb Róbert Veszteg (2007), mostrem i analitzem evidència sobre el seu funcionament mitjançant experiments de laboratori.

Vam realitzar quatre sessions d'experiments en tres universitats, amb un total de 76 participants. Es va implementar un mecanisme en base a les decisions preses per un grup de dos agents, i després es van fer grups més grans (de 8 a 10 agents per grup) per a un segon procés. En ambdós casos, els agents havien d'escollir entre dos projectes candidats. La informació privada de cada agent era el valor assignat a cada projecte.

En primer lloc, vam comprovar que les licitacions dels agents reflectien el valor relatiu assignat als projectes. El mecanisme de licitacions múltiples va ser dissenyat de manera que els agents poguessin revelar el valor relatiu de cada projecte. Als experiments, les licitacions realitzades pels agents segueixen efectivament aquest patró. Per això, es pot considerar que el mecanisme extreu correctament (també a la pràctica) els valors relatius que els agents assignen als projectes.

Els projectes eficients van ser seleccionats, aproximadament, tres de cada quatre vegades en

els vuit tractaments experimentals realitzats. A més, com més gran era la diferència entre projectes més probable era que s'arribés a una decisió eficient. És a dir, les ineficiències observades tendeixen a succeir quan tots dos projectes tenen un valor similar, causant una lleugera caiguda d'eficiència percebuda. De fet, "l'eficiència percebuda", que és la relació entre el valor del projecte seleccionat i el millor projecte, va ser superior al 90% en tots els experiments.

Finalment, ens plantejem la següent qüestió: com efectuen els agents les seves licitacions? L'anàlisi de les licitacions va permetre identificar quatre tipus de jugadors. Pràcticament la meitat dels individus (47%) va actuar segons les estratègies d'equilibri. Un 17% va actuar seguint una estratègia molt similar, tot i que menys agressiva. Un tercer grup, també del 17%, va seguir una estratègia segura, com resulta ser la de maximin. I, per últim, no vam poder justificar les licitacions d'un 20% dels participants.

És a dir, el mecanisme també funciona correctament al laboratori experimental.

4. El repartiment de beneficis a través del mecanisme de licitacions múltiples

En aquest apartat, indicaré breument altres possibles aplicacions del mecanisme proposat. Més concretament, es pot fer servir com a part de procediments més complexos amb la finalitat d'aconseguir un repartiment just i equitatiu de l'excedent resultant de la presa conjunta de decisions.

Plantejem el següent exemple: imaginem que diverses empreses que fabriquen components d'un mateix producte han de decidir si fusionar-se. La

fusió genera beneficis conjunts, ja que els processos de producció poden coordinar-se millor, el producte s'acaba més ràpidament i precisa, i els treballadors poden formar-se més. En altres paraules, la fusió redueix el cost marginal de producció del bé final. La qüestió és: com repartir els beneficis resultants d'aquesta cooperació? Es podria pensar, primerament, que repartir en quantitats iguals l'excedent és una mesura raonable. Tanmateix, podria no ser la solució més justa, ja que no només hem de tenir en compte tots els beneficis associats a la fusió de totes les empreses. Qualsevol subgrup (o coalició) pot unir-se i obtenir un cert excedent. Fins i tot si el major excedent s'obté quan es fusionen totes les empreses, els beneficis potencials que s'obtidrien amb altres fusions s'han de tenir en compte, ja que reflecteixen les "amenaces" o contribucions potencials de qualsevol agent.

Una resposta a la qüestió de com repartir beneficis (o costos de, per exemple, un bé públic) vingué donada per Shapley (1953) i ara és coneguda com *valor Shapley*. Shapley va proposar l'únic valor que satisfà quatre propietats naturals: "eficiència" (tot excedent hauria de compartir-se), "simetria" (agents idèntics haurien d'obtenir parts iguals), "la propietat del jugador nul" ("*dummy-player*") (si un agent no contribueix a millorar els beneficis de cap coalició, no hauria de rebre res) i "linealitat" (si un grup d'agents comparteix beneficis provinents de dos projectes diferents, la part de l'excedent que rep cada agent no ha de dependre de si comptabilitza els dos projectes per separat o conjuntament). El valor de Shapley és considerat una manera raonable de distribuir guanys corresponents a la cooperació de diversos agents. És la solució que dóna un valor únic més estudiada i àmpliament utilitzada dins la teoria de jocs cooperatius. Es pot considerar una proposició normativa.

La qüestió natural respecte al valor de Shapley, és si es pot assolir el mateix repartiment amb un

comportament no cooperatiu per part dels agents. Altrament dit, si els agents no es comprometen a cooperar, és possible trobar un mecanisme que porti al valor de Shapley com a resultat d'un comportament d'equilibri? Això és part del que anomenem "programa de Nash", que pretén donar bases no cooperatives a solucions cooperatives.

Hart i Mas-Colell (1986) van analitzar un mecanisme natural de negociació. Una versió simplificada d'aquest mecanisme és la següent:⁸ s'escull aleatòriament un agent d'entre un grup, i se'l nomena "ponent" serà l'encarregat de proposar una divisió de l'excedent. Si la resta d'agents hi estan d'acord, el repartiment proposat es du a terme. En cas contrari, potser la proposta no era bona, i el ponent no pot seguir col·laborant i deixa el mecanisme. Després d'excloure un agent, es torna a repetir el procediment de designació aleatòria d'un encarregat de proposar una nova repartició entre el grup reduït (sense l'agent exclòs).

El mecanisme de negociació proposat també dóna suport al valor de Shapley ja que, de mitjana, cada agent obté el seu valor de Shapley. És a dir, si la probabilitat de ser el ponent és la mateixa per a tots els agents, el benefici esperat d'aquests és precisament el resultant del valor de Shapley.

No obstant, el benefici real d'un agent concret depèn estretament de qui serà l'encarregat de fer la proposta. En determinats casos, ser el ponent pot resultar positiu, mentre que en d'altres és preferible no ser-ho. A més, un agent pot preferir un agent per davant d'un altre (a part d'ell mateix) per a que sigui ponent. Per tant, el repartiment final de l'excedent pot ser diferent del valor de Shapley i, en efecte, ser bastant injust.

Una manera senzilla de modificar l'anterior mecanisme per tal d'assolir el valor de Shapley és afegir una etapa prèvia en què els agents decidei-

xin qui serà el ponent mitjançant el mecanisme de licitacions múltiples (vegeu l'article publicat conjuntament amb David Wettstein l'any 2001). És a dir, podem veure a cada ponent potencial (cada agent) com un projecte, i que el que s'ha d'"ubicar" és el poder de decisió. Un cop interpretem el problema de trobar un ponent com el problema de decidir una ubicació, sabem que el mecanisme de licitacions múltiples té bones propietats. És per això que afegir aquest mecanisme al procediment de negociació proposat per Hart i Mas-Colell porta a una situació eficient i, de fet, tots els agents obtenen sempre el seu valor de Shapley.

La utilitat del mecanisme de licitacions múltiples s'ha demostrat també en molts altres entorns. Podem trobar dos exemples addicionals a Begantiños i Vidal-Puga (2003) i a l'article publicat amb David Westtein (2006). En totes dues situacions, el problema per resoldre consisteix a assolir valors similars als de Shapley en casos més complexos que els que s'han presentat en aquest opuscle. A més, es pot fer servir per igualar els beneficis dels agents quan la solució considerada "justa" és diferent de la que ofereix el valor de Shapley (Ju i Wettstein, 2009).

5. Conclusió

Escollir el procediment adequat per tal que un grup d'agents prengui decisions que afecten tot el grup pot resultar complex. La qüestió esdevé més complicada si el mecanisme ha de ser anònim (és a dir, que no depengui de la identitat dels participants) i s'ha de poder fer servir en situacions molt diferents, en què la quantitat d'informació de què disposen els agents respecte a la resta del grup és variable. Una de les situacions que es pot incloure en aquest conjunt és el disseny d'un mecanisme que l'ESFRI pugui utilitzar per tal d'escollir la ubicació d'infraestructures de recerca.

S'han analitzat els avantatges i els inconvenients d'alguns mètodes de presa de decisions coneguts. Alguns dels mètodes proposats tenen l'avantatge clau de no incloure transferències monetàries. Per això, poden ser una bona solució quan les transferències no són factibles. No obstant això, no fer servir els diners per tal d'equilibrar determinades decisions pot ser altament ineficient.

Les subhastes senzilles són un altre dels mecanismes proposats per tractar decisions com la situació d'instal·lacions nocives; es tracta d'un mètode ampliament estudiat que, en determinades situacions, té bones propietats d'eficiència. No obstant, en moltes de les situacions analitzades en aquest opuscle les subhastes senzilles no porten als resultats desitjats.

El mecanisme de licitacions múltiples afegeix flexibilitat a les propietats de simplicitat i anonimitat de les subhastes senzilles, ja que permet que cadascun dels agents faci una licitació per a cada projecte o ubicació. Permet a un agent participar en el mecanisme sense risc, si així ho desitja, i porta a resultats eficients en una gran varietat de situacions si els agents actuen estratègicament. Cal afegir que assoleix bons resultats en termes d'eficiència quan s'ha implementat en experiments de laboratori. Per aquests motius, hem de considerar seriosament aquest mecanisme com un bon candidat.

Bibliografia

- Bergantiños, Gustavo i Juan José Vidal-Puga (2003). "An implementation of the Owen value", *Games and Economic Behavior* 44(2), 412-427.
- Ehlers, Lars (2009). "Choosing wisely: The natural multi-bidding mechanism", *Economic Theory* 39, 505-512.
- Hart, Sergiu i Andreu Mas-Colell (1986). "Bargaining and value", *Econometrica* 64, 357-380.
- Jehiel, Philippe, Benny Moldovanu i Ennio Stacchetti (1996). "How (not) to sell nuclear weapons", *American Economic Review* 86(4), 814-29.
- Ju, Yuan i David Wettstein (2009). "Implementing cooperative solution concepts: A generalized bidding approach", *Economic Theory* 39, 307-330.
- Kunreuther, Howard i Paul R. Kleindorfer (1986). "A sealed-bid auction mechanism for siting noxious facilities", *American Economic Review (Papers and Proceedings)* 76(2), 295-99.
- Macho-Stadler, Inés, David Pérez-Castrillo i David Wettstein (2006). "Efficient bidding with externalities", *Games and Economic Behavior* 57, 304-320.
- Mas-Colell, Andreu (1988). "Algunos comentarios sobre la teoría cooperativa de los juegos", *Cuadernos Económicos de ICE* 40, 143-161.
- O'Sullivan, Arthur (1993). "Voluntary auctions for noxious facilities: Incentives to participate and the efficiency of siting decisions", *Journal of Environmental Economics and Management* 25(1), 12-26.
- Pérez-Castrillo, David i Robert Veszteg (2007). "Choosing a common project: Experimental evidence on the multibidding mechanism", *Journal of Economic Behavior & Organization* 63(3), 394-411.
- Pérez-Castrillo, David i David Wettstein (2001). "Bidding for the surplus: A non-cooperative approach to the Shapley value", *Journal of Economic Theory* 100(2), 274-94.
- Pérez-Castrillo, David i David Wettstein (2002). "Choosing wisely: A multibidding approach", *American Economic Review* 92, 1577-1587.
- Rob, Rafael, (1989). "Pollution claim settlements under private information", *Journal of Economic Theory* 47(2), 307-33.
- Shapley, Lloyd S. (1953). "A value for n-person games", a *Contributions to the Theory of Games*, vol. II, H.W. Kuhn i A.W. Tucker, editors, *Annals of Mathematical Studies* 28, 307-317, Princeton University Press, Princeton.
- Veszteg, Róbert (de pròxima publicació). "Multibidding game under uncertainty", *Review of Economic Design*.

Notes

- (*) *Vull donar les gràcies a Salvador Barberà, Juan José Ganuza, Inés Macho-Stadler, Xavier Martínez-Giralt, Pedro Rey-Biel, Róbert Veszteg i David Wettstein pels seus comentaris i suggeriments.*
- (1) *Expressió que podríem traduir com "No al pati de casa meua". La reacció pública al procés d'escollir l'emplaçament d'instal·lacions nocives també es coneix amb l'acrònim LULU (Local Undesirable Land Use).*
- (2) *En el cas de les infraestructures de recerca, és habitual que els països paguin la construcció i el manteniment en funció de l'ús que vulguin fer de la instal·lació. Si els científics d'un cert país disposen del 10% del temps total d'ús d'una infraestructura, el país en qüestió haurà d'assumir un 10% dels costos. Si aquest país té un particular interès en què la infraestructura es situï en un determinat lloc (per exemple, vol acollir-ne la infraestructura), resultarà natural que estigui disposat a finançar una major part de la que li correspondria només des del punt de vista de l'ús (cosa que, òbviament, suposa una reducció en la despesa dels altres països). Si, per contra, els països no volen acollir la instal·lació, es pot aplicar una reducció del 10% que correspondria al país que finalment l'aculli.*
- (3) *Si un municipi segueix una estratègia maximin, obtindrà un cert nivell garantit de beneficis, independentment de l'elecció de la resta de municipis.*
- (4) *Una sèrie d'experiments realitzats en el laboratori va revelar que molts subjectes empenen estratègies similars a les maximin a l'hora de fer les seves licitacions (Kunreuther i Kleindorfer, 1986).*
- (5) *Les licitacions es poden fer en termes de quantitats absolutes de diners o bé de parts del cost total. Per tant, podem interpretar una licitació de 20 com que el país A s'ofereix a pagar un 20% addicional de la construcció i el manteniment del centre, o bé que A s'ofereix a pagar, per exemple, 20 milions d'euros.*
- (6) *En cas d'empat, cada agent haurà d'escollir un dels projectes en realitzar les licitacions. Si hi ha diversos projectes amb la licitació agregada més alta, el guanyador és escollit aleatòriament entre els candidats que van estar seleccionats al menys una vegada. Les normes per trencar empats poden ser rellevants en determinades situacions (vegeu Ehlers, 2009).*
- (7) *En una situació d'informació incompleta, quan un agent escull la seva acció (o un vector de licitacions, en el mecanisme proposat), no pot anticipar-se completament al que farà la resta d'agents, ja que les preferències de la resta no són perfectament conegudes. No obstant, cadascun dels agents intenta endevinar les accions de la resta d'agents "per cada possible perfil de preferències", i per això utilitza la probabilitat assignada a cada perfil per calcular els beneficis esperats en cada cas. És a dir, la decisió de cadascun dels agents no*

queda representada per una acció, sinó per una estratègia: una acció per a cada "tipus" d'agent. Un perfil estratègic (una estratègia per a cada agent) és un equilibri de Bayes-Nash si cada estratègia dins d'aquest perfil és la millor resposta a qualsevol estratègia dins del perfil; és a dir, no existeix cap estratègia que permeti que un agent obtingui majors beneficis, fixades les estratègies de la resta d'agents.

(8) *Vegeu també Mas-Colell (1988).*

Títols publicats

- 1. Una reflexió sobre l'atur a Espanya**
Ramon Marimon (juny 97)
 - 2. Reduir l'atur: a qualsevol preu?**
Fabrizio Zilibotti (desembre 97)
 - 3. Impostos sobre el capital i el treball, activitat macroeconòmica i redistribució**
Albert Marcet (novembre 98)
 - 4. El prestador de darrera instància en l'entorn financer actual**
Xavier Freixas (novembre 99)
 - 5. Per què creix el sector públic? El paper del desenvolupament econòmic, el comerç i la democràcia**
Carles Boix (novembre 99)
 - 6. Gerontocràcia i Seguretat Social**
Xavier Sala-i-Martin (juliol 2000)
 - 7. La viabilitat política de la reforma del mercat laboral**
Gilles Saint-Paul (desembre 2000)
 - 8. Contribueixen les polítiques de la Unió Europea a estimular el creixement i a reduir les desigualtats regionals?**
Fabio Canova (maig 2001)
 - 9. Efectes d'aglomeració a Europa i als EUA**
Antonio Ciccone (setembre 2001)
 - 10. Polarització econòmica a la conca mediterrània**
Joan Esteban (maig 2002)
 - 11. Com inverteixen la seva riquesa les economies domèstiques?**
Miquel Faig (octubre 2002)
 - 12. Efectes macroeconòmics i distributius de la Seguretat Social**
Luisa Fuster (abril 2003)
 - 13. Educar la intuïció: Un repte pel segle XXI**
Robin M. Hogarth (setembre 2003)
 - 14. Els controls de capital a l'Europa de la postguerra**
Hans-Joachim Voth (abril 2004)
 - 15. La fiscalitat dels intermediaris financers**
Ramon Caminal (setembre 2004)
-

-
- 16. Preparats per prendre riscos? Evidència experimental sobre l'aversió i l'atracció al risc**
Antoni Bosch-Domènech / Joaquim Silvestre i Benach (novembre 2005)
 - 17. Xarxes socials i mercat laboral**
Antoni Calvó-Armengol (gener 2006)
 - 18. Els efectes de la protecció laboral a Europa i als Estats Units**
Adriana D. Kugler (febrer 2007)
 - 19. Creixement urbà desordenat: Causes i conseqüències**
Diego Puga (gener 2008)
 - 20. El creixement a llarg termini a l'Europa Occidental, 1830-2000: fets i problemes**
Albert Carreras i Xavier Tafunell (juny 2008)
 - 21. Com superar la fallida de coordinació en empreses i organitzacions: evidència experimental**
Jordi Brandts (març 2009)
 - 22. L'assignació ineficient del talent**
José V. Rodríguez Mora (maig 2009)
 - 23. Complementarietats en les estratègies d'innovació i el vincle amb la ciència**
Bruno Cassiman (setembre 2009)
 - 24. Mecanismes senzills per resoldre conflictes d'interès i compartir els guanys**
David Pérez-Castrillo (novembre 2009)
-



David Pérez-Castrillo

David Pérez-Castrillo va obtenir el seu doctorat (PhD) en economia a l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, París, el 1991. Prèviament s'havia graduat en Matemàtiques a la Universitat del País Basc, a Bilbao.

Actualment és Catedràtic a la Universitat Autònoma de Barcelona. També és investigador associat del CODE i del CESifo. Ha estat Co-editor i en l'actualitat és President del Consell Editorial de *Investigaciones Económicas*.

Ha estat reconegut com a investigador ICREA Acadèmia, ha rebut la Distinció per a la Promoció de la Recerca Universitària de la Generalitat de Catalunya per a Joves Investigadors, així com el Arrow Price del BE Journal. La seva investigació en teoria de jocs i microeconomia aplicada ha estat publicada, entre d'altres, a l'*American Economic Review*, *Journal of Economic Theory*, *International Economic Review*, i *Games and Economic Behavior*.



CREi ^R

Centre de Recerca
en Economia Internacional

Ramon Trias Fargas, 25-27 - 08005 Barcelona

Tel: 93 542 13 88 - Fax: 93 542 28 26

E-mail: crei@crei.cat

<http://www.crei.cat>

PVP: 6,00 €



UNIVERSITAT
POMPEU FABRA



Generalitat
de Catalunya