



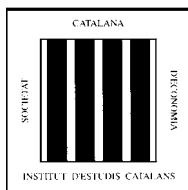
SOCIETAT CATALANA D'ECONOMIA
(Filial de l'Institut d'Estudis Catalans)



**L'AVERSIÓ
I L'ATRACCIÓ AL RISC
I LES SEVES CONSEQÜÈNCIES
TEÒRIQUES I PRÀCTIQUES
EVIDÈNCIA EXPERIMENTAL**

Antoni Bosch-Domènech i Joaquim Silvestre

VIII Premi Ferran Armengol i Tubau



SOCIETAT CATALANA D'ECONOMIA
(Filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

**L'AVERSIÓ
I L'ATRACCIÓ AL RISC
I LES SEVES CONSEQÜÈNCIES
TEÒRIQUES I PRÀCTIQUES
EVIDÈNCIA EXPERIMENTAL**

Antoni Bosch-Domènech i Joaquim Silvestre

VIII Premi Ferran Armengol i Tubau

Barcelona, 2007

Bosch Domènech, Antoni

L'Aversió i l'atracció al risc i les seves conseqüències teòriques i pràctiques :

evidència experimental. — (Quaderns de recerca ; 5)

Bibliografia. — VIII Premi Ferran Armengol i Tubau

ISBN 978-84-7283-907-6

I. Silvestre i Benach, Joaquim II. Societat Catalana d'Economia III. Títol

IV. Títol: Quaderns de recerca (Societat Catalana d'Economia) ; 5

1. Gestió del risc

330.131.7

Quaderns de recerca núm. 5

La Fundació Auditorium i el Consell de Col·legis de Mediadors d'Assegurances Titulats de Catalunya han col·laborat en l'edició d'aquest llibre donant suport econòmic, cosa que ha fet possible fer-ne una tirada extraordinària

© Societat Catalana d'Economia,
filial de l'Institut d'Estudis Catalans

Primera edició: març de 2007

Tiratge: 1.100 exemplars

Text revisat lingüísticament per l'Oficina de Correcció i Assessorament Lingüístics de l'IEC

Compost per fotocomposició gama, s. l.

Imprès a Limpergraf, SL

ISBN: 978-84-7283-907-6

Dipòsit Legal: B.16667-2007

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

Índex

Pròleg	7
Pere Puig Bastard	
VIII Premi Ferran Armengol i Tubau	11
Acta del Jurat	13
Bases	15
Els premis Ferran Armengol i Tubau	17
Lliurament del VIII Premi Ferran Armengol i Tubau	19
Evidència experimental sobre l'aversion i l'atracció al risc i les seves conseqüències teòriques i pràctiques	21
Referències	57
Reportatge gràfic	63
Arrisquen més diners els rics?	67
Referències	93

PRÒLEG

Pere Puig Bastard

*President de la Societat Catalana d'Economia
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)*

M'alegra poder presentar, en nom de la Societat Catalana d'Economia, i dins de la nostra col·lecció «Quaderns de Recerca» que publiquem en col·laboració amb l'IEC, un nou llibre que porta per títol *L'aversió i l'atracció al risc i les seves conseqüències teòriques i pràctiques: Evidència experimental*. En són autors els professors Antoni Bosch-Domènech i Joaquim Silvestre, de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona i de la Universitat de Califòrnia a Davis (Estats Units), respectivament. En aquesta obra s'inclouen dos treballs ben representatius d'una recerca certament innovadora en què els professors Bosch i Silvestre treballen des de fa temps. Un d'aquests escrits ha estat triat pels mateixos autors d'entre els tres que foren guardonats el mes de maig del 2005 per un jurat independent, amb motiu de l'atorgament de la vuitena edició del Premi Ferran Armengol i Tubau. A petició nostra, els dos autors han acceptat incorporar també en aquest llibre un segon treball, en el qual hi ha una introducció sobre quin és l'abast general i quines són algunes de les conseqüències dels estudis que han dut a terme en l'esmentat camp.

Als lectors amb una preparació professional prèvia i clarament interessats en aquesta mena de temes, estem segurs que tant la presentació inicial d'aquesta obra com el primer treball, que es publica amb el suggeridor títol «Arrisquen més diners els rics? Una comparació experimental», els poden ser d'utilitat.

A la Fundació Armengol i Mir, que, de manera sempre coratjosa, ens ofereix un suport inestimable que fa possible el manteniment de les successives edicions del Premi Ferran Armengol i Tubau, i als patrocinadors que hi col·laboren, la Mútua de Propietaris, el Col·legi d'Actuaris de Catalunya i el Consell de Mediadors d'Assegurances de Catalunya, em permeto d'expressar, un cop més i de manera pública, el nostre profund reconeixement pel seu esforç i per la seva generositat, en nom de la Societat que presideixo. Crec que també puc fer-ho, d'altra banda, en nom del conjunt de la comunitat professional i científica, segurament atreta per uns temes que són d'interès indubtable i que afecten les diferents àrees de la recerca teòrica i pràctica en economia.

A les distingides personalitats acadèmiques i professionals que han format part dels successius jurats de manera ben desinteressada i als meus companys de la Junta de la Societat Catalana d'Economia, que han ajudat a organitzar i

preparar les diverses tasques que aquesta mena d'activitats sempre imposen, em permeto agrair també el seu generós esforç.

Aquesta obra que ara veu la llum s'inclou amb el número cinc en la nostra col·lecció de llibres. El seu contingut és, segurament, una mostra clara de l'abast certament creixent dels temes que tenen avui cabuda en els camps d'interès de l'economia i dels economistes professionals del nostre país. A un nombre creixent d'aquells temes, gustosament, la Societat Catalana d'Economia intenta prestar atenció i donar entrada, dins l'àmbit de les seves activitats i publicacions acadèmiques.

VIII PREMI FERRAN ARMENGOL I TUBAU

Acta del Jurat

Bases

Els premis Ferran Armengol i Tubau

Acta del Jurat del VIII Premi Ferran Armengol i Tubau

La Societat Catalana d'Economia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans, ha convocat el VIII Premi Ferran Armengol i Tubau, patrocinat per Fundació Armengol i Mir, Col·legi d'Actuaris de Catalunya, Mútua de Propietaris i Consell de Col·legis de Mediadors d'Assegurances Titulats de Catalunya.

Un cop seleccionades les candidatures per la Junta de Govern de la Societat, s'ha constituït el Jurat del Premi, que, d'acord amb les bases de l'any 2005, està format per Pere Puig Bastard, president, Artur Saurí del Río, Francesc Bonet Armengol, Josep Masdeu Ballart, Carles Nadal Antràs, Josep Lluís Pérez Torres i Josep C. Vergés, el qual actua de secretari.

Reunit a la ciutat de Barcelona, el Jurat concedeix el VIII Premi Ferran Armengol i Tubau 2005 a Antoni Bosch i Domènech i Joaquim Silvestre i Benach pels seus pioners estudis experimentals sobre l'actitud catalana davant el risc que evidencia que els clàssics tenien raó: «Reflections on Gains and Losses; Experimental Evidence on Risk Aversion and Attraction; Do the Wealthy Risk More Money? Does Risk Aversion or Attraction Depend on Income?».

Signa el secretari del Jurat,
Josep C. Vergés

Bases del VIII Premi Ferran Armengol i Tubau

1. La Societat Catalana d'Economia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans, convoca el Premi Ferran Armengol i Tubau, per a la millor obra, treball, tesi o estudi sobre les assegurances i la cobertura de risc, des de la perspectiva econòmica, jurídica, històrica o financera, publicat o inèdit. L'objectiu del premi és reconèixer i estimular els esforços per a millorar la recerca en el camp de les assegurances i la cobertura de risc.
2. El premi, de caràcter triennal, pot recaure tant en persones catalanes com de fora dels Països Catalans.
3. La candidatura al premi pot ser proposada per la mateixa persona interessada amb el seu nom, o bé mitjançant una proposta signada per terceres persones.
4. Totes les candidatures rebudes seran estudiades per la Junta de la Societat, constituïda en comitè *ad hoc*, que en seleccionarà un màxim de cinc.
5. Un cop seleccionades les candidatures que opten al premi, es constituirà el Jurat per a adjudicar-lo, que serà format pel president, el vicepresident i el secretari de la Societat –que actuarà de secretari del Jurat–, i quatre persones més de prestigi reconegut en el camp de les assegurances i de cobertura de risc. Les deliberacions del Jurat són secretes. D'acord amb aquest punt, el Jurat del VIII Premi Ferran Armengol i Tubau 2005 és format per Pere Puig Bastard, Artur Saurí del Río, Francesc Bonet Armengol, Josep Masdeu Ballart, Carles Nadal Antràs, Josep Lluís Pérez Torres i Josep C. Vergés, el qual actua de secretari.
6. El Jurat actua d'acord amb el sistema de votacions successives. En cadascuna d'elles, cada membre del Jurat vota un nombre de candidats igual als que restin menys un, i el menys votat en cada ronda és eliminat, fins a arribar al guanyador. Els possibles empats entre candidats menys votats es decideixen pel mateix procediment de votació o votacions successives.
7. La quantia del premi és de sis mil euros (6.000 €), quantitat patrocinada per Fundació Armengol i Mir, Col·legi d'Actuaris de Catalunya, Mútua de Pro-

pietaris i Consell de Col·legis de Mediadors d'Assegurances Titulats de Catalunya. Si el premi resta desert, la Societat Catalana d'Economia pot destinar-ne l'import a un treball d'investigació sobre assegurances o cobertura de risc d'un estudiós, sota la direcció d'un membre del Jurat o de la Junta, el qual serà publicat en l'*Anuari de la Societat Catalana d'Economia*.

8. Els membres del Jurat i de la Junta de la Societat Catalana d'Economia no poden ser candidats al premi mentre exerceixen aquesta funció.
9. El premi s'atorgarà el 2005. El lliurament es farà en un acte acadèmic que inclourà una conferència a càrrec del guardonat, durant el segon trimestre.
10. Totes les propostes per a optar al premi han d'anar adreçades al secretari, Societat Catalana d'Economia, Institut d'Estudis Catalans, Carme, 47, 08001 Barcelona, fax 932 701 180 o a l'adreça electrònica verges@valles.com, abans del 31 de gener de 2005.

Els premis Ferran Armengol i Tubau

Arcadi Garcia Sanz i Maria Teresa Ferré i Mallof per «Assegurances i canvis marítims medievals a Barcelona»

Osvald Cardona per «Vocabulari català d'assegurances»

María Concepción Hill Prados per «Los clubs de protección e indemnización en el campo del seguro marino»

Ramon Morral Soldevila per «El seguro de crédito. Especial referencia a la limitación de riesgo»

Montserrat Guillén i Mercedes Ayuso per «Detecció del frau en l'assegurança de l'automòbil»

Antoni Bosch-Domènech i Joaquim Silvestre i Benach «Arrisquen més diners els rics?»

LLIURAMENT DEL VIII PREMI FERRAN ARMENGOL I TUBAU

Presentació

Antoni Bosch-Domènech

Universitat Pompeu Fabra i CREA, Barcelona

Joaquim Silvestre i Benach

Universttat de Califòrnia, Davis

Referències

Reportatge gràfic

Evidència experimental sobre l'aversió i l'atracció al risc i les seves conseqüències teòriques i pràctiques

Presentació a la concessió del VIII Premi Ferran Armengol i Tubau, Institut d'Estudis Catalans, 19 de maig de 2005

1. Introducció

1.1. *Objecte de l'estudi: decisions binàries monetàries en presència de risc*

L'objecte del nostre estudi és una qüestió que té molts aspectes en comú amb la decisió de signar un contracte d'assegurança. Primer, són decisions que es prenen en un marc d'incertesa, on la successió d'esdeveniments és la següent:

- 1r moment: preneu la decisió, per exemple, de signar o no el contracte d'assegurança.
- 2n moment: ocorre un esdeveniment aleatori, per exemple, podeu tenir mala sort i perdre una propietat a causa d'un sinistre (diguem, d'una tempesta), o bona sort i no perdre-la.
- 3r moment: el vostre nivell de benestar, o la vostra riquesa, queda afectat tant per la decisió que heu pres al primer moment com per l'esdeveniment aleatori del segon moment.

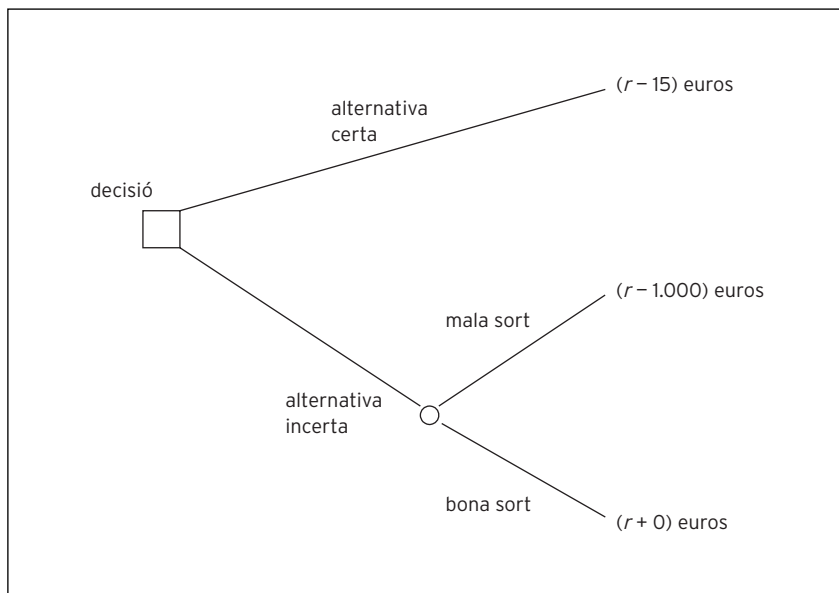
L'arbre de la gràfica 1 il·lustra aquest tipus de decisió. Suposem que la vostra riquesa inicial és de r euros, i la possible pèrdua o dany és de 1.000 €. La companyia d'assegurances us proposa una pòlissa de cobertura total que té una prima de 15 €: si pagueu la prima, i després el sinistre ocorre, llavors rebeu una indemnització de 1.000 €. Heu de triar entre dues alternatives: l'una és adquirir la pòlissa. Tant si hi ha tempesta com si no, la vostra riquesa és llavors de $(r - 15)$ euros. Per tant, aquesta és l'alternativa certa, ja que perdeu 15 € sigui quin sigui l'esdeveniment aleatori. Si trieu no adquirir la pòlissa, llavors heu escollit l'alternativa incerta, ja que la vostra riquesa final dependrà de si teniu sort o no.

Aquest exemple suposa les simplificacions següents:

- a) El risc és *monetari*: és a dir, l'únic dany o efecte de la mala sort és el canvi de riquesa. Sovint, hem de prendre decisions que comporten altres menes de risc, com ara de salut o de desengany sentimental, etc.
- b) El problema de decisió és *binari*: és a dir, comporta només dues alternatives. En realitat, sovint hem de triar entre diverses alternatives. En el cas de les assegurances, és freqüent que ens ofereixin diverses pòlisses, amb franquícia o no, amb cobertura total o bé amb infraassegurança, etc.
- c) Una de les alternatives és *certa*. Aquest és també un supòsit simplificador. Per exemple, en una decisió d'inversió, si invertim en borsa correm el risc del mercat de capitals, però si invertim en un compte d'estalvi (o en obligacions, o si guardem els diners sota el matalàs) llavors correm el risc de la inflació.
- d) Les dues alternatives comporten pèrdues, certes o incertes.

El nostre treball experimental, objecte del text present, considera decisions que comparteixen les simplificacions *a*, *b* i *c*, però, al contrari de *d*, tenim en compte tant decisions sobre pèrdues com decisions sobre guanys.

Gràfica 1. Exemple de problema de decisió binari amb risc de pèrdua



1.2. Les probabilitats, la igualtat actuarial i les actituds envers el risc

Considerarem dues *actituds* envers el risc, és a saber, l'*atracció* al risc i l'*aversió* al risc, i volem entendre quins són els factors que les determinen. Un exemple extrem d'aversió al risc seria el cas en què la persona sempre triés l'alternativa certa, fossin quines fossin les quantitats implicades i fos quina fos la probabilitat de tenir mala sort. Però la persona típica que hagi de prendre una decisió com la de la gràfica 1 voldrà tenir en compte, a més de les magnituds monetàries implicades, la probabilitat de la mala sort. De fet, el concepte d'aversió al risc que fem servir aquí té en compte les dues variables.

A la vida real sovint és difícil conèixer o inferir les probabilitats d'esdeveniments aleatoris, però en el nostre treball dissenyem els experiments de manera que els participants saben exactament amb quina probabilitat perdran o guanyaran els diners si trien l'alternativa incerta. Aquest és, de fet, un dels grans avantatges del mètode experimental: la capacitat per a controlar les condicions en què es prenen les decisions.

Per a parlar d'aversió o atracció al risc monetari hem de definir primer el concepte d'*igualtat* (o equilibri) *actuarial*. Direm que un problema de decisió monetari binari està *actuarialment igualat* si les dues alternatives tenen el mateix *valor* (monetari) *esperat*. El valor esperat d'una alternativa és el resultat de primer multiplicar cada possible quantitat de diner per la seva probabilitat i després sumar aquests productes. Per exemple, en el cas de la gràfica 1, el valor esperat de l'alternativa certa és de $(r - 15)$ euros, mentre que el de l'alternativa incerta depèn de la probabilitat de tenir mala sort. Si, per exemple, aquesta probabilitat és de 0,1 (és a dir, del 10%), llavors el valor esperat de l'alternativa incerta de la gràfica 1 seria de $0,9r + 0,1(r - 100) = (r - 10)$ euros, un nombre més alt que $(r - 15)$ euros, el de l'alternativa certa. Per tant, per a aquesta probabilitat, el problema de decisió de la gràfica 1 no estaria actuarialment igualat.

Més concretament, la pòlissa d'aquest exemple és *actuarialment desfavorable* per a l'assegurat, i *actuarialment favorable* per a l'empresa asseguradora, per a la qual la pòlissa comporta un benefici esperat positiu.

1.3. L'aversió i l'atracció al risc

Definim l'*aversió* i l'*atracció* envers el risc referint-nos a un problema determinat de decisió que està actuarialment igualat. Si la persona hi tria l'alternati-

va certa, diem que exhibeix *aversió al risc* en aquesta decisió, i si hi tria l'alternativa incerta, que exhibeix *atracció al risc* en aquesta decisió.

Observem que l'aversió i l'atracció al risc es defineixen amb referència a un problema de decisió actuarialment igualat. Si el problema no està igualat, llavors podem fer les inferències següents:

- a) Si la persona tria l'alternativa *certa* i aquesta alternativa té un valor esperat *inferior* al de la incerta, llavors la persona manifesta *aversió* al risc en aquesta decisió. La idea és que la persona continuaria triant l'alternativa certa si hi afegíssim uns dinerets per a igualar-la actuarialment a la incerta. Aquest seria el cas d'una persona que decideix adquirir una pòlissa d'assegurança que li és actuarialment desfavorable.
- b) Si la persona tria l'alternativa *incerta* i aquesta alternativa té un valor esperat *inferior* al de la certa, llavors la persona manifesta *atracció* al risc en aquesta decisió. La idea és que la persona continuaria triant l'alternativa incerta si sostraguéssim uns dinerets de la certa per a igualar-la actuarialment a la incerta. Aquest seria el cas d'una persona que decideix adquirir un bitllet de loteria de Nadal.
- c) Però no podem fer cap inferència sobre l'actitud envers el risc en el cas de triar l'alternativa certa quan aquesta té un valor esperat superior al de la incerta, o si la persona tria l'alternativa incerta quan aquesta té un valor esperat superior al de la certa (per exemple, no acceptant una pòlissa d'assegurança desfavorable, o invertint en un actiu financer arriscat, però amb rendiment esperat net positiu).

Aquests conceptes els podem expressar en notació formal de la manera següent.

Notació: r és la riquesa inicial, en euros;

z és el canvi de riquesa: guany (si $z > 0$) o pèrdua (si $z < 0$), en euros;

x és la riquesa final, en euros.

Per definició, $x = r + z$.

Problema de decisió:

– la riquesa final de l'alternativa certa és $x^0 = r + z^0$

– la riquesa final de l'alternativa incerta és $x^1 = r + z^1$ amb probabilitat p , $0 \leq p \leq 1$, i $x^2 = r + z^2$ amb probabilitat $1 - p$, $0 \leq p \leq 1$.

Per tant, els valors esperats de les alternatives són els següents:

Valor esperat de l'alternativa certa: x^0 euros.

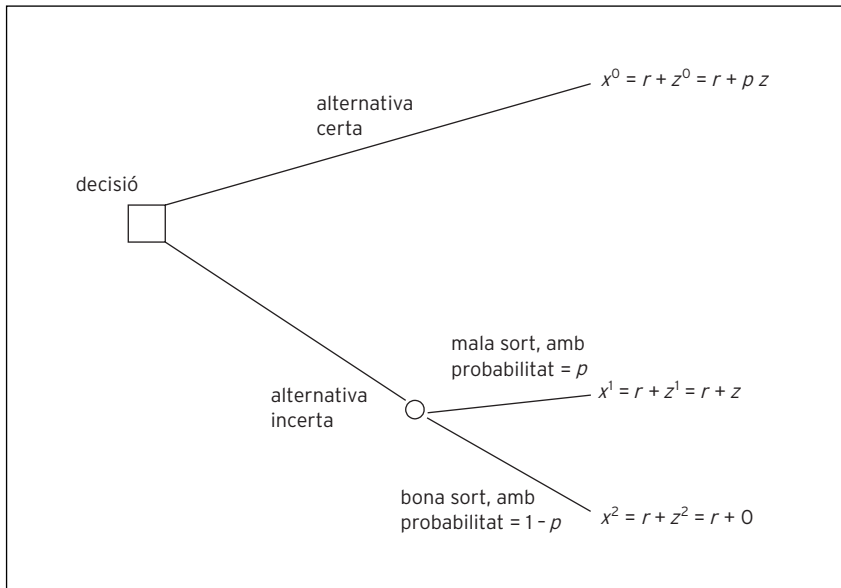
Valor esperat de l'alternativa incerta: $(px^1 + (1-p)x^2)$ euros

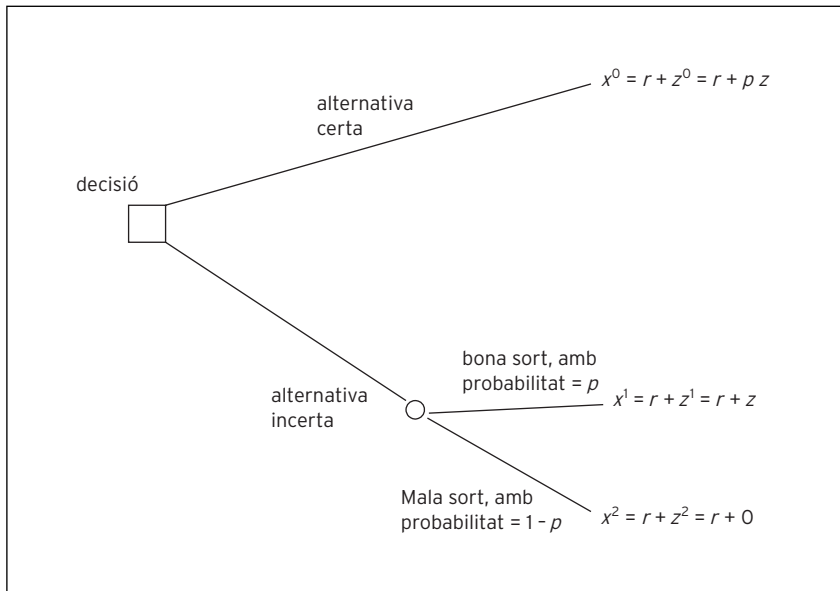
El problema de decisió està *actuarialment igualat* si les dues alternatives tenen el mateix valor esperat, és a dir, si $x^0 = px^1 + (1-p)x^2$.

Exemple: *assegurança completa*. La magnitud de la pèrdua a assegurar és, en valor absolut, $|z^1|$, la prima és, en valor absolut, $|z^0|$ (per a $z^0 < 0$ i $z^1 < 0$), i $z^2 = 0$. Si la pòlissa està actuarialment igualada, llavors $r + z^0 = p(r + z^1) + (1-p)(r + z^2)$, és a dir, $z^0 = pz^1$, o bé $\frac{z^0}{z^1} = p$, que es pot llegir com: la prima per euro cobert és igual a la probabilitat de la mala sort.

Les gràfiques 2 i 3 il·lustren la classe de problemes actuarialment igualats objecte dels nostres experiments, on $z^1 = z$, $z^2 = 0$, i $z^0 = pz$. La gràfica 2 correspon a pèrdues, on $z < 0$: en aquest cas p és la probabilitat de la mala sort, és a dir, de la mala sort de perdre $|z|$. De manera paral·lela, la gràfica 3 correspon a guanys, on $z > 0$, i la probabilitat de la mala sort és $1-p$ (mala sort de no guanyar z).

Gràfica 2. La igualtat actuarial en els nostres experiments amb pèrdues: $z < 0$



Gràfica 3. La igualtat actuarial en els nostres experiments amb guanys, $z > 0$ 

2. Els nostres experiments: preguntes, mètode i resultats

2.1. Les preguntes que ens fem

Els nostres experiments consideren només problemes de decisió actuarialment igualats: ens centrem, doncs, en si hi ha aversió o atracció al risc, i no intentem calibrar el grau d'aversió al risc en condicions actuarialment desigualades, cosa que ha estat l'objecte d'una literatura important.

Volem descobrir els factors que influeixen l'actitud envers el risc. En concret, ens fem les preguntes següents:

- Canvien les actituds envers el risc quan hi ha més diners en joc?
- Influeix la riquesa personal en l'actitud envers el risc?
- Tendeixen les persones a mostrar atracció al risc amb més freqüència quan s'enfronten a pèrdues que quan s'enfronten a guanys?
- Estan les persones més predisposades a acceptar riscos quan augmenta la probabilitat de perdre o la de guanyar?

2.2. Experimentació i mètode científic

Abu Ali al-Hasan Ibn al-Haytam va néixer a Bàssora, Iraq, i va posar punt final a una discussió científica que durava més de vuit segles. Eren els darrers anys del segle X i dues teories es disputaven l'explicació del misteri de la vista. Euclides, Ptolemeu i altres matemàtics havien demostrat que la llum necessàriament es desplaçava de l'ull a l'objecte observat. Aristòtil i els atomistes, en canvi, creien en el procés invers. Ambdues eren teories completes i internament consistents i no hi havia manera de decidir a favor d'una de les dues.

Va ser llavors que Ibn al-Haytam va fer una constatació, senzilla però extraordinària. Va convidar diversos observadors a mirar el sol i, amb això, va liquidar la qüestió. Quan es mira un objecte lluminós els ulls fan mal. Sense necessitat de fer servir ni la geometria, ni l'axiomàtica, ni la filosofia, havia enderrocat una muntanya d'argumentacions amb una sola dada experimental. La llum provenia de fora de l'ull. No hi havia cap altra explicació consistent amb l'evidència empírica.

Això va ser només el principi. Encara haurien de transcórrer molts segles abans que la ciència s'alliberés de les seves arrels en la filosofia natural. La llum no sortia de l'ull, sinó que hi penetrava. El món començava a ser entès a partir de l'observació de fets aïllats, de tal manera que, a principis del segle XX, ja ningú no discutia l'afirmació de Bertrand Russell: «la cosa que distingeix l'home de ciència no és què creu, sinó com i per què ho creu. Les seves creences són temptatives, no dogmàtiques; es basen en l'evidència, no en l'autoritat o la intuïció».

Bé, realment ningú no desmentia l'observació de Russell? En realitat, la pràctica científica dels economistes semblava desmentir-la. Tradicionalment l'economia ha estat considerada una ciència no experimental, que fonamenta els seus models en postulats de comportament introspectivament plausibles. L'economia, doncs, s'ha entès com una ciència *a priori*, i no com una ciència empírica que es va desenvolupant a partir del joc de la teoria i de l'observació. En economia ningú ha posat mai en dubte una teoria consistent, afirmaven no fa tant de temps Robert Milgrom i John Roberts.

Si bé aquesta ha estat l'actitud habitual entre els professionals de l'economia, en la literatura econòmica més recent es pot constatar un interès creixent per l'estudi experimental d'una gamma cada cop més variada de problemes econòmics. Interès que, sens dubte, ha anat canviant la manera de pensar de l'economista, perquè, a mesura que es van fent experiments, s'entra en una nova dinàmica mental. El propòsit de la teoria deixa de ser donar compte, en el

millor dels casos, d'uns fets esdevinguts o d'unes dades acumulades, *ex post hoc*. El seu paper esdevé anticipar i predir nous esdeveniments que s'hauran de comprovar en els laboratoris, de tal manera que el desenvolupament de la teoria va sent progressivament disciplinat, podríem dir, pels estudis experimentals.

Un experiment de laboratori en economia es caracteritza per la capacitat de l'experimentador de *controlar* les condicions que determinen l'entorn econòmic (preferències, dotacions inicials, recursos, tecnologia) i el marc institucional (informació i regles sota les quals es permet la interacció o l'intercanvi), així com per la seva capacitat de *replicar-lo* tantes vegades com calgui. La reproducció de l'experiment en entorns diferents i la constatació d'observacions similars és l'element que dóna versemblança a les conclusions experimentals i fa creïble la seva extensió al món real. No hi ha resultat experimental que «demostrï» amb certesa matemàtica una hipòtesi, una teoria o una relació causal. Però en economia, com en física o en biologia, una sòlida evidència experimental, a favor o en contra d'una idea, li confereix o li resta credibilitat.

En la investigació econòmica, la metodologia experimental s'utilitza com un instrument empíric més, per a la contrastació d'hipòtesis i per a l'avaluació de models alternatius. El fet distintiu és que les economies creades al laboratori poden ser molt simples en relació amb les economies naturals. Per això no entela el seu realisme absolut. S'experimenta amb gent real que, motivada per possibilitats de guanys o pèrdues reals, pren decisions reals, comet errors reals i pateix frustracions i alegries reals, a causa de les seves limitacions i dels seus talents reals.

La situació a la qual s'acaba arribant un cop els experiments van adquirint carta de naturalesa en la professió econòmica no és gens original. És, ni més ni menys, la que regeix en les altres ciències. Com assenyalava Albert Einstein referint-se a la teoria de la relativitat, «aquesta teoria no té un origen especulatiu; deu la seva aparició al desig que la teoria física concordi amb els fets de la manera més precisa possible [...]. La justificació de tot concepte físic radica exclusivament en una relació clara i precisa amb els fets que poden ser observats». Però perquè aquest procés sigui fructífer cal que sorgeixin contínuament noves dades que motivin l'extensió de la teoria, així com que les noves teories facin prediccions que puguin posar-se a prova amb noves observacions.

Evidentment, la teoria pot funcionar o fracassar quan es posa a prova de manera experimental. Quan la teoria funciona, la seva credibilitat augmenta en proporció al seu «miracle» predictiu, i deixa de ser respectada únicament en funció de la seva elegància interna o del principi d'autoritat. A més, quan s'ob-

tenen resultats satisfactoris, s'inicia un procés d'exigència creixent, mitjançant nous experiments que pretenen trobar els límits de la validesa de la teoria, que busquen, podem dir, les fractures de la seva carcassa. Un cop descoberts els límits de la seva validesa, s'inicia un nou procés que aspira a estendre aquesta teoria i a incrementar-ne el contingut empíric.

Ara bé, convé entendre que per al progrés de la ciència no n'hi ha prou amb l'aval del laboratori. Per molt que les prediccions de la teoria vagin sent confirmades per més i més observacions experimentals, és obligat preguntar-se si la teoria també està en consonància amb les dades observades en el «camp», en les economies reals. La supervivència de la teoria, i sobretot el seu perfeccionament, exigeixen coherència amb les dades empíriques, tant les procedents del laboratori com les que tenen el seu origen en les economies reals. Això és important, perquè moltes teories parteixen de supòsits concrets sobre mecanismes i institucions que es poden controlar perfectament en el laboratori, però que poden no representar amb precisió les situacions que generen les dades reals. El laboratori no eximeix de la verificació en el camp, però prepara el terreny per a fer-ho.

Quan, d'altra banda, la teoria fracassa experimentalment, el programa d'investigació és essencialment el mateix. No hi ha resultats que falsegin una teoria. Els resultats negatius són simplement una motivació per a estendre, ampliar o rebutjar una teoria a favor d'una altra. Com diu Imre Lakatos, no hi ha refutació sense una teoria millor. És fàcil adonar-se que els científics, sigui quina sigui la seva disciplina, ignoren l'evidència contrària fins que sorgeix una teoria millor. Però la constatació de paradoxes, o de resultats inexplicables, és la motivació principal per a perfeccionar la vella teoria o per a concebre'n una de nova.

En qualsevol cas, és evident que la pràctica experimental no pretén substituir l'anàlisi teòrica. Al capdavant un experiment és únicament un cas especial i, per tant, els seus resultats no han de ser erròniament generalitzats. Tanmateix, l'obtenció de resultats similars en experiments amb diverses variants institucionals i estructurals dóna més robustesa a la teoria que confirma i qüestiona, per contra, la generalitat d'una teoria que no veu confirmades les seves prediccions.

2.3. L'experimentació sobre decisions individuals

És difícil resistir-se a identificar Daniel Bernoulli (1738) com el primer experimentador econòmic, perquè sembla haver estat el primer a passar d'obser-

var, en el millor dels casos, com es comporta la gent dia a dia a crear una situació artificial i controlada (és a dir, un experiment) per tal de poder estudiar sense interferències el comportament individual. Aquest primer experiment va donar peu a la famosa paradoxa de Sant Petersburg que descrivim més endavant.

Però des d'aquest primer experiment gairebé hem de saltar fins al segle xx, més exactament als anys trenta, per a tornar a trobar constància fidedigna d'un experiment destinat a posar a prova les teories llavors dominants sobre les decisions individuals. Ens referim a l'experiment de Louis Leon Thurstone (1931), que va donar peu a un seguit de nous experiments que culminen en el conegut experiment de Maurice Allais (1953), experiment que va contribuir certament que el seu autor obtingués el Premi Nobel d'Economia.

Aquest experiments van plantejar amb tota cruesa un conflicte metodològic entre aquells recercadors influïts per l'experimentació psicològica que, com expliquem més avall, basen molts dels seus estudis en qüestionaris sobre comportaments en situacions hipotètiques, i aquells investigadors que, per formació més econòmica, creuen que, per a verificar com es comporta la gent, s'han de donar en el laboratori incentius o estímuls que d'alguna manera tinguin a veure amb els estímuls sota els quals la gent opera en la vida real.

És interessant en aquest context reproduir els comentaris d'Allen Wallis i Milton Friedman (1942), dos economistes, als experiments de Thurstone, d'inspiració psicològica (p. 179 i 180; citat per Roth, 1995):

Podem posar en qüestió si un subjecte en una situació experimental tan artificial pot saber quines decisions prendria en una situació econòmica: no sabent-ho, és gairebé inevitable que, d'absoluta bona fe, sistematitzi les seves respostes a fi d'obtenir resultats plausibles però espuris.

Perquè l'experiment sigui satisfactori, és essencial que el subjecte tingui reaccions reals a estímuls reals. Els qüestionaris, o altres enginys basats en respostes conjeturals a estímuls hipotètics, no satisfan aquest requisit. Les respostes no valen res, perquè el subjecte no pot saber com reaccionaria.

Com veurem més avall, aquesta crítica es pot aplicar paraula per paraula al seguit d'experiments que han servit per a recolzar algunes de les teories de comportament individual en situacions de risc més populars entre psicòlegs, estudiosos del món de l'empresa, i també economistes.

Nosaltres, seguint aquesta tradició de crítica dels experiments amb incentius hipotètics, hem dissenyat experiments amb incentius econòmics reals per

a entendre millor el comportament individual en situacions de risc. Es tracta d'un treball complementari a l'anàlisi teòrica i a l'ús de dades empíriques no experimentals, i que ha de ser jutjat pel seu impacte en la comprensió dels fets estudiats.

2.4. Els nostres procediments experimentals

Com en gran part de la literatura experimental que estudia el comportament envers el risc, els participants (o com es diu sovint a la literatura experimental fisiològica i psicològica, els «subjectes») són voluntaris, sovint estudiants, que han de triar entre alternatives amb diferents graus de risc (loteries diferents). Les decisions que prenen són les dades experimentals que es fan servir per a treure conclusions sobre el comportament.

Els nostres experiments es diferencien de la majoria de treballs anteriors en un aspecte important. En la literatura anterior, amb comptades excepcions, els participants han de decidir o bé sobre quantitats hipotètiques de diners o bé sobre quantitats petites de diners. A més a més, quan els experiments poden acabar en pèrdues, com que els participants en els experiments no poden perdre diners (dit a l'inrevés, com que no seria ètic que els experimentadors s'enriquessin a costa dels subjectes experimentals), d'alguna manera els participants han de rebre primer els diners que posteriorment poden perdre, introduint un element bàsic de confusió sobre si el participants en els experiments estan realment reaccionant com reaccionarien si perdessin uns diners que fossin ben seus.

En la nostra cerca per a entendre els factors que influeixen sobre les actituds envers el risc, ens hem proposat experimentar només amb quantitats reals de diners (abandonant la tradició més pròpia de la psicologia d'experimentar amb diners hipotètics) i introduir, a més de les variables prèviament estudiades, com eren la magnitud de les probabilitats i la distinció guany-pèrdua, la quantitat de diner en joc, variable que ha resultat ser decisiva a l'hora de condicionar el comportament de la gent envers el risc.

Hem concebut un disseny innovador en el cas dels experiments on els participants podien tenir pèrdues, per tal de pal·liar la influència que poguéss tenir sobre les decisions de la gent el fet que, en última instància, els participants no sortien dels experiments més pobres que en entrar al laboratori. Sense poder-lo ara descriure amb detall, el procediment consisteix, en primer lloc, en què els participants guanyin els diners –no que els rebin de l'experimentador–,

amb la qual cosa tenen més la sensació que els diners són ben seus per haverlos guanyat i, en segon lloc, a deixar passar uns quants mesos des del moment que els participants guanyen i cobren els diners fins al moment que han de prendre les seves decisions sobre pèrdues. D'aquesta manera, facilitem que els diners ja hagin estat gastats en el moment de la presa de les decisions i afavorim que els participants prenguin les seves decisions pensant que les pèrdues que en puguin resultar realment doldran.

En els nostres experiments (Bosch-Domènech i Silvestre, 1999, 2006a, 2006c, 2006d, 2006e) tots els participants havien d'escollir entre alternatives monetàries reals amb el mateix valor esperat. En particular, havien d'elegir entre *a*) un guany (o una pèrdua) incert d'una quantitat de diners $|z|$ amb probabilitat p (i zero amb probabilitat $1 - p$), i *b*) el guany (o la pèrdua) segura de la quantitat $|pz|$ de diners: vegeu les gràfiques 2 i 3. Típicament, es va demanar als participants que fessin aquesta elecció, seqüencialment, per a cadascuna de les set quantitats $|z|$ de diners següents: 3, 6, 12, 30, 45, 60 o 90 euros. La probabilitat p era $p = 0,8$ o bé $p = 0,2$.

D'acord amb les definicions anteriors, diem que un participant mostra *atracció al risc* en una elecció particular si escull l'alternativa incerta, i *aversió al risc* si escull la segura.

2.5. Resultats: la quantitat de diners en joc i les actituds envers el risc

Com acabem de dir, en els nostres experiments els participants havien de decidir set vegades, en cada una de les quals estava en joc una de les set quantitats d'euros descrites en l'apartat anterior. Per tant, en tots els experiments ressenyats estudiem la possibilitat que l'actitud envers el risc depengui de la quantitat de diners en joc. Tots ells justifiquen els quatre resultats següents:

Resultat 1. Diversitat. La majoria dels participants mostra atracció al risc per a eleccions que comporten determinades quantitats de diners, i aversió al risc per a d'altres. El nombre de decisions que afavoreixen les quantitats segures de diners varia segons els individus.

Resultat 2. Patró comú. La majoria dels individus segueix el *patró comú*, definit de la manera següent: sempre que un individu mostra atracció al risc en una elecció que comporta una determinada quantitat de diners, mostra també atracció al risc per a qualsevol quantitat més petita (en valor absolut).

Resultat 3. Efecte de quantitat. La proporció de participants que mostra aversió al risc en una elecció particular augmenta amb la quantitat de diners en joc.

Resultat 4. *Aversió al risc de la majoria de participants quan estan en joc quantitats grans de diners.* Tant amb guanys com amb pèrdues, i tant amb probabilitats altes com baixes, la majoria dels nostres participants mostren atracció al risc quan les quantitats de diners en joc són petites, però aversió al risc per a quantitats grans.

Comprovem aquests resultats per procediments estadístics, però alguns d'ells, com ara els resultats 3 i 4, es poden ja veure amb claredat a la taula 1, que indica la proporció de participants que mostren atracció al risc, escollint l'alternativa incerta, per a les diverses quantitats de diner en joc en quatre dels nostres tractaments experimentals, anomenats *G*, *L*, *G'* i *L'*, que presentarem amb més detall en les seccions 2.7 i 2.8. Una cel·la vermella indica que la majoria de participants van mostrar atracció al risc en aquella elecció, mentre que el color verd indica aversió al risc.

El resultat 3 es reflecteix a la taula pel fet que la proporció de participants que mostra atracció al risc disminueix en moure'ns d'esquerra a dreta dins de cada filera. El resultat 4 es tradueix en el color verd de les últimes cel·les de cada filera. Diu, entre altres coses, que la majoria mostra aversió al risc davant de pèrdues grans amb probabilitat alta, resultat que, com veurem més endavant, és el més sorprenent del nostres treballs.

Taula 1. Proporció de participants en els tractaments *G*, *L*, *G'* i *L'* que mostren atracció al risc (escollint l'alternativa incerta) per a les diferents quantitats de diners en joc

	Quantitat de diners (en euros)						
	3	6	12	30	45	60	90
Tractament <i>G</i> (guanys amb prob. = 0,8) (prob. de mala sort = 0,2)	0,57	0,57	0,29	0,05	0,10	0,10	0,05
Tractament <i>L</i> (pèrdues amb prob. = 0,2)	0,86	0,71	0,62	0,29	0,23	0,27	0,33
Tractament <i>G'</i> (guanys amb prob. = 0,2) (prob. de mala sort = 0,8)	0,92	0,92	0,79	0,46	0,50	0,17	0,17
Tractament <i>L'</i> (pèrdues amb prob. = 0,8)	0,91	0,97	0,71	0,47	0,50	0,35	0,37

El color gris fosc indica que la majoria dels participants mostren atracció al risc. El color gris clar indica que la majoria mostra aversió al risc.

2.6. Resultats: la riquesa i les actituds envers el risc

Tendeixen les persones pobres a prendre més o menys riscos monetaris que les persones adinerades? Tot i que els economistes han estat conscients de la relació entre risc i riquesa, i que aquesta relació «és de la major importància per a la predicció del comportament econòmic en presència d'incertesa» (Arrow, 1965), sembla que els efectes de les diferències en la riquesa personal sobre l'actitud envers el risc entre persones d'una mateixa cultura no han estat posats a prova en cap laboratori abans de l'experiment presentat a Bosch-Domènech i Silvestre (2006c).

Nosaltres vam realitzar l'experiment amb dos grups d'estudiants d'últim any de batxillerat. Els dos grups tenen la mateixa edat, educació formal idèntica i proporcions similars de nois i noies.¹ El primer grup inclou estudiants d'un institut d'un barri modest de Barcelona. El segon grup inclou estudiants que assisteixen a una escola privada d'una àrea luxosa de la mateixa ciutat. Anomenarem aquests grups *pobres* i *rics*, respectivament. Com és ben sabut, els instituts són gratuïts i, a les ciutats grans, atrauen principalment els estudiants del barri. És molt poc probable que un institut d'un barri modest matriculi cap estudiant procedent d'un barri ric. Per tant, en escollir els participants entre els estudiants d'aquestes dues escoles, podem estar raonablement segurs d'observar fills de famílies d'ingressos mitjans o baixos en un lloc, i fills de famílies d'ingressos alts en l'altre. Una enquesta sobre la família i entorn social, que els participants de l'experiment van haver de contestar, revela que aquest supòsit sembla ser correcte.

Per tal que el lector es faci una idea més precisa de com portem a terme els nostres experiments i del tipus d'anàlisi estadística que apliquem als resultats experimentals, a continuació d'aquest capítol incorporarem la traducció de l'article on es publica l'experiment d'aquest apartat. El lector interessat pot referir-s'hi per als detalls.

Amb poques paraules, les dades recollides en l'experiment permeten establir el resultat següent:

1. Segons Luigi Guiso i Monica Paiella (2001), p. 9, «els adversos al risc són més joves i menys educats; ells tendeixen menys a ser mascles [...]». La investigació empírica sobre riquesa i risc ha de lluitar per separar els efectes de diferents tipus de riquesa; en particular, la riquesa mesurada en capital humà i la riquesa mesurada en actius nets, dos tipus de riquesa que solen generar efectes oposats en la presa de risc, vegeu Martin Halek i Joseph Eisenhauer (2001, p. 13 i 22). Nosaltres no tenim aquest problema en el nostre experiment, ja que podem suposar que els participants tenen quantitats similars de capital humà.

Resultat 5. Dependència de la riquesa. De mitjana, els participants rics tendeixen a arriscar-se més (escullen l'alternativa incerta) quan estan en joc quantitats petites de diners, mentre que aquest patró no es manté per a quantitats grans, per a les quals, si hi ha alguna diferència, són els participants pobres els qui tendeixen a escollir amb més freqüència l'alternativa incerta.

La taula 2 ho il·lustra. Aquest resultat es pot precisar més utilitzant un model de regressió lògic per a calcular la relació funcional entre la quantitat de diners en joc i la probabilitat de mostrar aversió de risc en els dos grups de riquesa. La figura 2 de l'article reproduït després d'aquest capítol, pàgina 79, en mostra els resultats.

L'anàlisi estadística ens permet afirmar que, per als pobres, la probabilitat d'escollir l'alternativa segura augmenta un 15 % quan la quantitat en joc augmenta en 6 €. Per a aquest grup, la probabilitat d'escollir l'alternativa segura és alta (0,74) quan la quantitat de diners en joc és a prop de zero. Per als rics, la probabilitat d'escollir l'alternativa segura augmenta fins a un 57 % quan els diners en joc augmenten en 6 €, però la probabilitat d'escollir l'alternativa segura quan la quantitat de diners en joc és a prop de zero és més baixa que per als pobres, i igual a 0,31.

2.7. Resultats: la distinció guany-pèrdua i les actituds envers el risc

Vam dissenyar els tractaments G , L , G' i L' , a què ens hem referit a la taula 1, a fi d'estudiar tant el paper de la distinció guany-pèrdua com el de les probabi-

Taula 2. Proporció de participants en els experiments de pobres i rics que mostren atracció al risc (escollint l'alternativa incerta) per a les diferents quantitats de diners en joc

	Quantitat de diners (en euros)						
	3	6	12	30	45	60	90
Pobres (guanys amb prob. = 0,8)	0,52	0,33	0,14	0,19	0,24	0,10	0,19
Rics (guanys amb prob. = 0,8)	0,86	0,52	0,29	0,24	0,05	0,05	0,10

El color gris fosc indica que la majoria dels participants mostren atracció al risc. El color gris clar indica que la majoria mostra aversió al risc.

litats. Els tractaments G i G' comporten guanys, mentre que els tractaments L i L' , pèrdues. En els tractaments G i L , la probabilitat de tenir mala sort (és a dir, de no guanyar en l'alternativa incerta del tractament G , o de perdre en la del L), és del 0,2, mentre que en els tractaments G' i L' és del 0,8.

En aquests tractaments observem que la distinció guany-pèrdua té un cert paper en l'actitud envers el risc. Per a comprovar-ho, comparem cel·la per cel·la les dues primeres fileres de la taula 1: hi veiem que les proporcions de persones que trien l'alternativa incerta són clarament més grans a la segona filera (pèrdues) que no pas a la primera (guanys). L'única diferència rellevant entre la primera i segona filera és la distinció guany-pèrdua, ja que en els dos casos la probabilitat de tenir mala sort és del 0,2.

Amb matisos, la mateixa observació s'aplica a la comparació entre la tercera i la quarta filera, on la probabilitat de tenir mala sort és del 0,8. Aquí hi ha una excepció a 12 €, i els nombres per a 3 €, 30 € i 45 € són similars. Però la tendència es manifesta amb claredat per a les quantitats grans de 60 € i 90 €, i ve confirmada per la nostra anàlisi estadística: la podem expressar de la manera següent:

Resultat 6. *Augment de la freqüència d'atracció al risc en passar de guanys a pèrdues.* Si mantenim fixa la probabilitat de tenir mala sort, la proporció d'individus que tria l'alternativa certa, manifestant així aversió al risc, en la decisió referent a guanys de z euros ($z > 0$) és més gran que la corresponent decisió per a pèrdues de z euros. En altres paraules, si passem de guanys a pèrdues mantenint fixes tant la quantitat absoluta de diners en joc com la probabilitat de tenir mala sort, augmentem la probabilitat que una persona mostri atracció al risc.

Recordem que, com hem observat a la secció 2.5, els resultats 1-4 són vàlids tant per a guanys com per a pèrdues. En concret, per a pèrdues petites, la majoria dels individus tria l'alternativa incerta, manifestant atracció al risc, mentre que per a pèrdues grans, la majoria tria l'alternativa certa, manifestant aversió al risc. Tot plegat, l'efecte de la quantitat de diners en joc domina l'efecte de la distinció guany-pèrdua: la tendència és a no prendre riscos, tant en pèrdues com en guanys, quan hi ha molt de diner en joc.

2.8. El paper de les probabilitats en les actituds envers el risc

Ara comparem, a la taula 1, la filera 1, corresponent a guanys on la probabilitat de tenir mala sort és del 0,2, amb la filera 3, on la probabilitat és del 0,8, és a dir, en passar de la filera 1 a la 3 augmentem la probabilitat de tenir mala sort

en l'alternativa incerta. Cel·la per cel·la, veiem que els nombres són més alts a la filera 3. El mateix fenomen es dona en el cas de pèrdues, com podem veure comparant les fileres 2 i 4.

Resultat 7. *Augment de la freqüència d'atracció al risc en augmentar la probabilitat de la mala sort.* Un augment de la probabilitat de tenir mala sort fa augmentar la proporció de persones que manifesten atracció al risc. Això es comprova tant per a guanys com per a pèrdues, i tant per a quantitats en joc grans com petites.

Per a traduir-ho en exemples, quan la probabilitat del guany passa del 0,80 al 0,20, és a dir, quan augmenta la probabilitat de tenir mala sort (no guanyar res), augmenta també la predilecció de la gent per a jugar-se-la i, en conseqüència, disminueixen les ganes d'emportar-se la quantitat segura que és el 20 % dels diners en joc. I quan es tracta de pèrdues i la probabilitat de perdre passa de 0,20 a 0,80, és a dir, quan augmenta la probabilitat de tenir mala sort, augmenta la predilecció de la gent per a jugar-se-la. És a dir que, si pot escollir, la majoria de la gent prefereix no perdre una quantitat segura igual al 80 % dels diners en joc, i s'estima més córrer el risc d'haver de pagar el 100 % dels diners en joc, però també de no haver de perdre res.

3. Els dos paradigmes teòrics dominants

Dos paradigmes dominen actualment la visió teòrica de les decisions envers el risc:

- 1) el de Daniel Bernoulli, que, durant la primera meitat del segle XVIII, va proposar l'aversion al risc com a forma regular de comportament, i va iniciar el model que, després de la contribució cabdal de John von Neumann i Oskar Morgenstern (1944), seria conegut com la *teoria (o hipòtesi) de la utilitat esperada*, i
- 2) el de Daniel Kahneman i Amos Tversky, que proposaren l'atracció al risc com a forma usual en uns casos determinants, i l'aversion al risc en d'altres, i construïren la *teoria de les perspectives* durant l'últim quart del segle XX.

3.1. Decisions, preferències i utilitat

L'anàlisi econòmica usual intenta explicar les decisions individuals en termes de preferències consistents. Si bé aquesta teoria fa una virtut de refusar especular sobre què passa dins del cap de la gent, entén que els individus són

«racionals», és a dir, que la majoria de persones, la majoria del temps, decideixen de la manera que més els convé d'acord amb els seus interessos. La idea és que, quan ha de prendre una decisió, una persona avalua les diferents opcions i tria l'opció preferida, que resulta ser aquella que maximitza una determinada mesura del que són els seus interessos o la seva «utilitat». En el cas de decisions sota condicions d'incertesa, com ara les decisions il·lustrades en les gràfiques 1, 2 i 3, la decisió s'ha de prendre *abans* de saber si ha ocorregut o no el sinistre o el succés aleatori, és a dir, quan la persona està situada al primer node de l'arbre. Les preferències que guien aquestes decisions s'anomenen preferències *ex ante*, que és la versió llatina d'«abans». De la mateixa manera, una funció d'utilitat que representi aquestes preferències s'anomena funció d'utilitat *ex ante*.

Com hem vist a la secció 1, per a decisions com les de les gràfiques 1, 2 i 3, tant els diversos resultats monetaris possibles com les probabilitats en què ocorren són factors rellevants: la persona pot passar a preferir l'alternativa certa si, per exemple, augmenta la magnitud de la pèrdua en l'alternativa incerta, o puja la probabilitat de perdre.

Abans ens hem referit a un concepte que combina les magnituds monetàries i les seves probabilitats, és a dir, el valor esperat: com hem vist, el valor esperat d'una alternativa és el resultat de primer multiplicar cada possible quantitat de diner per la seva probabilitat i després sumar aquests productes. Quan, al segle XVIII, va sorgir l'interès pel tema, semblava que aquest era un bon criteri de decisió: trieu sempre l'alternativa que té el valor esperat més alt.²

3.2. Bernoulli

Parlant de la història de l'experimentació en economia, ens hem referit a la Paradoxa de Sant Petersburg, que Daniel Bernoulli publicà l'any 1738, amb la intenció de demostrar que el criteri del valor esperat no és tan bo com semblava. Imagineu que un casino hipotètic us ofereix jugar, si pagueu una entrada, el següent joc, un cop i només un cop. Es llença una moneda: si surt cara, s'acaba el joc, i guanyeu 2 € (o potser rubles, menys l'entrada). Si surt creu, es torna a llençar: si ara surt cara, s'acaba el joc, i guanyeu $2^2 = 4$ €. Si torna a sortir creu,

2. En realitat, la idea és fins i tot anterior. Ian Hacking (1975), p. 77, cita la frase següent: «La por al mal hauria de ser proporcional no tan sols a la gravetat del mal, sinó també a la probabilitat de l'esdeveniment» (*Ars Cogitandi*, 1662: els autors d'aquest llibre mai no van ser identificats).

es torna a llençar; si ara surt cara, s'acaba el joc, i guanyeu $2^3 = 8$ €. I així successivament: el joc s'acaba la primera tirada que surt cara, diguem-ne la tirada número n , i el guany és 2^n (menys l'entrada).

Quin és el valor esperat d'aquest joc? Bé, amb probabilitat $1/2$, $n = 1$; amb probabilitat $(1/2)(1/2)$, $n = 2$... El valor esperat del joc és pot calcular com:

$$\begin{aligned} & - \text{entrada} + (1/2)2 + (1/2)^2 2^2 + (1/2)^3 2^3 \dots \\ & = - \text{entrada} + 1 + 1 + 1 \dots = - \text{entrada} + \infty = \infty. \end{aligned}$$

Quina entrada estaria disposat a pagar? Com Bernoulli va observar, la majoria de gent no està disposada a pagar gaire per a entrar, malgrat l'elevadíssim valor esperat. Per a una persona que cregués en el criteri del valor esperat, el resultat és ben paradoxal.

Bernoulli suggerí, com a solució de la paradoxa, que les preferències *ex ante* d'una persona racional no tenen en compte el valor esperat, sinó la *utilitat esperada*, idea que fou desenvolupada posteriorment per Von Neumann i Morgenstern (1944). Com hem vist, per a calcular el valor esperat, primer multipliquem les possibles quantitats de diner per la probabilitat de la seva ocurrencia, i després sumem aquests termes. El procediment és similar per a la utilitat esperada, però, en lloc de multiplicar les probabilitats per les quantitats de diner, les multipliquem per les «utilitats» que les diverses quantitats de diner reporten a la persona.

Per tant, sota aquesta hipòtesi, les preferències *ex ante* de la persona s'expressen en dos passos.

Primer, indiquem la utilitat que cada quantitat de diner li reporta, és a dir, una funció $u(x)$, on x és una quantitat de diner (certa): aquesta funció s'anomena funció del tipus Von Neumann-Morgenstern (vNM).

Segon, la utilitat *ex ante* de la perspectiva aleatòria d'acabar amb una riquesa de x^1 euros amb probabilitat p i de x^2 euros amb probabilitat $(1 - p)$ és la *utilitat esperada*, igual a:

$$p u(x^1) + (1 - p) u(x^2). \quad (1)$$

Cal no perdre mai de vista la distinció entre el *valor esperat* de la perspectiva aleatòria, que és la quantitat d'euros $p x^1 + (1 - p) x^2$ (o l'infinit en la paradoxa de Sant Petersburg) i que és un concepte objectiu (sempre que les probabilitats ho siguin), amb la *utilitat esperada*, expressada per (1), que representa les preferències *ex ante* de la persona i és, per tant, subjectiva.

Com que la funció vNM té caràcter subjectiu, variarà de persona a persona. Bernoulli va suggerir la funció $\ln x$, representada a la gràfica 4, com a plausible. Altres funcions vNM que sovint s'utilitzen en els estudis empírics, juntament amb els seus noms usuals, són:

$$\frac{x^{-r+1}-1}{-r+1} \quad (\text{per a } r > 0, r \neq 1, \text{ aversió relativa al risc constant});^3$$

$$-e^{-rx} \quad (\text{per a } r > 0, \text{ aversió absoluta al risc constant});^4$$

$$ax - bx^2 \quad (\text{per a } a > 0, b > 0 \text{ i } x < \frac{a}{2b}, \text{ quadràtica}).^5$$

Bernoulli considerà que l'aversió al risc era l'actitud natural. En les seves paraules:

Qualsevol persona que es juga una part, per petita que sigui, de la seva riquesa, en un joc matemàticament igualat actua de forma irracional... Com més gran sigui la proporció de la seva riquesa que el jugador exposi en un joc d'atzar, més gran serà la ximpleria del jugador.

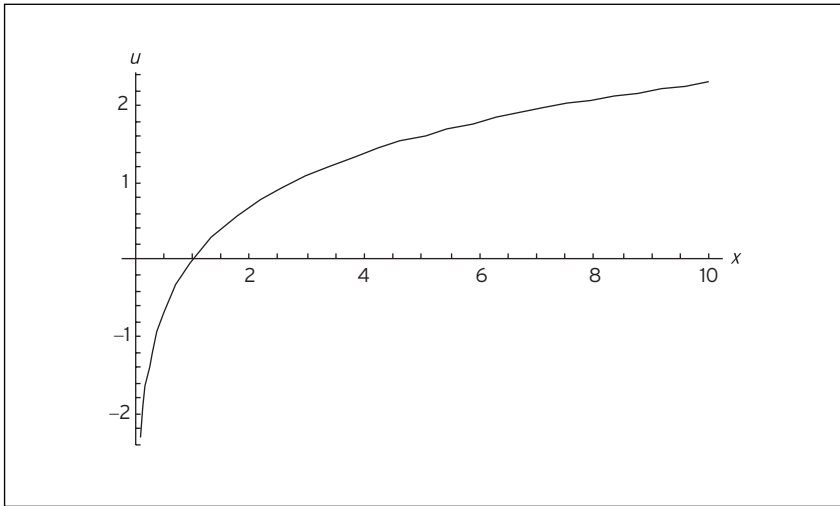
Un fet matemàtic important és que, sota la hipòtesi de la utilitat esperada, l'individu manifestarà aversió al risc per a totes les seves decisions si i només si la seva funció d'utilitat vNM és estrictament còncaua. Com es veu a la gràfica 4, aquest és el cas de la funció logarítmica proposada per Bernoulli, i també el cas de les altres tres funcions tot just esmentades.⁶ Persones amb funcions d'utilitat vNM d'aquestes formes poden ben bé diferir en el grau d'aversió al risc: per exemple, una persona amb funció (aversió relativa al risc constant amb $r = 2$) prendrà menys riscos que una altra amb funció (aversió relativa al risc constant amb $r = \frac{1}{2}$), però tant l'una com l'altra sempre triaran l'alternativa certa en una decisió actuarialment igualada. En altres paraules, cap de les per-

3. En aquest cas, r s'anomena *coeficient d'aversió relativa al risc*. De fet, la funció $\ln x$ proposada per Bernoulli també és d'aversió relativa al risc constant, amb coeficient igual a u , i es pot demostrar que $\lim_{r \rightarrow 1} \frac{x^{-r+1}-1}{-r+1} = \ln x$.

4. Ara r és el *coeficient d'aversió absoluta al risc*.

5. Aquesta funció té la propietat que qualsevol perspectiva monetària aleatòria s'avalua únicament per la seva mitjana i la seva variància.

6. Es pot calcular que $u'(x) > 0$ i $u''(x) < 0$ en totes elles.

Gràfica 4. La funció $u(x) = \ln x$ (suggerida per Bernoulli)

sones amb una funció d'utilitat vNM de les esmentades no triarà l'alternativa incerta llevat que aquesta li sigui actuarialment favorable, és a dir, llevat que tingui un valor esperat més alt que el de l'alternativa certa. Aquesta diferència en valors esperats reflecteix una «prima al risc»: per a prendre riscos, cal que els guanys esperats de l'alternativa incerta siguin més grans que els de l'alternativa certa.

Resumint, la visió de Bernoulli presenta les característiques següents:

- 1) *Actitud envers el risc*: aversió sempre.
- 2) *Teoria*: hipòtesi de la utilitat esperada, amb preferències «d'un jo únic» representades de la manera següent:

Funció d'utilitat *ex ante* en el paradigma de Bernoulli

La persona avalua la perspectiva aleatòria que dóna una riquesa final de x^1 euros amb probabilitat p i una de x^2 euros amb probabilitat $(1 - p)$ d'acord amb la seva utilitat esperada, definida com

$$p u(x^1) + (1 - p) u(x^2), \quad (1)$$

on $u(x)$ és estrictament còncava.

La teoria de Bernoulli és d'un únic jo perquè les preferències estan definides sobre resultats de riquesa final i, per tant, la persona avalua els diferents resultats amb independència de la situació de partida en què es troba. Avalua, per exemple, un resultat que dóna una riquesa final de x euros de la mateixa manera, tant si es troba en una situació de riquesa inicial alta com baixa. Aquesta és la hipòtesi usual de l'anàlisi econòmica quan estudia decisions sota condicions de certesa.

La teoria de Bernoulli és parsimoniosa i elegant: les contribucions de John Pratt (1964) i Kenneth Arrow (1965) van enriquir-ne l'aplicabilitat als estudis empírics sobre el comportament envers el risc en situacions de contractes d'assegurança i inversions, utilitzant les nocions d'aversió al risc absoluta i relativa que hem mencionat en parlar de les possibles funcions vNM. Continua sent la que inspira la majoria de treballs empírics sobre l'aversió al risc (vegeu, per exemple, Gollier, 2001) i és l'única que s'estudia en detall en la majoria de cursos universitaris en teoria econòmica (vegeu, per exemple, el text d'Andreu Mas-Colell *et al.*, 1995, que és actualment el més representatiu en l'àmbit postgraduat). Però en els últims vint anys ha sorgit amb força un paradigma alternatiu, que és la teoria de les perspectives de Kahneman i Tversky i que presentem a continuació.

3.3. Daniel Kahneman i Amos Tversky

La concepció del 1979 de la teoria de les perspectives («Prospect Theory») de Daniel Kahneman, posteriorment guardonat amb el Premi Nobel, i del seu habitual coautor Amos Tversky, va popularitzar la noció que els individus mostren aversió al risc per a guanys i atracció al risc per a pèrdues.⁷

Per a dir-ho amb un exemple, el que aquesta teoria afirma és que una persona, si se li dóna l'opció, preferirà quedar-se amb 100 € segurs en lloc d'apostar per a guanyar-ne 200 € amb un 50 % de probabilitat i, en canvi, aquesta mateixa persona s'estimarà més córrer el risc d'una pèrdua de 200 € amb una probabilitat del 50 % abans d'incórrer en una pèrdua segura de 100 €.

La taula 3 presenta aquest patró doble. En realitat, les probabilitats no hi tenen cap paper, però les deixem indicades per a comparar-ho amb el patró següent, que els mateixos autors van presentar més tard. A partir d'experiments amb quantitats hipotètiques de diners, Kahneman i Tversky (1992) van creure descobrir que la gent tendeix a sobreestimar les probabilitats petites i a subes-

7. Vegeu Kahneman i Tversky (1979, 1984, 2000), i Tversky i Kahneman (1992).

Taula 3. El patró doble d'actituds envers el risc de Kahneman i Tversky (1979)

	Guanyos	Pèrdues
Baixa probabilitat de mala sort	AVERSIÓ AL RISC	ATRACCIÓ AL RISC
Alta probabilitat de mala sort	AVERSIÓ AL RISC	ATRACCIÓ AL RISC

timar les probabilitats grans. Quan això s'ajunta amb la seva hipòtesi prèvia sobre el comportament de la gent davant de pèrdues i de guanys, permet establir el que s'anomena *patró quàdruple* de Kahneman i Tversky, expressat a la taula 4: la gent mostra aversió al risc tant davant de pèrdues amb probabilitats petites com de guanys amb probabilitats grans, és a dir, que si a una persona, per exemple, se li dóna a escollir entre una loteria amb probabilitats petites de perdre una certa quantitat de diners (i, per tant, una probabilitat gran de no perdre res) i pagar el valor esperat d'aquesta loteria, en general preferirà no jugar-se-la i pagar la quantitat segura. En canvi, la gent sembla sentir-se atreta pel risc quan les pèrdues tenen una probabilitat gran d'ocórrer. I també quan es tracta de guanys amb probabilitats petites. Per exemple, si a una persona se li dóna a escollir entre una loteria amb probabilitats grans de perdre una certa quantitat de diners (i, per tant, una probabilitat petita de no perdre res) i pagar el valor esperat d'aquesta loteria, en general preferirà jugar-se-la abans de pagar la quantitat segura.

A partir de l'aparició de la tesi de Kahneman i Tversky s'ha desenvolupat una vertadera indústria científica per a verificar fins a quin punt aquests patrons són correctes, és a dir, fins a quin punt les hipòtesis del 1979 i les del 1992 es compleixen. Després d'un parell de dècades d'anàlisi, es pot dir que la verificació de les hipòtesis del patró quàdruple ha estat generalment acceptada, amb algunes, poques, veus discordants.

Taula 4. El patró quàdruple d'actituds envers el risc de Tversky-Kahneman (1992)

	Guanyos	Pèrdues
Baixa probabilitat de mala sort	AVERSIÓ AL RISC (probabilitat alta de guanys)	ATRACCIÓ AL RISC (probabilitat baixa de pèrdues)
Alta probabilitat de mala sort	AVERSIÓ AL RISC (probabilitat baixa de guanys)	ATRACCIÓ AL RISC (probabilitat alta de pèrdues)

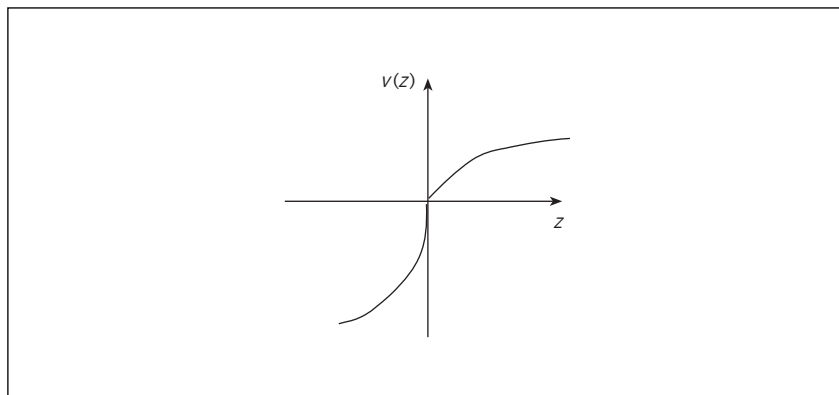
Aquest patró té, no cal dir-ho, conseqüències importants tant per a la inversió com per a les assegurances. Representa, també, la posició actual dels seguidors de la teoria de les perspectives sobre els grans trets del comportament de la gent davant de riscos econòmics involucrant tant pèrdues com guanys i quan les probabilitats de les diferents alternatives sobre les quals s'ha de decidir són conegudes.

Podem presentar la formalització de la teoria de les perspectives contrastant-la amb la de Bernoulli.

a) En lloc de la funció d'utilitat vNM, definida sobre nivells x de riquesa final, tenim una *funció de valoració* $v(z)$ definida sobre canvis de riquesa (com sempre, $z > 0$ denota un guany, i $z < 0$ una pèrdua). Aquesta idea de fet està manllevada de Harry Markowitz (1952).

b) En lloc de la concavitat estricta de la funció $u(x)$, que en el cas de Bernoulli garantia l'aversió al risc, ara tenim que la funció $v(z)$ és còncava per a guanys i convexa per a pèrdues: vegeu la gràfica 5. A més a més, el pendent de la corba és discontinu a zero, on la funció té un pendent més fort per a pèrdues (esquerra de zero) que per a guanys (dreta de zero), d'acord amb el concepte anomenat *aversió a les pèrdues*. Aquestes curvatures de la funció de valoració tendeixen a generar aversió al risc per a guanys, i atracció al risc per a pèrdues, en la línia del patró doble. Però no ho garanteixen, ja que el paradigma de Kahneman i Tversky també inclou l'element següent:

Gràfica 5. La funció de valoració de Kahneman i Tversky



c) En lloc de multiplicar $v(z)$ per la probabilitat p d'obtenir z , Kahneman i Tversky multipliquen $v(z)$ per una ponderació $\psi(p)$ de les probabilitats, on la

funció $\psi(p)$, que serveix per a copsar la forma en què les probabilitats entren en l'avaluació de les alternatives, depèn de z de manera no lineal: vegeu la gràfica 6. En altres paraules, la funció de ponderació sobrepondera les probabilitats petites i infrapondera les altes.

Formalment, aquestes característiques es poden expressar de la manera següent:

Funció d'utilitat *ex ante* en el paradigma de Kahneman i Tversky

Quan la seva riquesa inicial és r , la persona avalua la perspectiva aleatòria que dona un canvi de riquesa de $z^1 = (x^1 - r)$ euros amb probabilitat p i un de $z^2 = (x^2 - r)$ euros amb probabilitat $(1 - p)$ d'acord amb la funció

$$\psi(p)v(x^1 - r) + \psi(1 - p)v(x^2 - r) \quad (2)$$

on: $v(x - r)$ és estrictament còncava per a valors $(x - r)$ positius,
 $v(x - r)$ és estrictament convexa per a valors $(x - r)$ negatius,

i: $\psi(p) > p$, per a p baixa (i naturalment $\psi(1 - p) > 1 - p$, per a $1 - p$ baixa),
 $\psi(p) < p$, per a p alta (i naturalment $\psi(1 - p) < 1 - p$, per a $1 - p$ alta).

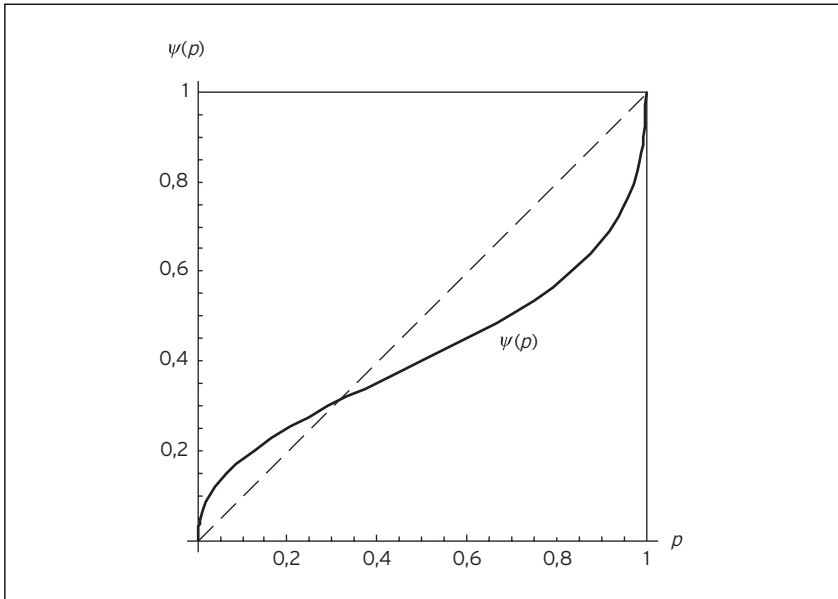
La combinació de b i c genera les cel·les de dalt-esquerra i baix-dreta del patró quàdruple de la taula 4. En efecte:

- L'**AVERSIÓ AL RISC** per a una probabilitat alta de guanys (cel·la de dalt-esquerra) resulta del fet que, per a guanys, la concavitat de la funció de valoració afavoreix l'aversió al risc, i aquesta tendència es veu reforçada per la subponderació de la probabilitat del guany.
- L'**ATRACCIÓ AL RISC** per a una probabilitat alta de pèrdues (cel·la de baix-dreta) resulta del fet que, per a pèrdues, la convexitat de la funció de valoració afavoreix l'atracció al risc, i aquesta tendència es veu reforçada per la subponderació de la probabilitat de la pèrdua.

D'altra banda, les característiques a , b i c no permeten fer deduccions sobre les actituds envers el risc de les altres cel·les de la taula 4, ja que les curvatures de les funcions de valoració i de ponderació estiren en direccions oposades. Per a aquests casos, Tversky i Kahneman invoquen «regularitats empíriques» per a justificar el patró quàdruple.

Resumint, els elements fonamentals del paradigma Kahneman i Tversky són els següents:

Gràfica 6. Funció de ponderació de Kahneman i Tversky, no lineal en les probabilitats



1) *Actitud envers el risc*: depèn de la distinció guany-pèrdua i de les probabilitats, d'acord amb els patrons doble o quàdruple.

2) *Teoria*: múltiples jos; les curvatures de les funcions de valor i de ponderació de les probabilitats són les indicades a les figures 5 i 6.

La necessitat de múltiples jos es pot veure amb claredat en la formulació 2), ja que un mateix resultat final x es valora de forma diferent si es parteix d'una r^0 baixa, diguem tal que $x - r^0 > 0$, i per tant s'arriba a x mitjançant un guany des de r^0 o si, al contrari, es parteix d'una r^1 alta, de manera que $x - r^1 < 0$. La valoració del resultat final x depèn, per tant, de la situació de partida, definida per r^0 o per r^1 , en què es pren la decisió.

El supòsit d'un jo únic pot ser realista o no depenent en gran mesura del tipus de decisió: l'economia moderna del comportament ha descobert una varietat de circumstàncies en les quals els individus actuen com si tinguessin jos múltiples, en funció, diguem, de la presència o absència de consum previ (addició), o de la distància en el temps entre la decisió i el seu resultat (miopia respecte al futur). En aquests casos, el criteri tradicional no paternalista de be-

nestar deixa d'estar justificat.⁸ De fet, Kahneman i Tversky eren ben conscients de les implicacions normatives de la multiplicitat de jos, afirmant que un únic jo és «normativament essencial» a més de ser «intuïtivament convincent», malgrat que ells el veuen com a «psicològicament impossible».⁹

Considereu, per exemple, un individu que, tant per la riquesa inicial de 1.000 € com la de 1.100 €, mostra 1) aversió al risc en l'elecció entre un guany incert de 100 € amb probabilitat del 0,8, i un guany segur de 80 €, però 2) atracció al risc en l'elecció entre una pèrdua incerta de 100 € amb probabilitat del 0,2, i una pèrdua segura de 20 €. Aquesta persona té llavors dos jos diferents. El seu «jo pobre», rellevant quan la seva riquesa és de 1.000 €, prefereix una riquesa total segura de 1.080 € a una probabilitat del 0,8 d'una riquesa total de 1.100 € conjuntament amb una probabilitat del 0,2 d'una riquesa total de 1.000 € (perquè aquesta persona prefereix un guany cert de 80 € a una probabilitat del 0,8 de guanyar 100 €). Però el seu «jo ric», rellevant quan la seva riquesa inicial és 1.100 €, inverteix les seves preferències (perquè ara prefereix una probabilitat del 0,2 de perdre 100 € a una pèrdua segura de 20 €).

Els seus múltiples jos donen peu a dos tipus de problemes, positiu i normatiu.

Des del punt de vista positiu, conèixer les preferències tant del seu jo pobre com les del seu jo ric no és suficient per a predir la seva elecció en la situació següent.¹⁰ La seva riquesa inicial és de 1.000 €, i l'individu ha d'escollir entre una pèrdua segura de 20 € i una pèrdua de 100 € amb probabilitat del 0,2. Però just abans de prendre la seva decisió, li donen 100 €. Veu l'individu aquests 100 € com a part afegida a la seva riquesa inicial, de manera que el seu jo ric pren el control, mostrant atracció al risc? (preferint una pèrdua de 100 € amb probabilitat del 0,2 a una pèrdua segura de 20 €). O, en canvi, veu l'individu aquests 100 € com a part dels canvis en la seva riquesa, i, per tant, el seu jo pobre pren el control, preferint augmentar la seva riquesa amb 80 € segurs (100 – 20) a fer-ho amb 100 € amb probabilitat del 0,80? O per ventura té l'individu un tercer jo, el «jo nou ric», que resol aquest conflicte particular entre els dos jos previs?

El problema normatiu és més greu. Suposem que s'ha de prendre una decisió de política econòmica entre dues accions, A i B, i que l'única consideració és

8. Vegeu Mark Machina (1982). Colin Camerer *et al.* (2003), i Richard Thaler i Cass Sunstein (2003) estudien nous desenvolupaments en l'economia del benestar paternalista sota el supòsit de certesa.

9. Kahneman i Tversky (1984). Ells utilitzen el terme *axioma de la invariància* en comptes de la nostra expressió *preferències d'un jo únic*.

10. Aquest comentari es deu a Ariel Rubinstein (2001).

el benestar d'aquest individu particular. Si es pren l'acció A, llavors aquest pot tenir bona sort (probabilitat del 0,8), cas en què la seva riquesa total serà de 1.100 €, o tenir mala sort, cas en què la seva riquesa total serà de 1.000 €. Si es pren l'acció B, llavors la seva riquesa final serà 1.080 €. Quina acció s'hauria de prendre? El seu jo pobre prefereix l'acció B, però el seu jo ric prefereix l'acció A. És algun dels seus jos socialment rellevant? Si fos així, quin, qui l'escull i com? Unes preferències que depenen de la variable econòmica riquesa són particularment poc apropiades per a l'anàlisi del benestar.

4. Les nostres observacions i els dos paradigmes

Les nostres observacions experimentals, què diuen sobre els dos paradigmes dominants?

4.1. Implicacions de les nostres observacions per al paradigma de Bernoulli

Recordem els dos components bàsics del paradigma de Bernoulli.

B1) *Actitud envers el risc*: aversió al risc sempre.

B2) *Teoria*: hipòtesi de la utilitat esperada (amb un únic jo).

Segons els nostres resultats experimentals, tenia raó Bernoulli?

En part sí: nosaltres observem que l'actitud més freqüent per a quantitats grans és l'aversió al risc, tant a nivells de riquesa alts com baixos, tant en guanys com en pèrdues, i tant per a probabilitats altes com baixes (resultats 3 i 6). Podríem dir, potser, que la majoria de les persones es comporten de la forma (B1), que va proposar Bernoulli, sempre que les quantitats siguin prou importants. D'altra banda, tant l'efecte de la quantitat de diners en joc com moltes de les asimetries respecte de guanys o pèrdues que trobem resulten ser compatibles amb preferències d'un jo únic.¹¹

Però en part no, ja que al mateix temps observem sovint atracció al risc per a quantitats petites, tant a nivells alts com baixos de riquesa (resultats 3 i 6). La combinació d'aquestes dues observacions contradiu la hipòtesi de la utilitat esperada: si una persona satisfà la hipòtesi de la utilitat esperada i, sigui quina

11. Aquest punt és més tècnic, i en aquest text no hem entrat en el detall suficient per a justificar-ho. La mesura en què les nostres observacions són compatibles amb preferències d'un únic jo s'anali-tza a Bosch-Domènech i Silvestre (2006a, 2006b).

sigui la seva riquesa, tria l'opció arriscada quan les quantitats en joc són prou petites, llavors la seva funció d'utilitat vNM ha de tenir una segona derivada positiva, és a dir, $u''(x) > 0$. Però això implica que la funció vNM és estrictament convexa de forma global, que vol dir que la persona hauria de mostrar atracció al risc per a qualsevol quantitat de diner, petita o gran, entrant en contradicció amb la nostra observació d'aversion al risc per a quantitats grans. Per tant, les nostres observacions contradiuen la hipòtesis bernoulliana de la utilitat esperada (B2). A més a més, es dona el fet que hem de suposar múltiples jos per a explicar alguns dels (no tots) efectes que trobem en el cas de pèrdues.

4.2. Implicacions de les nostres observacions per al paradigma de Kahneman i Tversky

Recordem ara els dos components bàsics del paradigma de Kahneman i Tversky.

KT1) *Actitud envers el risc*: patró doble o quàdruple.

KT2) *Teoria*: múltiples jos; curvatures de les funcions de valor i de ponderació de les probabilitats indicades a les figures 5 i 6.

Segons els nostres resultats experimentals, tenien raó Kahneman i Tversky?

En part sí: per a quantitats petites, observem certes asimetries entre guanys i pèrdues (resultat 6), així com un paper per a les probabilitats (resultat 7), asimetries que reflecteixen les direccions de canvis suggerides pels patrons doble i quàdruple (KT1). D'altra banda, com ja hem dit, per a explicar algunes d'aquestes asimetries (no totes) hem de suposar múltiples jos (KT2).

Però en part no: el factor que domina és la quantitat de diners en joc, més que no pas la distinció guany-pèrdua o les probabilitats. Repetim també que tant l'efecte de la quantitat de diners en joc com moltes de les asimetries respecte de guanys o pèrdues resulten ser compatibles amb preferències d'un jo únic.¹²

El nostre descobriment d'aversion al risc majoritària en el cas de pèrdues de probabilitat alta és el més sorprenent de la nostra recerca, ja que suposa un repte directe a les asseveracions de la teoria de les perspectives de Kahneman i Tversky. En efecte, qualsevol aversion al risc per a pèrdues vulnera el patró doble. I pel que fa el patró quàdruple, Kahneman i Tversky defensen:

12. Com ja hem indicat, nosaltres analitzem aquests temes a Bosch-Domènech i Silvestre (2006a, 2006b).

a) que la gent tendeix a infravalorar les probabilitats altes,

b) que la gent té preferència pel risc davant de pèrdues.

En conseqüència, si el paradigma de Kahneman i Tversky és correcte, davant de pèrdues amb probabilitats altes la gent tendirà a preferir el risc, a jugar-se-la, no sols perquè ja estan decantats cap a preferir el risc per tractar-se de pèrdues, sinó perquè, a més, infravaloren la probabilitat de perdre.

Nosaltres, en canvi, descobrim que, per a quantitats en joc grans, la predicció de la teoria de les perspectives no es compleix. Com justificarem a la secció 5, entenem que la diferència entre ells i nosaltres es basa principalment en què l'actitud de la gent canvia quan s'enfronta a pèrdues reals i importants respecte de pèrdues hipotètiques.

Com ja hem dit, una bona part de la literatura inspirada pel treball de Tversky i Kahneman publicat el 1992, i que va donar peu a la versió actual de la teoria de les perspectives, s'ha dedicat a quantificar la hipòtesi d'aquesta teoria, que, en l'avaluació del risc, la gent tendeix a infravalorar les probabilitats altes i a supervalorar les baixes. Per a determinar els valors de la funció que transforma les probabilitats objectives en probabilitats subjectives, els investigadors d'aquesta literatura s'han basat en els resultats d'experiments en els quals els participants havien de prendre decisions arriscades (encara que sovint sobre quantitats hipotètiques de guanys i pèrdues) sota un ventall de valors de les probabilitats de guanys i de pèrdues. Potser val la pena recordar aquí que la hipòtesi prevalent en la majoria de l'anàlisi econòmica tradicional i contemporània considera, en canvi, i d'acord amb Bernoulli, que la gent pren les seves decisions en funció de les probabilitats objectives dels diferents esdeveniments potencials. Dit d'una altra manera, que les probabilitats subjectives i les objectives coincideixen.

En els nostres experiments nosaltres no prejutgem ni busquem quin és el millor model per a descriure el comportament individual. Ens limitem a comprovar el comportament de la gent en diverses situacions.

Es pot inferir dels nostres resultats que la gent té una valoració subjectiva de les probabilitats que no coincideix amb el seu valor objectiu? No ens hi fem. De tota manera, quan la probabilitat de guanyar augmenta, comprovem que també augmenta la freqüència de l'aversió al risc, i això és compatible amb la supervaloració de les probabilitats petites i la infravaloració de les probabilitats grans. I pel que fa a les pèrdues, també comprovem que, en la línia de la teoria de les perspectives, si la probabilitat de perdre passa de 0,20 a 0,80, augmenta la propensió a prendre riscos. Però malgrat aquestes tendències, l'efecte de la quantitat de diners en joc domina qualsevol efecte de les probabilitats o de la distinció guany-pèrdua.

5. Experiments amb diner hipotètic i amb diner real

Els nostres resultats experimentals creen problemes a ambdós paradigmes, però, en essència, s'avenen millor amb el paradigma de Bernoulli que amb el de Kahneman i Tversky, ja que la discrepància dels nostres resultats respecte del primer es presenta només per a quantitats petites, que podem considerar que corresponen a decisions poc importants.¹³ D'altra banda, les discrepàncies dels nostres experiments amb les afirmacions de la teoria de les perspectives són més sorprenents, ja que l'èxit del paradigma de Kahneman i Tversky com a alternativa a la utilitat esperada tradicional es deu en gran part a haver-se basat de manera sistemàtica en el mètode experimental. Si tant ells com nosaltres estem fent experiments amb objectius si més no en part comuns, com és que les nostres observacions, particularment l'aversion al risc per a pèrdues de probabilitat alta, contradiuen tan clarament les seves?

Creiem que l'explicació més plausible s'arrela en una diferència important en els dissenys experimentals. Els experiments que tendeixen a confirmar els patrons doble o quàdruple, en particular l'atracció al risc per a pèrdues, sovint es basen en decisions sobre diners hipotètics, o bé diners reals però en quantitats petites. Nosaltres, en canvi, treballem amb diverses quantitats de diners, algunes d'elles relativament grans. Paguem als participants amb diners reals en el cas d'experiments de guanys, i fem tot el que podem perquè, en els experiments amb pèrdues, els participants vegin aquestes pèrdues com diners que surten realment de la seva butxaca.

Si en una cosa es diferencien els economistes dels psicòlegs és en la importància que atribueixen als incentius econòmics com a moduladors del comportament de la gent. Aquesta diferència es fa patent en la manera de dissenyar experiments que tenen els economistes i els psicòlegs i, en particular, en l'ús que ha fet dels incentius monetaris cadascun d'aquests col·lectius a l'hora de dissenyar els experiments pensats per a esbrinar el comportament individual davant del risc.

No ens ha d'estranyar, doncs, que els experiments dels psicòlegs Kahneman i Tversky que han servit per a fonamentar la teoria de les perspectives, i la majoria dels experiments dins d'aquesta tradició, plantegin decisions entre

13. Encara que es pot argumentar que de decisions sobre quantitats petites se'n prenen moltes cada dia i, per tant, l'actitud envers el risc en aquestes decisions pot tenir un impacte acumulatiu no negligible. Sobre aquest tema estan treballant Ido Erev, Hernan Haruvy i Roth, sense publicacions encara.

diferents alternatives que proporcionen quantitats diferents de diners *hipotètics*, és a dir, diners ficticis, de mentida. Els subjectes que participen en aquests experiments han de decidir, per exemple, si prefereixen l'opció *A* que proporciona una determinada quantitat de diners hipotètics, o l'opció *B* que proporciona una quantitat de diners també hipotètics amb una certa probabilitat. L'ús d'aquest procediment es basa en el supòsit que la gent sap com es comportaria en la situació real equivalent. En paraules de Kahneman i Tversky:

El mètode d'eleccions hipotètiques apareix com el procediment més senzill pel qual es poden investigar un nombre gran de qüestions teòriques. L'ús del mètode es basa en el supòsit que les persones sovint saben com es comportarien si es trobessin en situacions reals de decisió, i en la hipòtesi addicional que els subjectes no tenen cap raó especial per a amagar les seves vertaderes preferències.

Si bé els economistes sempre s'han mostrat una mica escèptics sobre els resultats d'experiments on les decisions dels participants no impliquen un guany (o una pèrdua) de diners de veritat, és cert que alguns dels estudis clàssics sobre l'efecte dels incentius monetaris (per exemple, Camerer i Hogarth, 1999) arriben a la conclusió que l'efecte existeix, però que resulta difícil de calibrar-ne de forma general la importància.

Més recentment, un treball destinat precisament a comprovar l'efecte dels incentius monetaris en les decisions arriscades (Holt i Laury, 2002) arriba a unes conclusions molt menys ambigües. Comparant les decisions de subjectes que han d'escollir entre opcions que resulten en guanys hipotètics amb les decisions de subjectes que guanyen més o menys diners de veritat, arriben a la conclusió que les diferències de comportament són importants, i que quan els subjectes experimentals han de decidir sobre quantitats reals de diners en joc, es tornen més aversos al risc. En paraules de Holt i Laury (2002):

Els subjectes que confronten eleccions hipotètiques no es poden imaginar com es comportarien de fet sota condicions d'incentius alts. A més a més, aquestes diferències no són simètriques: els subjectes tendeixen a subestimar la mesura en què hi evitarien el risc.

Aquest resultat confirma els nostres resultats del 1999 que posaven en evidència que la gent defuig més el risc quan la quantitat de diner en joc augmenta. Sembla, doncs, que el comportament de la gent quan els diners en joc són

hipotètics és semblant al comportament que s'observa quan la quantitat de diners en joc és petita. Sembla també que les diferències (en alguns casos importants) entre els resultats dels experiments nostres, que hem descrit en aquest treball, i els resultats que avalen la teoria de les perspectives podrien explicar-se en part per la diferent metodologia experimental emprada: uns experiments amb diners hipotètics i uns altres experiments, com els nostres, amb diners de veritat i posant en joc quantitats que, per als típics voluntaris dels experiments (estudiants universitaris), poden arribar a ser molt substancials.

Per aquestes raons, hem acabat convençuts que molts individus es comporten de manera diferent depenent de si les decisions són hipotètiques o de si s'hi juguen diners de veritat, i les seves decisions hipotètiques no són les que prendrien si els diners realment entressin i sortissin de les seves butxaques. Com a exemples concrets, tant Hogarth i Hillel Einhorn (1990) com Holt i Laury (2002) obtenen un efecte de quantitat paral·lel al nostre quan els participants juguen amb diners reals, però l'efecte desapareix en passar a diners hipotètics. L'efecte de les probabilitats queda molt afeblit en passar de decisions amb diners hipotètics a tractaments en diners reals. En el nostre cas, quan volem entendre el comportament davant de pèrdues reals, trobem que la potència explicativa de l'efecte de quantitat domina el de les probabilitats. Com a contrapartida, sembla que les probabilitats ofereixen un bon principi per a organitzar les observacions d'experiments amb diners hipotètics.

6. Comentaris finals

Decidir costa, i les decisions on entren les probabilitats d'esdeveniments aleatoris són particularment difícils. Compartim el parer de Tversky i Kahneman (1979) quan diuen:

Les teories de l'elecció són com a màxim aproximades i incompletes. Quan confronten un problema complex, les persones tendeixen a fer servir un seguit de procediments heurístics a fi de simplificar la representació i l'avaluació de les perspectives.

El paradigma de Bernoulli se centrava en un criteri ben simple, però que no permetia cap mena de comportament d'atracció al risc, contradient l'observació que, en determinats casos, la gent pren riscos purs. Kahneman i Tversky van proposar que el patró d'atracció i d'avversió envers el risc es podia organitzar

d'una forma força senzilla basant-se en dues distincions, a saber, entre guanys i pèrdues i entre probabilitats altes i baixes.

Nosaltres creiem, al contrari, que per a explicar l'aversió o l'atracció al risc en decisions amb diners reals hi ha un factor que destaca per damunt de tots els altres, que és la quantitat de diners en joc: la gent tendeix a mostrar atracció al risc quan les quantitats són petites, tant si es tracta de guanys com de pèrdues, i tant si les probabilitats són altes com baixes. Podríem dir que, quan realment compta, la majoria de la gent mostra aversió al risc, reivindicant així l'element més important de la visió de Bernoulli. Els patrons de Kahneman i Tversky descriuen correctament les direccions en què l'atracció al risc augmenta, però fallen a l'hora d'indicar què fan la majoria de persones. En concret, nosaltres obtenim el resultat que la majoria de les persones manifesten aversió al risc en decisions reals que comporten pèrdues amb probabilitat alta. Aquest resultat, que contradiu tant el patró doble com el quàdruple, qüestiona directament la teoria de les perspectives de Kahneman i Tversky.

Apèndix. Una qüestió de metodologia experimental: l'efecte de llista

En els nostres experiments amb guanys descrits en aquest treball, demanem als participants que decideixin entre escollir una quantitat certa de diners pz o participar en una loteria que dóna un premi per valor de z amb una probabilitat p . Aquesta decisió demanem que la prenguin per cada una de les set quantitats z següents: 3 €, 6 €, 12 €, 30 €, 45 €, 60 €, 90 €. Un cop un participant ha pres les set decisions, n'escollim una a l'atzar i comprovem què ha decidit el participant en aquest cas: si ha escollit la quantitat certa, se li paga, i si ha preferit la loteria, llavors aquesta es juga i se li paga el premi si la guanya. Els nostres experiments amb pèrdues segueixen un esquema similar.

Un dubte que planteja aquesta forma d'experimentar que consisteix a presentar a cada participant tota una llista de decisions de les quals, a l'hora de la veritat, només se'n farà efectiva una: si la decisió presa pot venir condicionada per les altres decisions que també li fem prendre. Per a ser concrets: seria igual la decisió que un determinat participant ha pres respecte de la quantitat de diners 30 € si aquests 30 € formessin part d'un grup de quatre o de cinc o de sis decisions, en lloc de formar part d'una llista de set decisions?

Preguntes d'aquest tipus se les fan contínuament els economistes experimentals, i és important donar-hi respostes per a prevenir que els experiments no resultin contaminats per decisions arbitràries (com la llargada de les llistes) que no tenen cap fonamentació teòrica. I, precisament per la manca de fonamentació teòrica, aquest tipus de preguntes no poden tenir una resposta que no sigui empírica. Ens ha calgut, doncs, comprovar experimentalment si les decisions que hem observat poden haver estat contaminades pel fet particular d'haver-les inclòs en una llista arbitrària de set decisions.

Això és precisament el que hem fet en un experiment (Bosch-Domènech i Silvestre, 2006e) format per tres tractaments, cadascun d'ells definit per una determinada llista de decisions. Concretament els tres tractaments, que s'anomenen S^1 , S^2 i S^3 , vénen determinats per les llistes:

$$S^1 = \{3 \text{ €}, 6 \text{ €}, 12 \text{ €}, 30 \text{ €}, 45 \text{ €}, 60 \text{ €}\},$$

$$S^2 = \{3 \text{ €}, 6 \text{ €}, 12 \text{ €}, 30 \text{ €}, 45 \text{ €}\}, \text{ i}$$

$$S^3 = \{3 \text{ €}, 6 \text{ €}, 12 \text{ €}, 30 \text{ €}\}.$$

La notació indica que la llista S^t s'obté d'eliminar els últims t termes de la llista original, denominada S^* , que conté les set quantitats de diner descrites, és a dir:

$$S^* = \{3 \text{ €}, 6 \text{ €}, 12 \text{ €}, 30 \text{ €}, 45 \text{ €}, 60 \text{ €}, 90 \text{ €}\}.$$

Observem que els tractaments S^1 , S^2 , S^3 i S^* tenen en comú els quatre primers termes.

En aquest experiment cada subjecte només participa en un únic tractament. Vam tenir 28 participants en el tractament S^1 , 27 en el tractament S^2 , 24 en el tractament S^3 i un total de 108 corresponent a quatre sessions del tractament S^* que havíem fet anteriorment.

Podem afirmar, després d'haver analitzat els resultats d'aplicar els quatre tractaments, que les decisions dels participants no canvien, de mitjana, en els diferents tractaments. Per a dir-ho amb un exemple, trobem que la proporció de gent que demostra tenir aversió al risc quan la quantitat en joc és de 30 € no varia quan aquests 30 € estan inclosos en una llista de set decisions, S^* , o en una llista de quatre decisions, S^3 . La conclusió és, doncs, que el mètode de llista que hem fet servir en els nostres experiments no sembla contaminar els resultats obtinguts.

Referències

- ALLAIS, Maurice (1953). «Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école américaine». *Econometrica*, 21, p. 503-546.
- ARROW, Kenneth (1965). *Aspects of the theory of risk bearing*. Hèlsinki: Yrjo Jahnsson Lectures: The Academic Bookstore.
- BERNOULLI, Daniel (1738). «Specimen theoriae novae de mensura sortis». *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*. Tom V. P. 175-192. [Versió anglesa «Exposition of a new theory on the measurement of risk», *Econometrica*, 22 (1) (1954), p. 23-26].
- BOSCH-DOMÈNECH, Antoni; SILVESTRE, Joaquim (1999). «Does risk aversion or attraction depend on income? An experiment». *Economics Letters*, 65, p. 265-273.
- (2006a). «Reflections on gains and losses: A $2 \times 2 \times 7$ experiment». *Journal of Risk and Uncertainty*, 33, p. 217-235.
 - (2006b). «The gain-loss asymmetry and single-self preferences». *Advances in Mathematical Economics*, 8, p. 87-134.
 - (2006c). «Do the wealthy risk more money? An experimental comparison». A: SCHULTZ, Christian; VIND, Karl [ed.]. *Institutions, equilibria and efficiency: essays in honor of Birgit Grodal*. Berlín: Springer-Verlag. [La versió catalana d'aquest article es publica en l'obra present].
 - (2006d). «Averting risk in the face of large losses: Bernoulli vs. Tversky and Kahneman». *Working Paper* [Universitat Pompeu Fabra].
 - (2006e). «Risk aversion and embedding bias». *Working Paper* [Universitat Pompeu Fabra].
- CAMERER, Colin; HOGARTH, Robin (1999). «The effects of financial incentives in experiments: a review and capital-labor-production framework». *Journal of Risk and Uncertainty*, 19 (1-3), p. 7-42.
- CAMERER, Colin; ISSACHAROFF, Samuel; LOEWENSTEIN, George; O'DONOHUE, Ted; RABIN, Matthew (2003). «Regulation for conservatives: Behavioral economics and the case for "asymmetric paternalism"». *University of Pennsylvania Law Review*, 151 (3), p. 1211-1254.

- GOLLIER, Christian (2001). *The economics of risk and time*. Cambridge, MA: MIT Press.
- GUIISO, Luigi; PAIELLA, Monica (2001). «Risk aversion, wealth and background risk». *CEPR Discussion Paper*, 2728.
- HACKING, Ian (1975). *The emergence of probability: A philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HALEK, Martin; EISENHAUER, Joseph G. (2001). «Demography of risk aversion». *Journal of Risk and Insurance*, 68 (1), p. 1-24.
- HOGARTH, Robin M.; EINHORN, Hillel J. (1990). «Venture theory: a model of decision weights». *Management Science*, 3 (7), p. 780-803.
- HOLT, Charles A.; LAURY, Susan K. (2002). «Risk aversion and incentive effects in lottery choices». *American Economic Review*, 92 (5), p. 1644-1655.
- KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos (1979). «Prospect theory: an analysis of decision under risk». *Econometrica*, 47 (2), p. 263-291.
- (1984). «Choices, values and frames». *American Psychologist*, 439 (2), p. 341-350.
- (2000). *Choices, values and frames*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MACHINA, Mark (1982). «“Expected utility” analysis without the independence axiom». *Econometrica*, 50 (2), p. 277-324.
- MARKOWITZ, Harry M. (1952). «The utility of wealth». *Journal of Political Economy*, 60, p. 151-158.
- MAS-COLELL, Andreu; WHINSTON, Michael D.; GREEN, Jerry R. (1995). *Microeconomic theory*. Oxford: Oxford University Press.
- NEUMANN, John Von; MORGENSTERN, Oskar (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- PRATT, John (1964). «Risk aversion in the small and in the large». *Econometrica*, 32, p. 122-136.
- ROTH, Alvin E. (1995). «Introduction». A: KAGEL, John A.; ROTH, Alvin E. [ed.]. *Handbook of experimental economics*. Princeton: Princeton University Press.
- RUBINSTEIN, Ariel (2001). «Comments on the risk and time preference in economics». Mimeo.
- THALER, Richard H.; SUSTEIN, Cass (2003). «Libertarian paternalism». *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 93 (2), p. 175-177.

THURSTONE, Louis Leon (1931). «The indifference function». *Journal of Social Psychology*, 2, p. 139-167.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel (1992). «Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty». *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, p. 297-323.

WALLIS, W. Allen; FRIEDMAN, Milton (1942). «The empirical derivation of indifference functions». A: LANGE, Oscar; MCINTYRE, Francis; YNTEMA, Theodore O. [ed.]. *Studies in mathematical economics and econometrics in memory of Henry Schultz*. Chicago: University of Chicago Press.

Reportatge gràfic









ARRISQUEN MÉS DINERS ELS RICS?

UNA COMPARACIÓ EXPERIMENTAL*

Referències

* Publicat originalment en anglès amb el títol «Do the wealthy risk more money?», capítol 6 de Christian Schultz i Karl Vind (ed.), *Institutions, Equilibria and Efficiency: Essays in Honor of Birgit Grodal*, Berlín, Springer-Verlag, 2006. Traduït per Aniol Llorente amb l'amable autorització de Springer-Verlag.

Dediquem aquest treball a la memòria de Birgit, que ens va encoratjar en aquest projecte. Agraïm l'ajuda d'Albert Satorra en l'anàlisi estadística. També estem agraïts a Antonio Cabrales, Gary Charness, Mark Machina i a un avaluador anònim pels seus comentaris, i a Elena Jarocinska per la seva ajuda en els experiments. El primer autor agraïx el suport financer del Ministeri d'Educació i Ciència espanyol pel projecte SEC2002-03403.

Resum. Tendeixen les persones pobres a prendre més o menys riscos monetaris que les persones adinerades? En aquest treball trobem que l'atracció al risc és més habitual entre els rics quan les quantitats de diners en joc són petites (això no és sorprenent, ja que deu dòlars representen una quantitat inferior per a una persona rica que per a una pobre). Potser és més interessant el fet que, d'altra banda, per a quantitats més grans de diners en joc, la fracció de Pobres que mostren atracció al risc excedeix la dels Rics. També reproduïm el nostre descobriment anterior que molta gent mostra atracció al risc per a petites quantitats de diners, però aversió al risc per a quantitats grans.

Paraules clau: atracció al risc, aversió al risc, riquesa, experiments

Números de classificació del JEL: C91, D81

1. Introducció

Tendeixen les persones pobres a prendre més o menys riscos monetaris que les persones adinerades? En aquest article estudiem experimentalment com depèn de la riquesa l'actitud envers el risc (l'avversió o l'atracció al risc) pel procediment de realitzar el mateix experiment amb dos grups de participants, els Pobres i els Rics.

Atès que estem interessats en la dependència de la riquesa de l'actitud envers el risc, i no el grau d'avversió al risc, vam demanar als nostres participants que prenguessin un seguit de decisions entre una alternativa aleatòria i el seu valor monetari esperat. Tots els individus aversos al risc havien d'escollir, per tant, l'alternativa segura, independentment del seu grau d'avversió al risc.¹ Així doncs, no ens plantejem directament el ben estudiat, i relacionat, tema de com depèn de la riquesa l'avversió relativa o absoluta al risc.²

1. Vegeu, més endavant, la nota 8 per a una observació sobre la neutralitat envers el risc en el context dels nostres experiments.

2. L'extensa literatura sobre aquest tema comença amb els treballs pioners de Kenneth Arrow (1965, 1970) i John Pratt (1964).

A l'experiment, vam anunciar als participants (subjectes) que serien aleatòriament assignats, sense reposició, a una quantitat de diners entre set. Però podien perdre-la amb una probabilitat del 20 %, i podien comprar una assegurança actuarialment igualada per a aquesta pèrdua. Els participants havien de decidir, abans de saber la quantitat de diners que els seria assignada, si asseguraven o no cadascuna de les set quantitats possibles. Si el participant escollia no assegurar una certa quantitat de diners, llavors diríem que mostra atracció al risc per a aquesta quantitat. Si, en canvi, escollia assegurar, llavors diríem que mostra aversió al risc per a aquesta quantitat.

Per dir-ho en poques paraules, vam trobar que l'atracció al risc era més freqüent entre els Rics que entre els Pobres quan les quantitats de diners en joc eren petites. Però aquesta regularitat no es mantenia per a quantitats grans de diner, per a les quals més aviat semblava que l'atracció al risc es donava amb major freqüència entre els Pobres.

Reproduint el fet ja posat de manifest a Bosch-Domènech i Silvestre (1999, 2006), també vam trobar que la gran majoria de participants va mostrar la forma de conducta que nosaltres anomenem *patró estàndard*: sempre que es mostra atracció al risc en una elecció que involucra una certa quantitat de diners, també es mostra atracció al risc per a quantitats més petites de diners. Així doncs, podem definir la màxima quantitat arriscada d'un participant (MQA) com la màxima quantitat de diners que el participant no assegura (diem que la MQA d'un participant que assegura totes les quantitats és zero). En els nostres experiments, el 86 % més baix de la distribució dels Rics té una MQA més alta que la del 86 % més baix de la distribució dels Pobres, cosa que indica que l'atracció al risc es dóna amb més freqüència entre els Rics que entre els Pobres. Però el 14 % més alt de la distribució dels Pobres té una MQA més alta que el 14 % més alt de la distribució dels Rics, és a dir, els Pobres molt atrets pel risc (respecte dels seus companys Pobres) s'arrisquen més que els Rics molt atrets pel risc.

Tenint en compte els nostres resultats previs que mostren que molta gent mostra atracció al risc per a quantitats petites de diners, però aversió al risc per a les grans, el descobriment que els Rics tendeixen més a mostrar atracció al risc per a quantitats petites de diners no és sorprenent: deu dòlars representen una suma més petita per a una persona adinerada que per a una de pobra. Però la major probabilitat dels Pobres de mostrar atracció al risc quan les quantitats de diners en joc són grans és notable.

2. L'experiment

Vam realitzar l'experiment amb dos grups d'estudiants d'últim any de batxillerat. Els dos grups tenien la mateixa edat, educació formal idèntica, la mateixa nacionalitat i proporcions similars de nois i noies.³

El primer grup inclou estudiants d'un institut d'un barri modest de Barcelona. El segon grup inclou estudiants que assisteixen a una escola privada d'una àrea luxosa de la mateixa ciutat. Anomenarem aquests grups Pobres i Rics, respectivament. A Espanya, els instituts són gratuïts i, a les ciutats grans, atrauen principalment els estudiants del barri. És molt poc probable que un institut d'un barri modest matriculi cap estudiant procedent d'un barri ric. Per tant, en escollir els participants entre els estudiants d'aquestes dues escoles, podem estar raonablement segurs d'observar fills de famílies d'ingressos mitjans o baixos en un lloc, i fills de famílies d'ingressos alts en l'altre. Una enquesta sobre la família i l'entorn social, que els participants de l'experiment van haver de contestar, revela que aquest supòsit sembla ser correcte. La taula 1 inclou les respostes a una pregunta sobre les ocupacions dels seus pares i mostra que la proporció d'ocupacions poc remunerades respecte a les ocupacions més remunerades és clarament més alta en el grup Pobres.

Taula 1. Distribució en percentatges de l'ocupació dels pares en els dos grups de participants Pobres i Rics

Ocupació dels pares	Pobres (%)	Rics (%)
Mestressa de casa	18	0
Obrer	18	0
Empleat administratiu	51	21
Professional	8	43
Propietari d'un petit negoci	15	21
Executiu	0	14

De 42 possibles respostes per a cada grup, en vam rebre 39 dels Pobres i 28 dels Rics.

3. Segons Luigi Guiso i Monica Paiella (2001), p. 9, «els aversos al risc són més joves i menys educats; tendeixen menys a ser mascles...» La investigació empírica sobre riquesa i risc ha de lluitar per a separar els efectes de diferents tipus de riquesa; en particular, la riquesa mesurada en capital humà i la riquesa mesurada en actius nets, dos tipus de riquesa que solen generar efectes oposats en la presa de risc, vegeu Martin Halek i Joseph Eisenhauer (2001, p. 13 i 22). Nosaltres no tenim aquest problema en el nostre experiment, ja que podem suposar que els participants tenen quantitats similars de capital humà.

Malgrat que no podem determinar el grau de dispersió de la riquesa entre els dos grups a partir de les respostes al qüestionari, sembla improbable que els nivells més alts de riquesa en el grup dels Pobres pugui estar per sota dels més baixos en el grup dels Rics. En conseqüència, suposem que Pobres i Rics són dos grups clarament separats pels seus nivells de riquesa. No cal dir que hi ha altres característiques, a més de les diferències de riquesa, que poden ser un factor en els resultats experimentals.⁴ No obstant això, els nostres participants comparteixen les característiques que normalment entenem que poden influir les actituds envers el risc, com ara religió, raça, estat laboral, estat marital, edat o educació.

Vam realitzar l'experiment amb cada grup en una sola sessió (sense sessions pilot preliminars) amb vint-i-un participants de cada grup que foren escollits aleatòriament entre nois i noies voluntaris. Vam intentar mantenir proporcions similars dels dos sexes en els experiments (la ràtio dones/homes era 10/11 en els Pobres i 9/12 en els Rics). Vam dir als participants que serien assignats aleatòriament, sense reposició, a una de set quantitats de diners, denominades en pessetes (l'antiga moneda espanyola): 500, 1.000, 2.000, 5.000, 7.500, 10.000 o 15.000 (és a dir, aproximadament, en PPA, de US\$ 3 a US\$ 100).⁵ Però els participants estaven exposats a una probabilitat d'un 20 % de perdre la quantitat i podien comprar assegurança actuarialment igualada per a aquesta pèrdua.⁶ Els participants havien de decidir, abans de saber a quin grup pertanyerien, si asseguraven o no cadascuna de les set quantitats possibles.

4. Sabem per les respostes als nostres qüestionaris que el 51 % dels pares en el grup Pobres eren empleats administratius, mentre que en el grup Rics només un 20 % ho eren. Podria ser que els empleats administratius, que tendeixen a rebre el seu salari de manera regular, prenguessin menys riscos que els executius i empresaris? I, si fos així, podria ser que els nens d'aquestes famílies haguessin estat socialment influïts a prendre menys riscos? O, al contrari, podria passar que els professionals (una bona part dels quals, a Espanya, podrien ser funcionaris amb treballs segurs) prenguessin menys riscos i, atès que representen un 43 % dels pares Rics però només un 8 % dels pares Pobres, haguessin influït en la proporció més gran de Rics que prenen menys riscos? Com que el qüestionari va ser respost de manera anònima, no podem associar el comportament observat amb l'ocupació dels pares i, conseqüentment, no podem ni tan sols intentar respondre aquestes preguntes.

5. La quantitat de diners de 15.000 pessetes és respectable per a un estudiant d'institut català. En el qüestionari mencionat, també vam demanar als participants que compararessin aquesta quantitat de diners amb el seu ingrés mensual. Per als Pobres, representava una mitjana d'un 175 % (16 respostes de 21), mentre que per als Rics la mitjana era més baixa i igual a un 113 % (12 respostes de 21).

6. Vam evitar probabilitats extremes: 0,2 sembla estar per damunt de l'interval on la probabilitat tendeix a ser sobrevalorada (Malcolm Preston i Philip Baratta, 1948), però per sota de l'interval on la probabilitat tendeix a ser infravalorada (de 0,3 a 0,8 segons Michele Cohen *et al.*, 1985). També, po-

Per tal d'enregistrar les seves decisions, com en altres experiments similars que hem fet (Bosch-Domènech i Silvestre, 1999, 2006), vam lliurar a cada participant una carpeta amb set pàgines, una pàgina per a cada possible quantitat de diners. Cada pàgina tenia cinc caselles ordenades verticalment. La quantitat de diners estava impresa dins la primera casella, i la prima d'assegurança, a la segona, amb la indicació que la prima era exactament un 20 % de la quantitat. La tercera casella contenia dues subcaselles, en una de les quals s'havia de posar una creu; la primera indicava que s'assegurava la quantitat i la segona, que no s'assegurava. Sota una línia horitzontal separadora, dues caselles més eren utilitzades per a enregistrar, en primer lloc, si la quantitat de diners es perdia i, en segon lloc, la suma a endur-se. Per tal de facilitar les decisions, una matriu al revés del full mostrava els pagaments. La informació va ser donada als participants en forma d'instruccions escrites (disponibles a petició), les quals van ser llegides en veu alta per l'experimentador. L'experiment va començar després que totes les preguntes fossin resoltes privadament.

Una vegada tots els participants havien enregistrarat les seves decisions (sense restriccions de temps: ningú no va trigar més de 15 minuts), es recollien els fulls. Llavors, els participants eren cridats un per un a un despatx amb una urna que inicialment contenia vint-i-una paperetes: cada papereta contenia una quantitat de diners i cadascuna de les set quantitats apareixia en tres paperetes. Se seleccionava aleatòriament una papereta sense reposició: l'experimentador i el participant miraven llavors si el participant havia assegurat la quantitat corresponent. Si ho havia fet, llavors es restava la prima de la quantitat de diners i s'obtenia així la suma a endur-se'n. Si no ho havia fet, llavors se seleccionava aleatòriament en una altra urna un nombre de l'u al cinc. Si sortia el nombre u, llavors el participant no s'enduia res. En cas contrari, s'enduia la quantitat de diners. A continuació es pagava al participant, que seguidament abandonava el despatx i el següent participant hi era conduït.

El següent element de l'experiment no va ser inclòs en les instruccions escrites. Com hem dit abans, vam demanar als participants que consideressin totes set possibles quantitats de diners amb la intenció d'obtenir una major base de

dem observar a Steven Kachelmeier i Mohamed Shehata (1992) que, a una probabilitat d'un 0,8 de guanyar, els participants tendeixen a ser neutrals envers el risc, que no és el cas per a probabilitats més baixes. Podíem confiar, així doncs, que l'elecció d'una probabilitat de guanyar d'un 0,8 no esbiaixaria, per si sola, el grau d'aversion al risc. Però Amos Tversky i Daniel Kahneman (1992) suggereixen que hi ha sobrevaloració a 0,2 i infravaloració a 0,8 (figura 3.3), mentre que a la figura 2.4 prèvia a Kahneman i Tversky (1979) suggereixen que no existeix sobrevaloració a 0,2. A l'altre extrem, William Harbaugh *et al.* (2002), afirmen observar sobrevaloració a 0,8.

dades. Aquest procediment tendeix a induir les mateixes decisions que quan els participants només fan una elecció (Chris Starmer i Robert Sugden, 1991), però vam voler verificar aquesta tendència. En conseqüència, vam permetre a cada participant que, després que la seva quantitat de diners fos seleccionada, tornés a considerar la decisió que havia enregistrat abans. Dels quaranta-dos participants implicats, només un, anomenat JN, va canviar d'idea (passant de no assegurar a assegurar). Aquesta observació sembla insuficient per a negar la fiabilitat global de les decisions hipotètiques com a descripcions acurades de les eleccions reals, però sí que il·lustra un cas de tendència més forta a evitar el risc en jocs jugats realment (Robin Hogarth i Hillel Einhorn, 1990).

Les dades experimentals estan presentades a les taules A1 i A2 de l'apèndix.

3. Observacions

Dels resultats de les taules A1 i A2, podem construir la taula 2, que reflecteix el resultat següent.

Resultat 1. *Per terme mitjà, els participants Rics tendeixen a arriscar-se més (rebutgen assegurar) quan estan en joc quantitats petites de diners, mentre que els participants Pobres tendeixen a arriscar-se més amb quantitats de diners més grans.⁷*

En particular:

– Per a qualsevol quantitat més petita o igual a 5.000 (aproximadament US\$30), el nombre de participants Rics que arrisquen aquesta quantitat excedeix el de participants Pobres.

– I per a qualsevol quantitat més gran que 5.000, el nombre de participants Pobres que arrisquen aquesta quantitat excedeix el de participants Rics.

Una conclusió preliminar seria, llavors, que els participants Rics tendeixen més a mostrar aversió al risc que els participants Pobres per a quantitats sufi-

7. Observeu el contrast amb les dades experimentals proveïdes per Guiso i Paiella (2001, p. 9): «els aversos al risc són significativament menys rics que els amants del risc o els neutrals envers el risc.» Però noteu que els autors caracteritzen cada individu amb una única mesura d'aversió al risc, mentre que nosaltres observem que els individus poden tenir diferents actituds envers el risc en funció dels diners en joc. A més a més, la seva afirmació hauria de ser qualificada amb la seva pròpia conclusió (p. 31) que existeix una certa evidència empírica sobre el signe de la relació entre actitud envers el risc i riquesa. Però vegeu Bas Donkers *et al.* (2001), p. 182, que observen que l'aversió al risc sembla decreixer amb l'ingrés utilitzant dades d'un qüestionari de riscos hipotètics.

Taula 2. Nombres i fraccions de participants dels grups Rics i Pobres que arrisquen les diferents quantitats de diners

	Quantitat de diners						
	500	1.000	2.000	5.000	7.500	10.000	15.000
Nombre de participants Pobres que arrisquen la quantitat	11	7	3	4	5	2	4
Fracció de participants Pobres que arrisquen la quantitat	0,52	0,33	0,14	0,19	0,24	0,10	0,19
Nombre de participants Rics que arrisquen la quantitat	18	11	6	5	1	1	2
Fracció de participants Rics que arrisquen la quantitat	0,86	0,52	0,29	0,24	0,05	0,05	0,10

cientment grans de diners en joc, però és més probable que mostrin atracció al risc quan les quantitats de diners són petites.^{8, 9}

Diem que un individu segueix el patró estàndard si, sempre que mostri atracció al risc en una elecció que impliqui una certa quantitat de diners, també la mostra per a quantitats de diners més petites. La inspecció de les taules A1 i A2 justifica els resultats següents.

Resultat 2. *Una gran proporció de participants (18/21 = 86 %) segueix el patró estàndard en tots els grups.*

4. La distribució del grau d'atracció al risc

Si ens restringim als comportaments que segueixen el patró estàndard, podem ordenar l'atracció al risc dels participants d'acord amb la màxima quanti-

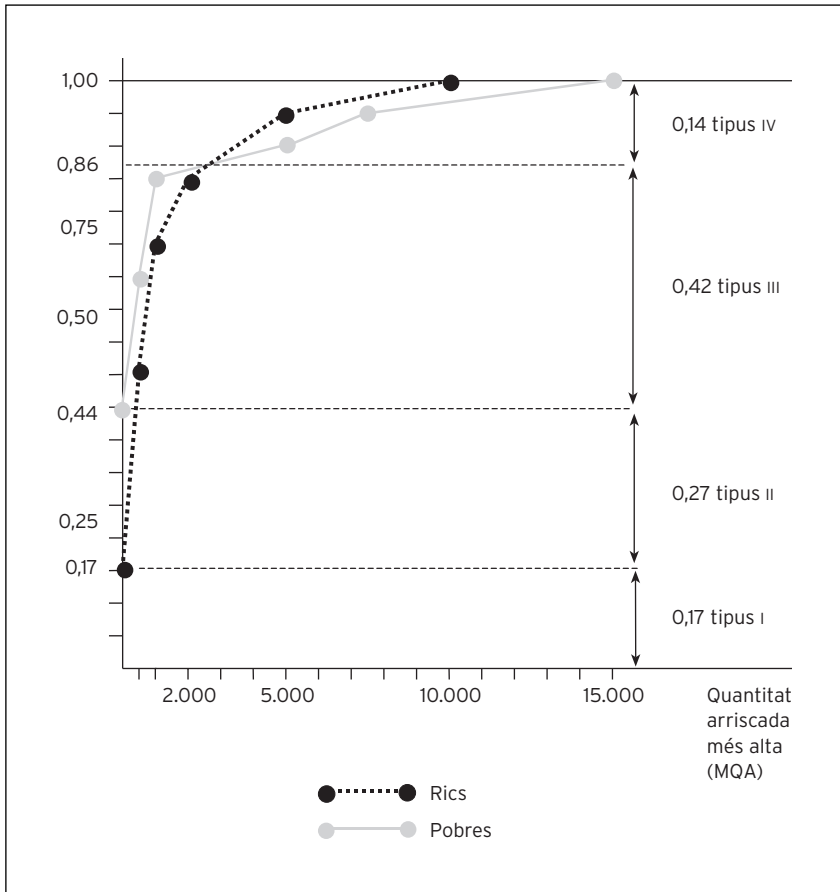
8. Un participant neutral envers el risc podria escollir tant la perspectiva certa com la incerta, sent la seva elecció aleatòria. Però la probabilitat que els resultats de l'experiment siguin deguts a una variació aleatòria és estadísticament indistingible de zero.

9. Mentre les nostres dades experimentals mostren que les dones són menys averses al risc que els homes per a quantitats molt petites de diners (500 o 1.000) i més averses al risc per a quantitats més grans, aquest efecte està dominat per l'efecte de la riquesa.

tat que no assegura: l'anomenem *quantitat arriscada més alta*, o MQA. Donem un valor de zero a la MQA d'un participant que assegura totes les quantitats.

Si ignorem els participants que violen el patró estàndard, llavors les nostres observacions experimentals, complementades per la interpolació lineal, generen una distribució de la MQA per a cadascun dels dos grups. La figura 1 mostra les respectives funcions de distribució acumulades (discutim els «tipus de comportament» a la secció 7) i la taula 3 aporta alguns estadístics.

Figura 1. Distribucions acumulades (només patró estàndard) i tipus de comportament suggerits



Taula 3. Distribució percentual de la màxima quantitat que els participants van arriscar (amb interpolació lineal) en els grups Pobres i Rics

Percentil (MQA més baixa = atracció al risc més baixa = aversió al risc més alta)	MQA en el grup Pobres (patró estàndard)	MQA en el grup Rics (patró estàndard)
17 % MQA més baixa (17 % més baix)	0	0
25 % (quartil inferior)	0	125
44 % (44 % més baix)	0	417
50 % (mediana)	125	500
75 % (quartil superior)	750	1.250
85,5 % (14,4 % més alt)	2.600	2.600
90 % (10 % més alt)	5.500	3.800
95 % (5 % més alt)	8.250	5.500
98 % (2 % més alt)	12.300	8.200

Les MQA més altes per percentil estan en negreta.

Observem que:

- El 17 % més baix de la distribució dels Rics, i el 44 % més baix dels Pobres, asseguren tots els riscos,
- El 86 % més baix de la distribució dels Rics tenen una MQA més alta (no estrictament) que el del 86 % més baix de la distribució del Pobres,
- Però el 14 % més alt de la distribució de Pobres tenen una MQA més alta que el del 14 % més alt de la distribució dels Pobres, és a dir, els Pobres que estan molt atrets pel risc (en relació amb els seus companys Pobres) s'arrisquen més que els Rics molt atrets pel risc.

5. Model estadístic

Per tal de reforçar les observacions prèvies, considerem el model de regressió lògic amb terme constant aleatori (per tal de permetre l'heterogeneïtat de les preferències individuals representada per u_i),

$$\ln \frac{p_{ij}}{1-p_{ij}} = \alpha + u_i + bz_j,$$

$i \in \{1, \dots, l\}$, on l és el nombre de participants.

$j \in \{1, \dots, 7\}$, els set nivells de diners.

$z_j \in \{0,5, 1, 2, 5, 7,5, 10, 15\}$.

La variable p_{ij} és la probabilitat que el participant i esculli assegurar (i mostra, així doncs, aversió al risc) quan la quantitat de diners en joc és z_j en milers de pessetes (per tal d'evitar tenir massa decimals en els estimadors dels coeficients de la regressió). L'efecte individual u_i permet preferències individuals heterogènies; suposem que està distribuït normalment amb mitjana zero i desviació estàndard σ_{u_i} de manera que $(\alpha + u_i)$ és el terme constant aleatori.

Els resultants de l'estimació de màxima versemblança d'aquesta equació per als grups de Pobres i Rics, estimats separatament (147 observacions en cada estimació),¹⁰ estan resumits a les taules 4 i 5.

Si, per a cada grup, fem un gràfic amb la probabilitat d'assegurar en funció de les quantitats de diners (dividits per 1.000), obtenim la figura 2.

Observeu, en primer lloc, que tots els estimadors són significatius. En segon lloc, el gràfic sembla indicar que les dues corbes descriuen comportaments diferents. Per tal de verificar que els termes constants són estadísticament diferents, vam calcular un test- t de la igualtat dels termes constants dels dos grups (vam utilitzar el fet que les dues mostres són independents) i vam obtenir $t = 2,73$, un valor que rebutja la hipòtesi nul·la de la igualtat dels termes constants (valor $p = 0,006$ per a un test de dues bandes).

Basant-nos en el model de regressió estimat per a cada grup, el que ara volem fer és verificar que el nostre supòsit d'heterogeneïtat de les decisions dels individus és apropiat. Amb aquesta finalitat, fem un test χ^2 de la hipòtesi nul·la

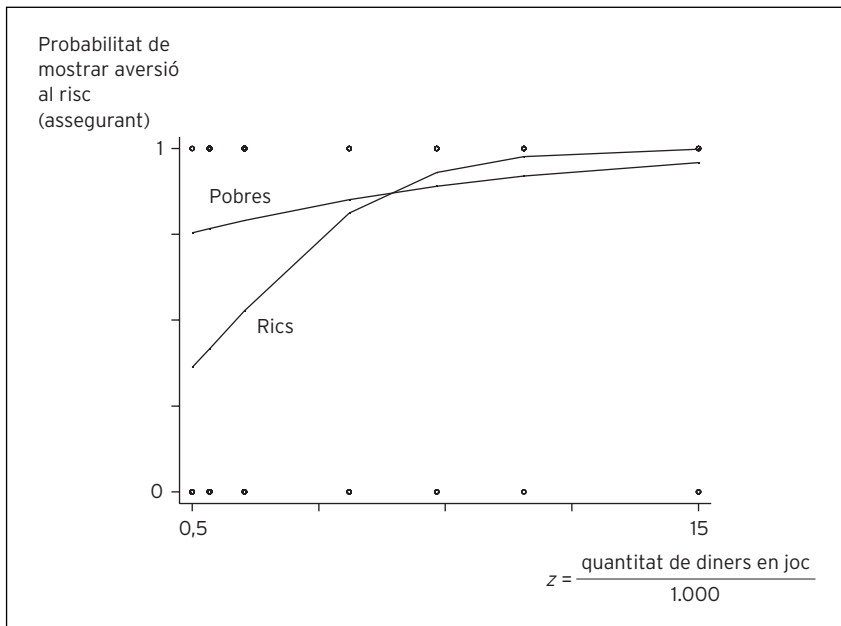
10. Vam fer una estimació de les dades conjuntes (294 observacions) incloent-hi una variable discreta de grup. L'estimació conjunta utilitza més dades, però obliga que els termes constants i els pendents siguin comuns. L'estimació no era significativa per a algunes variables. La discussió de més avall ajudarà a entendre per què.

Taula 4. Resultats de l'estimació de MV amb les dades dels Pobres

v	Coef.	Err. estàndard	t	$P > t $	[Interval conf. 95 %]	
z	0,1390	0,0564	2,465	0,014	0,02846	0,2496
constant	1,0490	0,6059	1,731	0,083	-0,1385	2,2365
$\ln \sigma^2$	1,2996	0,5604	2,319	0,020	0,2012	2,3980
σ	1,915216	0,5366			1,1058	3,3168
ρ	0,7857779	0,0943			0,5501	0,9166

Taula 5. Resultats de l'estimació de MV amb les dades dels Rics

v	Coef.	Err. estàndard	t	$P > t $	[Interval conf. 95 %]	
z	0,45028	0,0988	4,555	0,000	0,2564	0,64392
constant	-0,7903	0,5248	-1,506	0,132	-1,8190	0,2384
$\ln \sigma^2$	0,9916	0,6110	1,623	0,105	-0,2058	2,1892
σ	1,6418	0,5016			0,9021	2,9880
ρ	0,7294	0,12058			0,4487	0,8992

Figura 2. Relacions funcionals estimades entre la quantitat de diners en joc i la probabilitat de mostrar aversió al risc (assegurant-la) en els participants Rics i Pobres


$\rho = 0$. La hipòtesi indica que no hi ha correlació entre les decisions dels individus dins de cada classe. Però el test rebutja la hipòtesi pels dos grups amb un valor p pròxim a 0. Així doncs, l'efecte individual és altament significatiu, com ja havien mostrat algunes anàlisis empíriques del risc anteriors, i com es pot confirmar mirant l'interval de confiança del 95 % de σ_u .

Les magnituds dels estimadors dels paràmetres mostren que, per als Pobres, la probabilitat d'assegurar augmenta un 15 % quan els diners en joc augmenten 1.000 pessetes (aproximadament US\$7), mentre que, per als Rics, la probabilitat d'assegurar augmenta fins a un 57 % quan la quantitat augmenta 1.000 pessetes.¹¹ Observeu també que, per als Pobres, la probabilitat d'assegurar una quantitat de diners en joc pròxima a zero és alta, concretament del 74 %. Per als Rics, el límit de la probabilitat d'assegurar una quantitat pròxima a zero és més petita que per als Pobres, i igual a 31 %.¹²

L'anàlisi estadística confirma l'observació anterior que els Pobres asseguren els ingressos petits amb més freqüència que els Rics.¹³ La probabilitat d'assegurar quantitats grans és pròxima a u tant per als Pobres com per als Rics; però en cert sentit els Rics les asseguren amb més freqüència que els Pobres. Aquesta anàlisi recolza les conclusions preliminars expressades com a resultat 1 a la secció 3.

6. Les actituds envers el risc i la quantitat de diners en joc

Vam demostrar a Bosch-Domènech i Silvestre (1999, 2006) que els participants experimentals esdevenen més propensos a mostrar aversió al risc a mesura que augmenta la quantitat de diners en joc. Tots els resultats dels experiments presentats aquí confirmen que la probabilitat d'assegurar augmenta amb la quantitat de diners en joc.

En particular, si unim les dades de Rics i Pobres (294 observacions) i realitzem el mateix model de regressió que el d'abans amb z_i com a variable independent i el logaritme de la probabilitat com a variable dependent, obtenim els resultats de la taula 6.

11. A través de la transformació clàssica dels coeficients de la regressió obtenim el canvi en el percentatge de la variable dependent, que és $100[\exp(0,139) - 1] = 15\%$, $100[\exp(0,45028) - 1] = 57\%$.

12. De manera similar, $\exp(1,049)/(1 + \exp(1,049)) = 0,74$, i $\exp(-0,7903)/(1 + \exp(-0,7903)) = 0,31$.

13. Òbviament, no podem descartar que les recompenses monetàries fossin massa baixes per a dominar completament les influències no monetàries per als participants Rics.

Taula 6. Resultats de l'estimació conjunta de ML amb les dades de Pobres i Rics

v	Coef.	Err. estàndard	t	P > t	[Interval conf. 95 %]	
z	0,2645	0,0482	5,485	0,000	0,1700	0,3591
constant	0,1416	0,3648	0,388	0,698	-0,5735	0,8567
$\ln \sigma^2$	1,059611	0,4158505	2,548	0,011	0,2445586	1,874663
σ	1,6986	0,3531			1,1300	2,5531
ρ	0,74261	0,0794			0,5608	0,8669

Observeu que hi ha un efecte significatiu de la variable independent sobre la probabilitat d'assegurar. No sols això, com mostren les estimacions prèvies, hi ha variació individual en la propensió a assegurar. Això és copsat per un efecte individual aleatori que també és significatiu (la hipòtesi que la correlació individual és zero és rebutjada per un test χ^2 amb un valor $p = 0,0000$). Més important, la probabilitat d'assegurar augmenta un 30 % quan la quantitat de diners en joc augmenta 1.000 pessetes. Noteu també que la probabilitat global d'assegurar és alta, aproximadament un 53 %, per a quantitats molt petites de diners.

La regressió justifica clarament el resultat 2 de la secció 3. Aquest resultat, observat també a Bosch-Domènech i Silvestre (1999, 2005), està en concordança amb l'evidència empírica publicada per Roel Beetsma i Peter Schotman (2001). Aquests últims sostenen (p. 847) que «la probabilitat de guanyar mínima requerida en una loteria [...] augmenta d'un 53 % per a una quantitat de diners en joc de f 1000 a un 73 % per a una quantitat de diners en joc de f 8000». En altres paraules, a mesura que la quantitat en joc augmenta, també augmenta el grau d'aversion al risc. Resultats similars han estat observats per Holt i Laury (2002). Curiosament, Kachelmeier i Shehata (1992) observen que, amb una probabilitat d'un 80 % de guanyar, la mitjana de les actituds envers el risc són similars (neutralitat envers el risc en els dos casos) en dos grups que arrisquen ingressos que difereixen en un factor de deu. En els nostres experiments, la diferència de l'ingrés més petit al més gran era d'un factor de trenta, i la funció estimada de la probabilitat d'assegurar en funció de l'ingrés mai no era plana.

7. El comportament individual a diferents nivells de riquesa i les preferències

Fem-nos la pregunta hipotètica següent: si un participant fos ric, quina seria la seva MQA? Suposem que la distribució de les MQA en qualsevol categoria de riquesa és invariant. Suposem, a més a més, que, quan canvia de categoria

de riquesa, la posició d'un participant a la distribució de les MQA no canvia; és a dir, un participant que té la MQA mediana quan és pobre també té la MQA mediana quan és ric. De forma similar, un participant que quan és pobre té una MQA en el percentil del 75 % de la distribució de les MQA dels Pobres, també està en el percentil del 75 % de les MQA dels Rics quan és ric, i així successivament. Partint d'aquests supòsits, podem usar la figura 1 i la taula 3 per a identificar els quatre tipus de comportament de la taula 7.

Taula 7. Tipus de comportament i els seus percentatges

Tipus	Percentatge	Descripció
I	17	Evita tots els riscos igualats a tots els nivells de riquesa
II	27	Evita tots els riscos igualats quan és pobre Pren riscos igualats petits quan és ric
III	42	Pren riscos igualats moderats quan és pobre Pren riscos igualats més grans, però no gaire grans, quan és ric
IV	14	Pren riscos igualats relativament grans quan és pobre Pren riscos igualats més petits quan és ric

Els diferents tipus de comportament tenen diverses implicacions per a les preferències. Un participant en els nostres experiments, amb riquesa inicial w , ha d'escollir entre la perspectiva arriscada d'un guany de z amb probabilitat coneguda p i un guany segur de pz . La perspectiva arriscada indueix el saldo monetari final contingent $(x_1, x_2) = (w, w + z)$, on x_1 ocorre amb probabilitat p i x_2 amb probabilitat $1 - p$, mentre que un guany segur indueix $(x_1, x_2) = (w + pz, w + pz)$.¹⁴

Una persona mostra *atracció al risc* (resp. *aversió*) si escull la perspectiva arriscada (resp. el guany monetari cert pz). Els nostres experiments han estudiat la dependència de les actituds envers el risc de (i) la riquesa inicial de la persona, i de (ii) si la quantitat z a risc és gran o petita.

L'actitud d'una persona *depèn de la riquesa* si prefereix la perspectiva arriscada quan es troba a cert nivell de riquesa, però prefereix el seu valor monetari esperat segur a un altre nivell de riquesa.¹⁵ D'altra banda, diem que l'actitud envers el risc d'una persona *depèn de la quantitat* si mostra atracció al risc quan les quantitats en joc són petites, però aversió per a grans, a tots els ni-

14. Equivalentment, podríem escriure $x_1 = w + z$, que ocorre amb probabilitat p , i $x_2 = w$, que ocorre amb probabilitat $1 - p$.

15. Com hem dit a la introducció, la literatura d'Arrow-Pratt considera un tema relacionat, dins el model canònic de la utilitat esperada: suposa aversió al risc i considera l'acceptació o rebuig de riscos actuarialment favorables de diverses magnituds segons la riquesa inicial.

vells de riquesa (o, si més no, per a un interval ample de nivells de riquesa). Els nostres resultats experimentals (incloent-hi els documentats aquí, els de Bosch-Domènech i Silvestre, 1999, 2006, i diversos experiments a les classes) ens han convençut que aquest és un fet altament realista, ben representat a les poblacions de la vida real.

Diem que les preferències estan d'acord amb el *model canònic de la utilitat esperada* si (en el cas de dos possibles resultats monetaris) poden ser representades per una funció d'utilitat de la forma $U: \mathfrak{R}_+^2 \times [0,1] \rightarrow \mathfrak{R}: U(x_1, x_2, p) = (1-p)u(x_1) + pu(x_2)$, per a alguna funció $u: \mathfrak{R}_+ \rightarrow \mathfrak{R}$, que és anomenada la funció d'utilitat Von Neumann-Morgenstern (o vNM) (p és la probabilitat que l'estat x_2 ocorri). Noteu que, a la nostra definició, els arguments de la funció d'utilitat no són els canvis de la riquesa relativa al nivell referent de riquesa, sinó els nivells de riquesa final. Aquesta noció es pot generalitzar a la de *preferències de jo únic*, on la funció d'utilitat $U(x_1, x_2, p)$ continua tenint com a arguments els nivells de riquesa final, però no és necessàriament de la forma $(1-p)u(x_1) + pu(x_2)$.¹⁶

Actituds que depenen de la riquesa són, en principi, compatibles amb el model canònic de la utilitat esperada, com van mostrar Milton Friedman i Leonard Savage (1948). Només requereixen una funció d'utilitat vNM que sigui còncava en part del seu domini (la dels nivells de riquesa pels quals la persona mostra aversió al risc per a riscos petits), i convexa en algunes altres parts (atracció). Però actituds que depenen de la quantitat requeririen, en el model canònic de la utilitat esperada, que la funció d'utilitat vNM u fos localment convexa a tot arreu, implicant convexitat en tot el seu domini, cosa que contradiria l'aversion als riscos grans.

Per tant, mentre que el tipus I és consistent amb el model canònic de la utilitat esperada (mostrant aversió al risc, és a dir, amb una funció d'utilitat vNM estrictament còncava), els tipus II-IV no ho són, ja que mostren actituds que depenen de la quantitat.

No obstant això, els tipus II-IV poden ser consistents amb preferències d'un únic jo. Recordem que la persona de tipus III desitja prendre riscos petits, però no grans, a tots els nivells de riquesa, on entenem «petit» relatiu a la seva riquesa. L'interessant tipus IV és invers del tipus III: desitja prendre riscos més grans quan és pobre que quan és ric.¹⁷ Es pot construir un exemple hipotètic de

16. Machina (1982) emfasitza la distinció entre aquestes dues nocions, tot i que no utilitza els nostres termes.

17. Inclou el cas extrem de prendre tots els riscos quan és pobre, com un dels nostres participants Pobres va fer.

preferències consistents amb el tipus III de la manera següent. Definim $U: \mathfrak{R}_+^2 \times [0,1] \rightarrow \mathfrak{R}$:

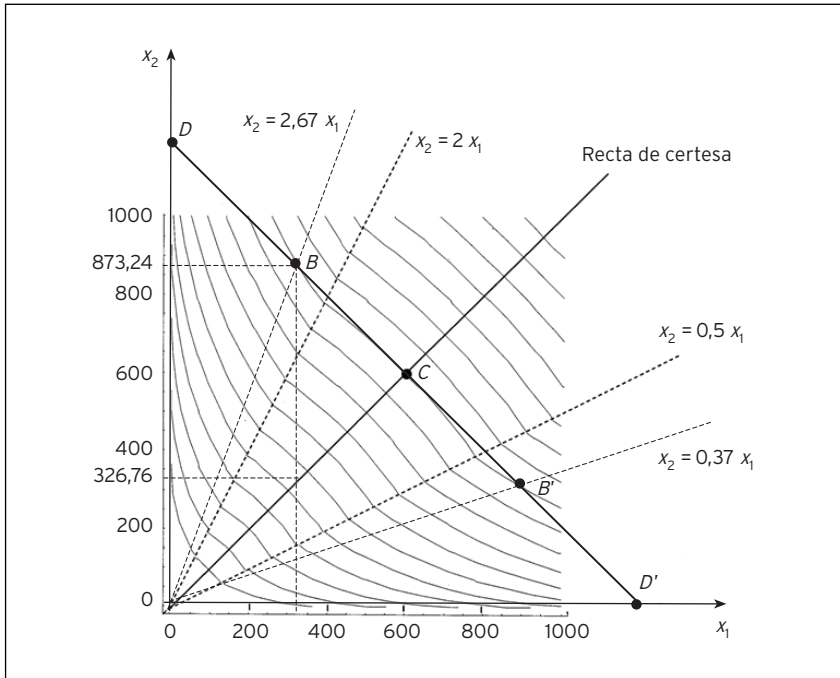
$$U(x_1, x_2, p) = \begin{cases} \frac{\left[\frac{(1-p) + p\alpha^{1-p^-}}{1-p^-} \right]^{\frac{1}{1-p^-}} \left[(1-p)x_1^{1-p^+} + px_2^{1-p^+} \right]^{\frac{1}{1-p^+}}}{\left[\frac{(1-p) + p\alpha^{1-p^+}}{1-p^+} \right]^{\frac{1}{1-p^+}}}, & \text{si } x_2 > \alpha x_1 \\ \left[(1-p)x_1^{1-p^-} + px_2^{1-p^-} \right]^{\frac{1}{1-p^-}}, & \text{si } x_2 \in [\beta x_1, \alpha x_1] \\ \frac{\left[\frac{(1-p) + p\beta^{1-p^-}}{1-p^-} \right]^{\frac{1}{1-p^-}} \left[(1-p)x_1^{1-p^+} + px_2^{1-p^+} \right]^{\frac{1}{1-p^+}}}{\left[\frac{(1-p) + p\beta^{1-p^+}}{1-p^+} \right]^{\frac{1}{1-p^+}}}, & \text{si } x_2 < \beta x_1 \end{cases},$$

on $p^- < 0$, $p^+ \in (0,1)$, $0 < \beta < 1 < \alpha < p$ (resp. $1-p$) és la probabilitat de l'estat en el qual x_2 (resp. x_1) ocorre. Es pot demostrar que $U(x_1, x_2, p) = x$, que $\frac{\partial U}{\partial x_1} > 0$ si $1-p > 0$ (zero si $1-p = 0$), i que $\frac{\partial U}{\partial x_2} > 0$ si $p > 0$ (zero si $p = 0$).¹⁸ En principi, α i β

podrien ser funcions de les probabilitats, restringides a satisfer algunes condicions naturals, però aquí per simplicitat prenem α i β com a constants, amb $\beta = 1/\alpha$. També es pot demostrar que $\text{sgn} \frac{\partial U}{\partial p} = \text{sgn}(x_2 - x_1)$, és a dir, la utilitat és creixent en la probabilitat del resultat millor. La figura 3 mostra les corbes de nivell de U a l'espai dels saldos monetaris contingents per a $p = 0,5$, $p^- = -0,5$, $p^+ = 0,5$, $\alpha = 2$, $\beta = \frac{1}{2}$, és a dir, els raigs on hi ha els vèrtexs són $x_2 = 2 x_1$ i $x_2 = 0,5 x_1$.

Podem calcular que, si $x_2 = 2,67242 x_1$ (o $x_1 = [2,67242]^{-1} x_2 = 0,374193 x_2$), llavors la persona és indiferent entre un saldo final de x_2 amb probabilitat 0,5 i de x_1 amb probabilitat 0,5, i un saldo final segur de 0,5 ($x_1 + x_2$). Per exemple, és indiferent entre un saldo monetari final segur de 600 (punt C a la figura 3) i un saldo monetari final de 873,24 amb probabilitat 0,5 i de 326,76 amb probabilitat 0,5 (punt B o B'). Però prefereix qualsevol punt en el segment (C, B) al punt C , mostrant atracció al risc en aquestes eleccions, mentre que prefereix el punt C a qualsevol punt del segment (B, D) , mostrant així aversió al risc en aquestes eleccions.

18. Quan les derivades parcials estan definides. Clarament, U és diferenciable a tot arreu a l'interior del quadrant excepte en punts en les rectes $x_2 = \alpha x_1$ i $x_2 = \beta x_1$. En particular, és diferenciable en punts de la línia de certesa.

Figura 3. Corbes de nivell de $U(p = 0,5)$.


Si la seva riquesa fos $w = 326,76$, llavors seria indiferent entre un guany de $z = 546,48$ amb probabilitat $p = 0,5$ (i cap guany amb probabilitat $0,5$) i un guany segur de $pz = 273,24$, que dona lloc a un saldo segur de $w + pz = 600$. Però escolliria l'alternativa arriscada per a $z \in (0, 546,48)$ (és a dir, per a quantitats petites de diners en joc), i l'alternativa segura per a $z > 546,48$ (és a dir, per a quantitats grans de diners en joc), mostrant així un efecte quantitat. També està clar que el suprem del conjunt de quantitats de diners en joc per a les quals escolliria l'alternativa arriscada és creixent en w , mostrant així un efecte riquesa del tipus III a la taula 7.

8. Relació amb la literatura

El experimentalistes sempre han mostrat interès en les característiques sociodemogràfiques dels participants, com ara el sexe o l'edat, i molts experiments consideren altres efectes no demogràfics o culturals sobre el comporta-

ment.¹⁹ Tot això ha influït la investigació experimental de les actituds envers el risc i ha donat lloc a experiments que relacionen la presa de riscos amb l'edat (Harbaugh *et al.*, 2002), el sexe (Renate Schubert *et al.*, 1999; Catherine Eckel i Philip Grossman, en premsa), i amb factors no demogràfics, com ara els efectes del medi experimental (laboratori o Internet, vegeu Tal Shavit *et al.*, 2001), o la freqüència d'avaluació (Uri Gneezy i Jan Potters, 1997).²⁰ Tot i això, sorprenentment, els economistes no han mostrat gaire interès en l'efecte de les diferències en la riquesa personal o familiar sobre el comportament experimental.²¹ Això és particularment estrany –tot i tenir en compte la dificultat de trobar la informació rellevant– tractant-se, com es tracta, d'economistes; aquesta omisió és encara més sorprenent quan es refereix a l'estudi de l'aversió al risc, pel ben establert reconeixement que l'aversió al risc podria canviar amb la riquesa, i que aquesta relació «és de la major importància per a la predicció del comportament econòmic en presència d'incertesa» (Arrow, 1965). Però el fet és que no sembla que les diferències en la riquesa personal entre els participants de la mateixa cultura hagin estat controlades en el laboratori o s'hagin utilitzat com un tractament per a explicar la conducta.²²

Estudis de camp duts a terme per economistes del desenvolupament i per antropòlegs ofereixen certa informació sobre si la gent rica tendeix més o menys a exhibir atracció per a riscos monetaris.²³ Frank Cancian (1972) mencio-

19. D'Alvin E. Roth *et al.* (1991), a Joseph Henrich *et al.* (2001).

20. Existeix també un camp creixent d'evidència sobre les actituds envers el risc a partir d'experiments naturals, la majoria d'ells jocs de televisió o apostes de curses. Vegeu, per exemple, Beetsma i Schotman (2001), Bruno Jullien i Bernard Salanié (2000), i les referències que s'hi mencionen.

21. Hi ha una gran varietat d'experiments que relacionen una anomenada «riquesa» amb diferents comportaments. Però utilitzen «riquesa» en un sentit diferent del nostre. Poden referir-se a la dotació de diners proveïda per l'experimentador (per exemple, a Olivier Armantier, en premsa), o als guanys dels participants acumulats a mesura que continuen participant en l'experiment (com a Kachelmeier i Shehata, 1992). Holt i Laury (2002, p. 11), documenten, gairebé com un afegit, que «la renda sembla tenir un lleuger efecte negatiu sobre l'aversió al risc». Però, com descriurem més endavant, els antropòlegs i els economistes del desenvolupament no semblen estar interessats en l'efecte de la riquesa sobre el comportament envers el risc.

22. Tot i això, existeix una literatura sobre experiments de camp que utilitza la riquesa i les diferències de riquesa com a factors paramètrics per a explicar el comportament cooperatiu. Vegeu, per exemple, Juan-Camilo Cárdenas (2003) i les referències que proveeix.

23. Aquí no ens centrem en riscos de forma de vida, sinó en riscos monetaris. La impressió general és que una renda baixa tendeix a afavorir comportaments de forma de vida arriscats, com ara fumar, l'activitat sexual sense protecció o l'abús de l'alcohol, particularment per a comportaments que no requereixen comprar res, com ara l'ús del cinturó de seguretat. Vegeu Thomas Dee i William Evans (2001), i Phillip Levine (2001).

na un seguit d'estudis, incloent-n'hi un de seu a la regió de Chiapas, que relacionen el grau de presa de riscos (mesurat per un índex de la velocitat o profunditat d'adopció de diverses innovacions en la producció o màrqueting del blat de moro) amb la posició de la persona en una classificació de quatre classes de riquesa: baixa, mitjana baixa, mitjana alta i alta. La principal observació és que la relació és creixent excepte per al grup mitjà alt, és a dir, les persones de renda baixa i mitjana alta prenen menys riscos que els que tenen una renda mitjana baixa, que de fet prenen menys riscos que els de renda alta. Aquestes observacions no s'apliquen directament al tema de l'atracció al risc, però suggereixen que és més probable trobar-la en els grups de gent amb riquesa mitjana baixa o alta que en els grups de gent amb riquesa baixa o mitjana alta.

John Dillon i Pasquale Scandizzo (1978) estudiaren les actituds envers el risc de dos grups de pagesos de subsistència del Sertão brasiler, que anomenaren *petits propietaris* i *parcers*. Els dos grups presentaven característiques socioeconòmiques diferents: en particular, els petits propietaris eren més rics, amb un ingrés mitjà d'un 140 % del dels parcers. Les seves actituds envers el risc es van produir a través de dues llistes de preguntes hipotètiques, una de les quals comportava una caiguda potencial per sota del nivell de subsistència. Tot i que l'aversion al risc era l'actitud més comuna tant en un grup com en l'altre, una fracció no negligible mostrava atracció al risc, i aquesta fracció era substancialment més gran per als (relativament) pobres parcers que per als petits propietaris. Aquestes observacions estan d'acord amb la conclusió de l'estudi de Hans Binswanger (1980) sobre l'Índia rural que els parcers estan més atrets pel risc que no pas els propietaris de la terra.

Lawrence Kuznar (2001) adopta un mètode similar en el seu estudi dels pastors dels Andes: les seves preguntes tenen com a objectiu descobrir la prima de probabilitat per a certes loteries que involucren ramats hipotètics de cabres, ovelles o vaques. (La prima de probabilitat és l'excés de probabilitat de guanyar respecte una loteria justa que fa que l'individu sigui indiferent entre una quantitat certa i una loteria simètrica centrada en aquesta quantitat: és un índex d'aversion al risc, amb valors negatius que corresponen a l'atracció al risc.) Troba que les primes més petites són les dels ramaders més pobres (amb un cas d'atracció al risc), les més grans són les dels ramaders de riquesa mitjana, i les primes dels ramaders rics són relativament baixes.

Henrich i Richard McElreath (2002) informen sobre diversos experiments, amb pagaments reals, i amb quatre grups de participants: troben que l'atracció al risc és molt comuna. Un primer experiment, amb participants huinques i maputxes del sud de Xile, obté els equivalents sota certesa d'una loteria en la qual

poden guanyar 2.000 pesos (aproximadament \$30) o res amb probabilitat d'un 50 %. Fins a un 80 % dels maputxes mostren equivalents sota certesa pel damunt del valor esperat de 1.000 pesos, evidenciant atracció al risc, mentre que entre els huinques només un 16 % mostra atracció al risc. És interessant notar que els maputxes, que mostraven una major atracció al risc, eren considerats (tant pels mateixos maputxes com pels huinques) més pobres i d'un estatus social inferior.

També van dur a terme un experiment amb tres grups de participants: maputxes, sangus (pagesos i pastors de Tanzània) i estudiants universitaris d'UCLA. Els participants havien de fer eleccions binàries entre un guany segur de (l'equivalent de) \$15 i diverses loteries actuarialment igualades de variància creixent. En els tres grups, la loteria és preferida per més del 70 % dels participants quan la probabilitat de guanyar és del 50 % (és a dir, quan la loteria dóna \$30 amb una probabilitat del 50 %), cosa que evidencia una àmplia atracció pel risc. Quan la loteria esdevé més arriscada (per exemple, amb probabilitat d'un 20 % de guanyar \$75, o amb probabilitat d'un 5 % de guanyar \$300), llavors només un 20 % dels estudiants d'UCLA prenen el risc, en comparació amb un mínim d'un 65 % pels maputxes i els sangus. Així doncs, la forta atracció al risc sembla ser més estesa entre els maputxes i els sangus que entre els comparativament més rics estudiants d'UCLA.

Finalment, treballs empírics sobre el risc basats en enquestes fetes en països desenvolupats indiquen que certes variables socioeconòmiques, com ara la renda, l'edat, el sexe, l'experiència laboral i la salut, tenen certa rellevància per a l'actitud envers el risc, però que aquestes variables només poden explicar una part molt petita de la variabilitat en les actituds envers el risc, reflectint així diferències genuïnes en les preferències (vegeu Guiso i Paiella, 2001).²⁴ En particular, sembla que hi ha molt poca evidència empírica sobre el signe de la relació entre l'actitud envers el risc i la riquesa.²⁵ Això realça la necessitat de fer més experiments.

24. Willem Saris, en comunicació personal, confirma l'heterogeneïtat de les actituds envers el risc observada en enquestes realitzades a Holanda per a una empresa privada d'inversió. Desafortunadament, l'estudi que va resultar d'aquestes enquestes és informació privada i no pot ser citat. Vegeu també Robert Barsky *et al.* (1997), que confirmen l'heterogeneïtat de les preferències envers el risc.

25. Halek i Eisenhauer (2001) troben una relació parabòlica entre l'aversió al risc relativa i la riquesa, mentre que Bas Donkers *et al.* (2001) troben una relació negativa entre la renda i l'aversió al risc.

9. Conclusions

Una fracció dels nostres participants mostren aversió al risc per a totes les quantitats de diners en joc, però molts no ho fan, sinó que mostren atracció al risc per a petites quantitats de diners, i aversió al risc per a quantitats més grans. Nosaltres comparem la probabilitat de mostrar atracció al risc per a diverses quantitats de diners en els grups de Rics i Pobres.

En el nostre experiment observem una freqüència més alta d'atracció al risc per a quantitats grans de diners en joc en el grup dels Pobres que en el grup dels Rics: els participants Pobres de la part alta de l'escala de l'atracció al risc (en relació amb els seus companys Pobres) arriben a quantitats més grans, en valor absolut i, per tant, *a fortiori*, en proporció a la seva riquesa, que els Rics més atrets pel risc en relació amb els seus companys Rics. D'altra banda, és més probable que els Pobres mostrin aversió al risc per a quantitats petites de diners en joc, en consonància amb la intuïció que una certa quantitat de dòlars pot ser vista com a «petita» per a una persona rica, i gran per a una pobra.

Veiem el nostre treball com una primera exploració d'un tema important. Des del punt de vista empíric, com que el nostre resultat (estadísticament significatiu) està basat en poques observacions, la seva robustesa hauria de ser examinada mitjançant experiments addicionals amb mostres més grans. Conceptualment, el nostre descobriment que els participants Rics prenen, com a grup, més riscos quan les quantitats en jocs són petites, però en prenen menys quan aquestes quantitats són grans, suggereix una relació complexa entre la riquesa i les actituds envers riscos monetaris que convida a continuar les anàlisis.

Apèndix. Dades experimentals

Taula A1. Participants Pobres

	Quantitat de diners						
	500	1.000	2.000	5.000	7.500	10.000	15.000
Participant AN	Y	y	y	y	y	y	y
Participant BN	y	y	Y	y	y	y	y
Participant CN	Y	y	y	y	y	y	y
Participant DN	y	Y	y	y	y	y	y
Participant EN	y	y	y	y	y	y	Y
Participant FN	y	y	Y	y	y	y	y
Participant GN	y	y	Y	y	y	y	y
Participant HN	y	y	y	y	y	Y	y
Participant IN	N	y	y	y	y	y	y
Participant JN	n	y	y	y	y	n,Y	y
Participant KN	n	y	y	y	Y	y	y
Participant LN	n	Y	y	y	y	y	y
Participant MN	n	n	y	y	y	y	Y
Participant NN	n	n	y	Y	y	y	y
Participant ON	n	n	y	Y	y	y	y
Participant PN	n	n	n	N	y	y	y
Participant QN	n	n	n	n	N	y	y
Participant RN	n	n	n	n	n	n	N
Participant SN	y	y	y	n	N	y	n
Participant TN	y	Y	y	Y	n	n	n
Participant UN	n	n	y	y	n	Y	n

La lletra *y* indica assegurança (mostrant així aversió al risc), mentre que la lletra *n* indica no assegurança (mostrant així atracció al risc). Les lletres en majúscula indiquen la decisió implementada. El participant *JN* va canviar d'idea passant de no assegurar a assegurar quan es va enfrontar a una elecció real. En aquesta taula, com en una taula similar de més avall, els participants han estat ordenats per tal de facilitar la lectura de la taula.

Taula A2. Participants Rics

	Quantitat de diners						
	500	1.000	2.000	5.000	7.500	10.000	15.000
Participant <i>AW</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>
Participant <i>BW</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>CW</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>DW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>
Participant <i>EW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>FW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>GW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>HW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>
Participant <i>IW</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>JW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>KW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>
Participant <i>LW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>
Participant <i>MW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>NW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>OW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>PW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>QW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>
Participant <i>RW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>y</i>
Participant <i>SW</i>	<i>N</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>n</i>
Participant <i>TW</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>y</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>y</i>
Participant <i>UW</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>Y</i>	<i>y</i>	<i>n</i>

La lletra *y* indica assegurança (mostrant així aversió al risc), mentre que la lletra *n* indica no assegurança (mostrant així atracció al risc). Les lletres en majúscula indiquen la decisió implementada.

Referències

- ARMANTIER, Olivier (en premsa). «Does wealth affect fairness considerations?». *International Economic Review*.
- ARROW, Kenneth (1965). *Aspects of the theory of risk bearing*. Hèlsinki: Yrjö Jahansson Lectures: The Academic Bookstore.
- (1970). *Essays in the theory of risk bearing*. Amsterdam: North Holland.
- BARSKY, Robert B.; THOMAS JUSTER, F.; KIMBALL, Miles S.; SHAPIRO, Matthew (1997). «Preference parameters and behavioral heterogeneity: an experimental approach in the health and retirement study». *Quarterly Journal of Economics*, 112, p. 537-579.
- BEETSMA, Roel; SCHOTMAN, Peter (2001). «Measuring risk attitudes in a natural experiment: data from the television game show Lingo». *Economic Journal*, 111, p. 821-848.
- BINSWANGER, Hans (1980). «Attitudes toward risk: experimental measurement in rural India». *American Journal of Agricultural Economics*, 62, p. 395-407.
- BOSCH-DOMÈNECH, Antoni; SILVESTRE, Joaquim (1999). «Does risk aversion or attraction depend on income? An experiment». *Economics Letters*, 65, p. 265-273.
- (2006). «Reflections on gains and losses: a $2 \times 2 \times 7$ experiment». *Journal of Risk and Uncertainty*, 33, p. 217-235.
- CANCIAN, Frank (1972). *Change and uncertainty in a peasant economy: The Maya Corn Farmers of Zinacantan*. Stanford: Stanford University Press.
- CÁRDENAS, Juan-Camilo (2003). «Real wealth and experimental cooperation: experiments in the field lab». *Journal of Development Economics*, 70 (2), p. 263-289.
- COHEN, Michele; JAFFRAY, Jean-Yves; SAID, Tanios (1985). «Individual behavior under risk and under uncertainty: an experimental study». *Theory and Decision*, 18, p. 203-228.
- DEE, Thomas S.; EVANS, William N. (2001). «Teens and traffic safety». A: GRUBER, Jonathan [ed.]. *Risky behavior among youths: an economic analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.

- DILLON, John L.; SCANDIZZO, Pasquale L. (1978). «Risk attitudes of subsistence farmers in Northeast Brazil: a sampling approach». *American Journal of Agricultural Economics*, 60, p. 425-435.
- DONKERS, Bas; MELENBERG Bertrand; HOEST, Arthur van (2001). «Estimating risk attitudes using lotteries: a large sample approach». *Journal of Risk and Uncertainty*, 22 (2), p. 165-195.
- ECKEL, Catherine; GROSSMAN, Philip J. (en premsa). «Differences in the economic decisions of men and women: experimental evidence». A: PLOTT, Charles; SMITH, Vernon [ed.]. *Handbook results in experimental economics*. Nova York: Elsevier.
- FRIEDMAN, Milton; SAVAGE, Leonard J. (1948). «The utility analysis of choices involving risk». *Journal of Political Economy*, 56 (4), p. 279-304.
- GNEEZY, Uri; POTTERS, Jan (1997). «An experiment on risk taking and evaluation periods». *The Quarterly Journal of Economics*, 112-2, p. 631-661.
- GRUBER, Jonathan [ed.] (2001). *Risky behavior among youths: an economic analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.
- GUIO, Luigi; PAIELLA, Monica (2001). «Risk aversion, wealth and background risk». *CEPR Discussion Paper*, 2728.
- HALEK, Martin; EISENHAEUER, Joseph G. (2001). «Demography of risk aversion». *Journal of Risk and Insurance*, 68 (1), p. 1-24.
- HARBAUGH, William T.; KRAUSE, Kate; VESTERLUND, Lise (2002). «Risk attitudes of children and adults: choices over small and large probabilitat gains and losses». *Experimental Economics*, 5, p. 53-84.
- HENRICH, Joseph; BOYD, Robert; BOWLES, Samuel; CAMERER, Colin; FEHR, Ernst; GINTIS, Herber; McELREATH, Richard (2001). «Cooperation, reciprocity and punishment in fifteen small-scale societies». *American Economic Review*, 91 (2), p. 73-78.
- HENRICH, Joseph; McELREATH, Richard (2002). «Are peasants risk-averse decision makers?». *Current Anthropology*, 43, p. 172-181.
- HOGARTH, Robin M.; EINHORN, Hillel J. (1990). «Venture theory: a model of decision weights». *Management Science*, 3 (7), p. 780-803.
- HOLT, Charles A.; LAURY, Susan K. (2002). «Risk aversion and incentive effects». *American Economic Review*, 92 (5), p. 1644-1655.
- JULLIEN, Bruno; SALANIÉ, Bernard (2000). «Estimating preferences under risk: the case of racetrack bettors». *Journal of Political Economy*, 108 (3), p. 503-530.

- KACHELMEIER, Steven J.; SHEHATA, Mohamed (1992). «Examining risk preferences under high monetary incentives: experimental evidence from the People's Republic of China». *American Economic Review*, 82 (5), p. 1120-1141.
- KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos (1979). «Prospect theory: an analysis of decision under risk». *Econometrica*, 47 (2), p. 263-291.
- KUZNAR, Lawrence A. (2001). «Risk sensitivity and value among Andean pastoralists: measures, models and empirical tests». *Current Anthropology*, 42 (3), p. 432-440.
- LEVINE, Phillip B. (2001). «The sexual activity and birth-control use of American teenagers». A: GRUBER, Jonathan [ed.]. *Risky behavior among youths: an economic analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.
- MACHINA, Mark J. (1982). «Expected utility' analysis without the independence axiom». *Econometrica*, 50 (2), p. 277-324.
- PRATT, John (1964). «Risk aversion in the small and the large». *Econometrica*, 32, p. 122-136.
- PRESTON, Malcolm G.; BARATTA, Philip (1948). «An experimental study of the auction value of an uncertain outcome». *American Journal of Psychology*, 61, p. 183-193.
- ROTH, Alvin E.; PRASNIKAR, Vesna; OKUNO-FUJIWARA, Masahiro; ZAMIR, Shmuel (1991). «Bargaining and market behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh and Tokyo: an experimental study». *American Economic Review*, 81, p. 1068-1095.
- SCHUBERT, Renate; BROWN, Martin; GYSLER, Matthias; BRACHINGER, Hans W. (1999). «Financial decision making: are women more risk averse?». *American Economic Review*, 89 (2), p. 381-385.
- SHAVIT, Tal; SONSINO, Doron; BENZION, Uri (2001). «A comparative study of lotteries-evaluation in class and on the web». *Journal of Economic Psychology*, 22 (4), p. 483-491.
- STARMER, Chris; SUGDEN, Robert (1991). «Does a random lottery incentive system elicit true preferences? An experimental investigation». *American Economic Review*, 81 (4), p. 971-978.
- TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel (1992). «Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty». *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, p. 297-323.

SOCIETAT CATALANA D'ECONOMIA (Filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

Quaderns de Recerca

1. Evolució recent i línies de reforma de l'impost sobre la renda,
per Jordi Canals Margalef

2. Record de Josep Marull Gou

3. Laureà Figuerola i la pesseta
Josep Jané Solà, coordinador

4. El frau a l'assegurança d'automòbil:
Tècniques de detecció i control
per Mercedes Ayuso i Montserrat Guillén,
VII Premi Ferran Armengol i Tubau

5. L'aversió i l'atracció al risc
i les seves conseqüències teòriques i pràctiques:
Evidència experimental
per Antoni Bosch-Domènech i Joaquim Silvestre
VIII Premi Ferran Armengol i Tubau

AQUEST LLIBRE HA ESTAT PUBLICAT
L'ANY DEL CENTENARI
DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

IECentanys 19072007