

Els Opuscles del CREI

nº **16**

novembre 2005

**Preparats per
prendre riscos?
Evidència
experimental
sobre l'aversion
i l'atracció al risc**

**Antoni Bosch-Domènech
Joaquim Silvestre i Benach**



CENTRE DE RECERCA
EN ECONOMIA INTERNACIONAL
GENERALITAT DE CATALUNYA
UNIVERSITAT POMPEU FABRA

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

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

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

Editat per: CREI

Universitat Pompeu Fabra

Ramon Trias Fargas, 25-27 08005 Barcelona

Tel. 93 542 24 98

© CREI, 2005

© d'aquesta edició: Antoni Bosch-Domènech

i Joaquim Silvestre i Benach

ISSN: 1137 - 7828

Traducció de l'anglès: Aniol Llorente, revisada pels autors

Disseny: Fons Gràfic

Impressió: Masanas Gràfiques

Dipòsit legal: B-43610-2005

Preparats per prendre riscos? Evidència experimental sobre l'aversion i l'atracció al risc

**Antoni Bosch-Domènech
Joaquim Silvestre i Benach**

“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, 1662.¹

1. Introducció

Us trobeu en un compromís. Heu estat buscant una casa per comprar i, ara, després de mesos de cerca, us han ofert dues possibilitats interessants. Quina heu d'escollir? No és una decisió fàcil de prendre. Una és millor que l'altra, però també és més cara. Us podeu permetre assumir tant de deute? Potser estareu prenent massa risc? Decisions com ara la d'adquirir casa es plantegen amb poca freqüència en la vida d'una persona. Altres decisions, com ara comprar béns durables, estalviar, invertir, contractar una assegurança o vendre el propi treball són decisions molt més freqüents. L'aspecte que totes aquestes decisions comparteixen és que totes elles comporten un risc. I moltes d'aquestes decisions es prenen a diari. La incertesa sempre està present i mai no podeu estar completament segur de les conseqüències de les vostres

decisions. Per això, tots els àmbits de l'economia enfonsen les seves arrels en un marc d'incertesa, i la modelització econòmica ha de fer front a la incertesa.

Un tema bàsic de tot model econòmic és l'actitud envers el risc dels seus protagonistes. Quan mostren les persones aversió o atracció al risc? Quins factors influencien l'atracció al risc? Quins elements influeixen en les actituds envers el risc? La resposta a aquestes preguntes és un requisit previ indispensable per explicar el comportament econòmic. És més, comprendre les actituds envers el risc és crucial per a la política i el disseny d'institucions. Si les persones pobres fossin menys averses al risc, hauria de subvencionar unes assegurances obligatòries el govern per a ells? Si les actituds de risc de les persones vénen condicionades per l'edat, l'educació, l'experiència, la riquesa o altres circumstàncies canviants, hem d'acceptar la idea que allò que les persones escullen per elles mateixes en un determinat moment, podria ser considerat després per elles mateixes contrari als seus millors interessos. Si fos així, no hauria d'adoptar una actitud més paternalista la societat cap als seus membres?

Per cert, en el vostre cas, canvia la vostra actitud envers el risc depenent de la decisió a la qual us enfronteu? Supposeu que heu d'escollir entre (1) jugar a una loteria amb una probabilitat del 0,8 de guanyar un premi de 10 € i (2) un guany segur de 8 €. Preferiríeu prendre el risc de guanyar la quantitat més gran (o res) o, en canvi, preferiríeu quedar-vos sense més ni més amb els 8 €? El valor esperat d'aquesta loteria és precisament 8 €. Si preferiu la loteria, llavors diem que manifesteu atracció al risc. Si escolliu el guany segur, llavors diem que manifesteu aversió al risc.

Ara imagineu que la quantitat de diners en joc no és de 10 € sinó d'1.000.000 €. Seria similar la vostra decisió? Finalment, imagineu que us demanen que trieu entre (1) una pèrdua incerta de 10 € amb una probabilitat del 0,8, i (2) la pèrdua segura de 8 €. Seria la vostra decisió similar? I penseu que la vostra filla, el vostre veí, el vostre company/a, escolliria el mateix? Potser no. De fet, és una sort que els éssers humans difereixin en la seva apetència pel risc.

Daniel Bernoulli (1738), un dels primers pensadors en analitzar el risc, creia que l'aversion al risc era universal: amb les seves paraules “Qualsevol persona que aposti part de la seva fortuna, per petita que sigui, en un joc matemàticament igualat actua irracionalment...”.² Amb posterioritat, l'anàlisi de la presa de decisions sota incertesa ha tendit a centrar-se en l'aversion al risc, relegant l'atracció al risc a la categoria d'excepció poc interessant. L'aversion al risc en decisions que involucren quantitats de diners significa que qui decideix tolerarà o assumirà risc només si els ingressos monetaris esperats amb l'alternativa incerta són més alts que amb l'alternativa certa, és a dir, quan l'esperança matemàtica de l'alternativa incerta sigui major. La gran majoria de la literatura econòmica estudia la conducta envers el risc sota el doble supòsit d'aversion al risc i ingressos nets esperats positius, com Christian Gollier (2001) exemplifica en el seu recent tractat. Per altra banda, la concepció de 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 del que els individus mostren aversion al risc per a guanys i atracció al risc per a pèrdues.³

En la nostra cerca per entendre els factors que

influeixen sobre les actituds envers el risc ens centrem en les preguntes següents:

(1) Canvien les actituds envers el risc quan hi ha més diners en joc?

(2) Estan les persones més predisposades a acceptar riscos quan augmenta la probabilitat de perdre?

(3) Tendeixen les persones a mostrar més atracció al risc quan s'enfronten a pèrdues que quan s'enfronten a guanys?

(4) Influeix la riquesa personal en l'actitud envers el risc?

Ens plantejem aquestes qüestions adoptant el mètode experimental. En qualsevol anàlisi científica, els avantatges d'obtenir dades a partir d'experiments de laboratori són la reproduïbilitat i el control. La reproduïbilitat es refereix a la capacitat d'altres investigadors de repetir l'experiment, crear un nou conjunt de dades i verificar independentment els resultats. El control és la capacitat de manipular les condicions del laboratori perquè la conducta observada es pugui usar per establir causalitat, així com per avaluar teories i polítiques alternatives, i mesurar el comportament. En les ciències socials, els experiments de laboratori han descobert regularitats del comportament humà i inferit alguns dels principis que semblen regir la presa de decisions.

El nostre treball experimental (Bosch-Domènech i Silvestre, 1999, 2002, en premsa) no es centra en la mesura del nivell de tolerància del risc sota condicions favorables des del punt de vista actuarial, sinó en les condicions sota les quals apareixen l'atracció o l'aversion al risc. Per

això, nosaltres vàrem plantejar als participants en els nostres experiments (o "subjectes") l'elecció entre una loteria i el seu valor esperat.⁴ Les loteries estan caracteritzades per probabilitats del 0,2 o del 0,8, lluny dels extrems.

Els nostres resultats semblen reivindicar la vella tradició iniciada per Bernoulli, sempre que estiguin en joc quantitats substancials de diners, perquè constatem que quan prenen decisions en les quals els guanys o les pèrdues són suficientment grans, la gran majoria d'individus defuig el risc. Només quan les quantitats de diners són petites, el comportament individual resulta ser més heterogeni. Sembla com si les persones, quan quelcom important està en joc, manifestin aversió al risc. Això contrasta amb l'opinió convencional a partir de Kahneman i Tversky que l'atracció al risc domina quan les persones s'enfronten a pèrdues potencials.

De totes maneres, sí que observem un grau d'atracció al risc que varia responant a tres efectes que identifiquem. Com ja hem dit, en resposta a la pregunta (1), observem que les persones tendeixen més a mostrar aversió al risc, tant amb els guanys com amb les pèrdues, quan la quantitat de diners en joc augmenta: això ho anomenem l'*efecte de quantitat*. Responent a la pregunta (2), identifiquem un *efecte d'intercanvi de probabilitats* (o simplement, *efecte d'intercanvi*), segons el qual les persones tendeixen més a mostrar atracció al risc a mesura que la probabilitat de no obtenir un guany passa del 0,2 al 0,8.⁵ Respecte a (3), vàrem descobrir que les persones tendeixen més a mostrar atracció al risc quan s'enfronten a pèrdues que quan s'enfronten a guanys, mentre es manté fixa la probabilitat de l'esdeveniment desfavorable (perdre quan es tracta de pèrdues o no guanyar quan es tracta de guanys): això ho anomenem

l'efecte de translació. Finalment, pel que fa (4), observem que existeixen connexions entre la riquesa i la màxima quantitat de diners que un participant desitja arriscar. Mentre els participants acomodats solen arriscar quantitats petites de diners més freqüentment que els pobres, en certa manera els papers s'inverteixen per a quantitats grans de diners.

Potser sorprenentment, l'efecte de translació té conseqüències teòriques més severes que els efectes de quantitat i d'intercanvi de probabilitats. L'economia sol postular que les preferències individuals tenen rellevància tant als efectes de ciència positiva com de normativa. Des del punt de vista positiu, usem les preferències individuals per explicar i predir la conducta. Normativament, prenem l'individu com el jutge definitiu del seu benestar. Però això requereix que els individus tinguin preferències consistents, no contradictòries: noció que nosaltres anomenem “preferències de jo únic”.

Resulta que les preferències de jo únic estan descartades per l'efecte de translació, que requereix “múltiples jos”, un jo per a cada possible nivell de riquesa, en conflicte uns amb altres. Quin d'aquests jos, o combinació d'ells, és el veritable representant del benestar individual? Aquesta característica de l'efecte de translació contrasta amb els efectes d'intercanvi i de quantitat que, tant per separat com en combinació, permeten un jo únic.

Un últim comentari dirigit al lector familiaritzat amb la teoria de la utilitat esperada. La diferència que acabem d'afirmar entre l'efecte de translació, d'una banda, i els efectes de quantitat i d'intercanvi, de l'altra, només es refereix a la possibilitat de preferències de jo únic, i no a la seva eventual compatibilitat amb la teoria de la

utilitat esperada. De fet, la secció 5 mostra que els tres efectes es comporten igual pel que fa a la utilitat esperada.

2. Els experiments

2.1. El protocol experimental

Els experiments s'han anat convertint en un dels mètodes principals de l'economia durant les últimes dues o tres dècades. Els experiments de psicologia i els assaigs clínics han inspirat l'economia experimental, tot i que subsisteixen diferències bàsiques entre els diferents camps. A l'economia, molts experiments es realitzen amb estudiants voluntaris. A aquests participants se'ls demana que prenguin decisions seguint les instruccions de l'experiment, i se'ls paga segons les decisions que prenen. A partir de les observacions realitzades durant els experiments, els investigadors arriben a conclusions sobre el comportament d'un individu o d'un grup, sobre el paper de les diferents institucions o polítiques econòmiques i, finalment, sobre les teories econòmiques.

Curiosament, potser es pugui afirmar que el joc de Sant Petersburg de Bernoulli (1738) va ser el primer experiment econòmic.⁶ En comptes de confiar només en la seva pròpia introspecció i lògica, Bernoulli va decidir inquirir quin preu estarien desitjant pagar altres persones per participar en la següent loteria: es va tirant una moneda a l'aire fins que surti cara; el jugador rep un premi de 2^n euros, on n és el número de la primera tirada en què surt cara. El consens convencional del moment era que qualsevol persona raonable estaria disposada a pagar

qualsevol quantitat de diners, sempre que no superés el valor esperat del joc, per tenir dret a participar en aquest. Però mentre els guanys monetaris esperats d'aquest joc són infinits, Bernoulli va descobrir que ningú estava disposat a pagar ni tan sols quantitats moderades de diners. Aquesta constatació es coneix com la paradoxa de Sant Petersburg. Bernoulli va concloure d'aquestes observacions que el valor d'un joc no és igual al seu valor monetari esperat. Va postular, en canvi, que els individus racionals poden rebutjar loteries amb valor monetari esperat positiu.

En els nostres experiments, tots els participants havien d'escollir entre alternatives monetàries reals, no hipotètiques, amb el mateix valor esperat.⁷ En particular, havien d'elegir entre (a) un guany (o pèrdua) incert d'una quantitat de diners z amb la probabilitat p (i zero amb probabilitat $1 - p$) i (b) el guany (o pèrdua) segura de la quantitat pz de diners. Típicament, es va demanar als participants que fessin aquesta elecció, seqüencialment, per a cadascuna de les set classes corresponents a set quantitats de diners (3, 6, 12, 30, 45, 60 o 90 euros). La probabilitat p era $p = 0,8$ o $p = 0,2$.

En aquests experiments, 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.

2.2. Les actituds envers el risc i els diners en joc

Tots els nostres experiments consideren la possibilitat que l'actitud envers el risc depengui

de la quantitat de diners en joc, i 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 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 següent manera: 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 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 (vegeu, per exemple, l'àrea en vermell de la Taula 1), però aversió al risc per a quantitats grans (l'àrea en negre de la Taula 1).

El resultat 4 diu, entre altres coses, que la majoria mostra aversió al risc davant de pèrdues grans amb probabilitat alta. Aquest és potser el descobriment 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, que és ara la doctrina dominant en aquest tema.

2.3. La riquesa i les actituds envers el risc

Tendeixen les persones pobres a prendre més o menys riscos amb diners 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” (Kenneth 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 (en premsa).

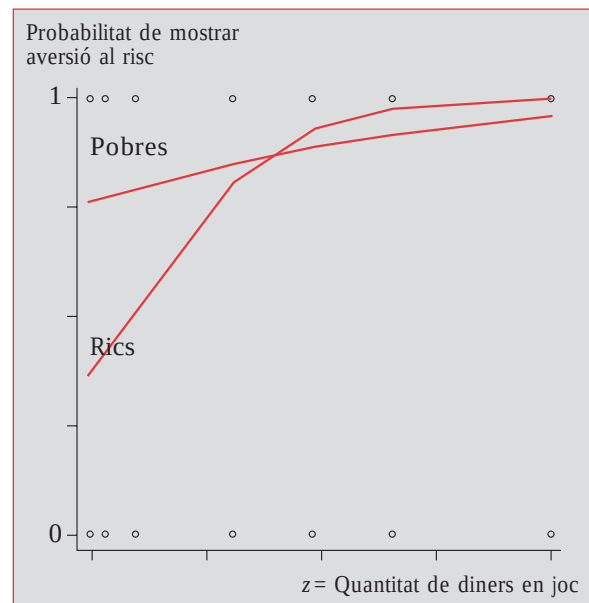
Nosaltres vàrem realitzar l'experiment amb dos grups d'estudiants d'últim any de batxillerat. Els dos grups tenen la mateixa edat, educació formal idèntica, la mateixa nacionalitat, i proporcions similars de nois i noies.⁸ El primer grup inclou estudiants d'un institut d'un barri modest de Barcelona. 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 a 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.

De les dades recollides en l'experiment podem establir el següent resultat:

Resultat 5. *Dependència de la riquesa.* De mitjana, els participants adinerats 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 qui tendeixen a escollir amb més freqüència l'alternativa incerta.

Aquest resultat es pot precisar més utilitzant un model de regressió logit per calcular la relació funcional entre la quantitat de diners en joc i la probabilitat de mostrar aversió al risc en els dos grups de riquesa. La Gràfica 1 en mostra els resultats.

Gràfica 1.
Relacions funcionals entre la quantitat de diners en joc i la probabilitat de mostrar aversió al risc en els grups de Rics i Pobres.



L'anàlisi estadística també ens permet afirmar que, per als pobres, les probabilitats d'escollir l'alternativa segura augmenta d'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.

2.4. L'actitud envers el risc amb guanys i amb pèrdues

2.4.1. Reflexió = Translació + Intercanvi de probabilitats

Tant Harry Markowitz (1952) com Kahneman i Tversky (1979) varen argumentar que existeix una asimetria fonamental en el comportament de les persones davant de guanys i davant de pèrdues. Kahneman i Tversky (1979) es varen preguntar “Què passa quan canviem els signes dels possibles resultats, de manera que els guanys són reemplaçats per pèrdues?” (1979, p. 268), i varen contestar,

“... la preferència entre alternatives negatives és la imatge especular de la preferència entre alternatives positives. Com a conseqüència, quan es reflecteixen les alternatives al voltant de zero s'inverteix l'ordre de les preferències. Anomenem aquest resultat l'efecte de reflexió,”

... i varen continuar,

“... l'efecte de reflexió significa que l'aversion al risc en el domini positiu està acompanyada per l'atracció al risc en el domini negatiu.”

En un dels seus experiments, Kahneman i Tversky demanaren als seus subjectes que elegissin hipotèticament entre una probabilitat d'un 0,8 de guanyar 4.000 \$ (i una probabilitat d'un 0,2 de no guanyar res) i un guany segur de 3.000 \$. Tot i que l'alternativa arriscada té un valor esperat més gran, 3.200 \$, un 80% dels subjectes varen elegir l'alternativa certa de 3.000 \$.

Oferiren a continuació una elecció hipotètica entre una probabilitat d'un 0,8 de perdre 4.000 \$ (i una probabilitat de 0,2 de no perdre res) i una pèrdua segura de 3.000 \$. Aquesta vegada, un 92% dels subjectes elegiren la loteria, tot i que la pèrdua esperada era 3.200 \$, més gran que la pèrdua segura de 3.000 \$.

Seguint el camí de Kahneman i Tversky, l'estudi de la dicotomia guany-pèrdua ha estat principalment limitat a eleccions “reflectides” on totes les quantitats de diners d'una alternativa positiva estan multiplicades per menys u. Prenem, per exemple, l'elecció entre una probabilitat del 0,8 de guanyar 100 € (conjuntament amb una probabilitat del 0,2 de no guanyar res) i un guany segur de 80 €. L'elecció reflectida és llavors entre una probabilitat del 0,8 de perdre 100 € (conjuntament amb una probabilitat del 0,2 de no perdre res) i una pèrdua segura de 80 €.

Ara bé, cal constatar que una reflexió té dos components: una translació, o canvi d'origen, de les distribucions de probabilitat dels resultats monetaris, que de forma natural captura l'asimetria guany-pèrdua, i un intercanvi de les probabilitats entre els resultats favorables i desfavorables (el resultat desfavorable és “no

guanyar” quan s’escull entre guanys certs i incerts, i “perdre” quan s’escull entre pèrdues certes i incertes).

A l'exemple anterior, podem anar de l'elecció original a l'elecció reflectida en dos passos. Primer, intercanviem les probabilitats dels resultats bo i dolent, mantenint igualat el valor esperat de les diferents opcions.⁹ L'elecció amb probabilitats intercanviades és llavors entre una probabilitat del 0,2 de guanyar 100 € (conjuntament amb una probabilitat del 0,8 de guanyar 0 €), i un guany cert de 20 €. Segon, restem 100 € de totes les quantitats de diners, de manera que l'elecció traslladada (després d'intercanviar les probabilitats) és entre una probabilitat de 0,2 de no guanyar ni perdre res (conjuntament amb una probabilitat del 0,8 de perdre 100 €) i una pèrdua certa de 80 €.

Alternativament, podríem invertir l'ordre dels passos, primer efectuant la translació i, després, l'intercanvi de probabilitats. Si primer restem 100 € de l'elecció original, obtenim una elecció entre una probabilitat del 0,8 de no guanyar ni perdre res (conjuntament amb una probabilitat del 0,2 de perdre 100 €), i una pèrdua segura de 20 €. Si ara intercanviem les probabilitats, obtenim l'elecció entre una probabilitat del 0,2 de no guanyar ni perdre res (conjuntament amb una probabilitat del 0,8 de perdre 100 €), i una pèrdua segura de 80 €. Resumint, l'ordre en què fem una translació i un intercanvi de probabilitats no importa, portant-nos a la descomposició

REFLEXIÓ = TRANSLACIÓ + INTERCANVI DE PROBABILITATS.

Conceptualment, l'intercanvi de probabilitats entre quantitats de diners del mateix signe no té res a veure amb “convertir guanys en pèrdues”.

D'acord amb això, veiem una translació com una manera més natural de captar la idea d'“una elecció entre pèrdues que es correspongui amb una elecció entre guanys” que no pas la reflexió de Kahneman i Tversky.

El nostre disseny experimental ens permet posar a prova separatament els efectes de translació i d'intercanvi, així com l'efecte de reflexió. Diem que una persona exhibeix un *efecte d'intercanvi* si mostra aversió al risc per a una determinada elecció, però atracció al risc per a l'elecció amb probabilitats intercanviades. De forma similar, diem que exhibeix un *efecte de translació* (o de *reflexió*) si mostra aversió al risc per a una determinada elecció, però atracció al risc per a l'elecció traslladada (o reflectida, respectivament).

Centrar-nos en intercanvis i translacions, més que no pas en reflexions, ens permet descobrir una diferència interessant entre els efectes d'intercanvi i de translació (o entre reflexions degudes tan sols a l'efecte d'intercanvi i aquelles on l'efecte de translació també hi juga un paper): com veurem a la secció 3, l'efecte d'intercanvi no contradiu les “preferències de jo únic”, mentre que sí ho fa l'efecte de translació.

2.4.2. Els nostres resultats experimentals sobre guanys i pèrdues

L'experiment descrit a Bosch-Domènech i Silvestre (2002) estudia la dicotomia guany-pèrdua, a més d'examinar experimentalment el paper de les probabilitats (0,2 vers 0,8) i la quantitat de diners en joc. Consisteix en quatre tractaments anomenats G , G' , L i L' (G i L representen, respectivament, guanys i pèrdues, “losses” en anglès), en els quals estan en joc les mateixes set quantitats absolutes de diners que

abans, quantitats positives per a guanys, i quantitats negatives per a pèrdues. La probabilitat del resultat desfavorable és del 0,20 en els tractaments G i L , i del 0,80 en els tractaments G' i L' . La Gràfica 2 en resumeix els resultats.

Els tractaments G i L , així com G' i L' , només difereixen en una translació de guanys a pèrdues. Per contra, els tractaments G i G' , així com L i L' , difereixen només en l'intercanvi de les probabilitats dels resultats favorable i desfavorable. Tots junts, els quatre tractaments exploren els efectes sobre les actituds envers el risc dels dos components d'una reflexió, és a dir una “translació” (entre guany i pèrdua) i un intercanvi de probabilitats (entre 0,2 i 0,8), permetent així una millor comprensió de les possibles asimetries entre guanys i pèrdues per a cada una de les quantitats de diners en joc.

A més, el disseny dels tractaments L i L' confronta una dificultat bàsica en experiments de pèrdues i guanys amb diners reals, que és la necessitat que l'experimentador i els participants estiguin d'acord en les seves percepcions de *què es una pèrdua i què es un guany*. Perquè la llei no permet que els participants en experiments puguin perdre en relació amb la seva riquesa pre-experiment, tots els experiments amb diners reals i pèrdues requereixen que els participants guanyin o rebin prèviament dels experimentadors els diners que puguin perdre. Així doncs, en els experiments amb pèrdues, o bé les pèrdues són hipotètiques o bé els participants juguen amb “diners aliens”, cosa que sembla incrementar la seva inclinació a assumir riscos. Per tal de mitigar aquestes dificultats, els nostres participants varen prendre les seves decisions entre pèrdues segures i incertes uns quants mesos després d'haver guanyat una quantitat de diners que depenia dels resultats d'unes proves. Aquesta dilació va fer que

la majoria dels participants sentissin que ja havien gastat els diners que varen guanyar en el moment de fer les proves, ajudant així a què el diners en joc fossin considerats diners propis.

Com en els experiments previs, els participants van haver d'escollir entre una alternativa segura i una d'incerta en cadascun dels set grups amb quantitats diferents de diners en joc. Els resultats experimentals estan recollits en els percentatges de la Taula 1.

L'experiment va obtenir els següents resultats.

Resultat 6. Efecte de translació. Per a totes les quantitats de diners en joc, si els guanys i pèrdues estan relacionats per una translació, llavors els participants tendeixen a mostrar més atracció al risc amb pèrdues que amb guanys. En altres paraules, la freqüència de l'atracció al risc augmenta a mesura que ens movem cap a la dreta de la Gràfica 2, tant al llarg de la filera de dalt (probabilitat del resultat desfavorable = 0,2) com de la filera de baix (probabilitat del resultat desfavorable = 0,8).

Resultat 7. Efecte d'intercanvi de probabilitats. Tant amb guanys com amb pèrdues, i per a totes les quantitats de diners en joc, els participants tendeixen a mostrar més atracció al risc quan la probabilitat del resultat desfavorable és alta. En termes de la Gràfica 2, la freqüència de l'atracció al risc augmenta a mesura que ens movem cap avall seguint qualsevol columna. De fet, per a una probabilitat baixa de guanys, i per a quantitats petites de diners, una majoria substancial dels participants mostra atracció al risc.

Resultat 8. Igual força dels efectes de translació i d'intercanvi. Estadísticament, els efectes de translació i d'intercanvi són de magnitud similar.

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. El color vermell indica que la majoria dels participants mostren atracció al risc. El color negre indica que la majoria mostra aversió al risc.

Quantitat de diners (en euros)		3	6	12	30	45	60	90
Exp. G (guany amb prob. = 0,8) (prob. del resultat desfav. = 0,2) Nombre de participants: 21		0,57	0,57	0,29	0,05	0,10	0,10	0,05
Exp. L (pèrdues amb prob. = 0,2) Nombre de participants: 21		0,86	0,71	0,62	0,29	0,19	0,17	0,17
Exp. G' (guany amb prob. = 0,2) (prob. del resultat desfav. = 0,8) Nombre de participants: 24		0,92	0,92	0,79	0,46	0,50	0,17	0,17
Exp. L' (pèrdues amb prob. = 0,8) Nombre de participants: 34		0,91	0,97	0,71	0,47	0,43	0,29	0,24

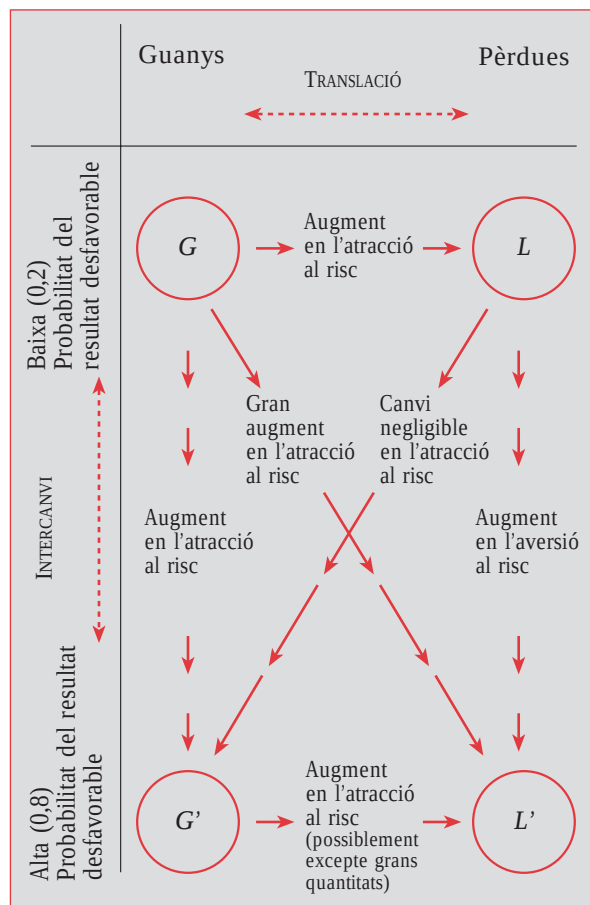
Els resultats 9 i 10 que descrivim a continuació es refereixen a “l’efecte de reflexió”, tal com el van definir Kahneman i Tversky (1979). Recordeu que l’efecte de reflexió ocorre si l’atracció al risc augmenta quan totes les quantitats positives de diners d’una alternativa són multiplicades per menys u, és a dir, quan els guanys es converteixen en pèrdues, i al mateix temps s’intercanvien les probabilitats dels resultats favorable i desfavorable. A causa del fet que “*reflexió = translació + intercanvi*,” els resultats 9 i 10 estan en consonància amb els resultats de 6 a 8.

Resultat 9. Fort efecte de reflexió per a probabilitats altes de guanys i pèrdues. La freqüència amb què es prefereix l’opció incerta augmenta substancialment quan passem d’una probabilitat alta de guany (probabilitat baixa del resultat desfavorable) a una probabilitat elevada de pèrdua, és a dir, seguint la diagonal principal (d’esquerra a dreta) de la Gràfica 2. En efecte, en seguir la diagonal principal, els efectes de translació i d’intercanvi es reforcen mútuament, i, per tant, aquest resultat concorda amb els resultats 6 i 7 de més amunt.

Resultat 10. Efecte de reflexió insignificant per a probabilitats baixes de guanys i pèrdues. La freqüència amb què es prefereix l’opció incerta pràcticament no canvia quan passem d’una probabilitat baixa de pèrdua a una probabilitat baixa de guany, és a dir, seguint la diagonal secundària (de dreta a esquerra) de la Gràfica 2. Això és consistent amb el resultat 8 de més amunt, i es comprova comparant les fileres segona i tercera de la Taula 1 (Tractaments L i G’).

Gràfica 2.

Resum dels resultats de guanys i pèrdues



3. Són irracionals les persones que exhibeixen efectes de quantitat, d'intercanvi o de translació?

3.1. Els efectes de quantitat, d'intercanvi i de translació per a diferents nivells de riquesa

A partir d'ara utilitzarem la següent notació. La riquesa inicial de l'individu es denota w . Aquest s'enfronta a diverses perspectives aleatòries en què la riquesa final és de x_1 amb probabilitat p , i de x_2 amb probabilitat $(1-p)$. Quan la riquesa inicial és w , una riquesa final de x suposa un canvi de riquesa de

$$z = x - w,$$

que és positiu si l'individu experimenta un guany monetari, i negatiu si una pèrdua. Naturalment, podem escriure aquesta definició com $x = w + z$, és a dir, riquesa final = riquesa inicial + canvi de riquesa.

Hem observat, com altres investigadors ho han fet abans que nosaltres, una rica varietat de conductes entre els participants en els experiments: per exemple, alguns mostren atracció al risc en totes les seves decisions. Nosaltres ens centrarem en alguns patrons qualitatius de conducta que, sense ser universals, estan ben representats en els nostres resultats. Ens semblen plausibles, i conjecturem que es mantindrien encara que la riquesa individual canviés.

Primer, diem que una persona exhibeix un *efecte de quantitat* si mostra atracció al risc quan la quantitat z de diners és petita (positiva o negativa, però petita en valor absolut) però aversió al risc per a les quantitats grans de diners,

a tots els nivells de riquesa, o, almenys, en un interval ampli de valors de riquesa w . Creiem que aquest és un fenomen realista, tal i com indiquen els nostres resultats de 2, 3 i 4 de la secció 2.2. A més, l'experiment descrit a 2.3 confirma que la nostra extrapolació a diferents nivells de riquesa és acceptable.

Segon, quan ens referim als efectes de translació, d'intercanvi o de reflexió, suposarem que es donen per a un ampli ventall de valors inicials de riquesa w i de canvis de riquesa z , extrapolant altre cop les observacions realitzades en els experiments descrits a 2.4 a un ventall ampli de nivells de riquesa.

Les seccions 3 i 4 estableixen una diferència fonamental entre els efectes de quantitat i d'intercanvi, per un costat, i l'efecte de translació, per l'altre: els primers resulten ser compatibles amb preferències consistents de jo únic, mentre que l'efecte de translació no ho és.

3.2. Jo únic o múltiples jos?

Els economistes solen basar les seves recomanacions de política econòmica en la premissa que l'individu és el jutge definitiu del seu benestar. Aquesta actitud allunyada de qualsevol paternalisme suposa que l'individu és racional si més no en el sentit minimalista de ser *consistentment* capaç d'avaluar els estats econòmics en què es troba, en altres paraules, té un jo únic, sense contradiccions, de manera que la seva avaluació no depèn de les circumstàncies en què es fa l'avaluació. Si la persona està mancada de preferències consistents, llavors l'avaluació de qualsevol política que afecti el seu punt de referència ha de recórrer a una noció externa de benestar.

El supòsit d'un jo únic pot ser realista o no depenent en gran mesura de la situació: l'economia moderna del comportament ha descobert una varietat de circumstàncies en les quals els individus actuen com si tinguessin jos múltiples, depenent de, diguem, la presència o absència de consum previ (addicció), 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 benestar deixa d'estar justificat.¹⁰

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 predir la seva elecció en la següent situació.¹¹ 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 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 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 el benestar d'aquest individu particular. Si es pren l'acció A, llavors aquest pot tenir 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.

3.3. Les preferències de jo únic i els efectes de translació, de quantitat i d'intercanvi

L'exemple previ és un cas d'efecte de translació: a dos nivells diferents de riquesa (1.000 € i 1.100 €), l'individu mostra:

(a) aversió al risc en l'elecció entre un guany incert de 100 € amb probabilitat del 0,8, i un

guany cert de 80 € (aquí, l'esdeveniment desfavorable és “no guanyar 100 €”, que ocorre amb probabilitat del 0,2),

i tanmateix,

(b) atracció al risc en l'elecció entre una pèrdua incerta de 100 € amb probabilitat del 0,2 i una pèrdua segura de 20 € (on l'esdeveniment desfavorable és “perdre 100 €,” que també ocorre amb probabilitat del 0,2).

Com apuntem, això és incompatible amb les preferències de jo únic. Més generalment, *l'efecte de translació és incompatible amb la racionalitat en el sentit de preferències de jo únic.*

Així, l'efecte de translació (o una reflexió fruit d'una translació) pertany a la mateixa categoria que les inconsistències degudes a l'addicció o a la miopia. Es donen en la realitat, però impliquen una desviació de la plena racionalitat individual.

Resulta que, contràriament a l'efecte de translació, els nostres altres dos efectes, els efectes de quantitat i d'intercanvi, són consistents amb les preferències de jo únic (vegeu Bosch-Domènech i Silvestre, 2002, 2005). Així, un individu que mostra tant l'efecte de quantitat com l'efecte d'intercanvi, però no l'efecte de translació, pot ser racional, en el sentit de tenir preferències de jo únic, propietat que pot ser utilitzada de la manera habitual tant per explicar el seu comportament com per avaluar de forma no paternalista el seu benestar.

En conseqüència, l'efecte de reflexió és compatible amb les preferències de jo únic si es deu exclusivament a l'efecte d'intercanvi. Així doncs, la resposta a la pregunta de si l'efecte de reflexió contradia el supòsit de les preferències de

jo únic és: “depèn”, és a dir, depèn de si es deu únicament a l'efecte d'intercanvi, en el qual cas les preferències de jo únic són admissibles, o, al contrari, està influenciat per l'efecte de translació, en el qual cas es requereixen múltiples jos.

4. La utilitat esperada, i els efectes de quantitat, d'intercanvi i de translació

4.1. Les preferències de jo únic i la utilitat esperada

Bernoulli (1738) va introduir el concepte que ara anomenem la Hipòtesi de la Utilitat Esperada, amb la riquesa final x com argument.¹² La noció canònica d’“utilitat esperada” es pot expressar de la següent manera.

Preferències d'utilitat esperada de jo únic.
L'objectiu de l'individu és la maximització de

$$pu(x_1) + (1-p)u(x_2) \\ (o p u(w + z_1) + (1-p)u(w + z_2)),$$

on la funció $u(x)$, definida sobre les quantitats de riquesa final x , s'anomena la seva funció von Neumann-Morgenstern (vNM).¹³

Bernoulli va postular aversió al risc per a totes les decisions, que en aquest context és equivalent a una segona derivada $u''(x)$ negativa, és a dir, a una funció vNM estrictament còncava. De fet, Bernoulli va suposar que $u(x) = \ln x$, vegeu el gràfic retolat “Bernoulli” a la Gràfica 3. Però, per tal de donar cabuda a algunes formes d'atracció al risc, Milton Friedman i Leonard Savage (1948) varen suposar que u era còncava (aversió al risc)

per a nivells baixos de riquesa, convexa (atracció al risc) per a nivells intermedis, i altre cop còncava per a nivells alts de riquesa (vegeu “Friedman i Savage” a la Gràfica 3). La forma d' $u(x)$ postulada per Friedman i Savage té les següents conseqüències.

- Les persones pobres mostren aversió al risc per a riscos petits, però atracció al risc per a alguns riscos grans que involucren guanys
- Les persones de riquesa intermèdia (“classe mitjana”) mostren atracció al risc per a riscos petits, però aversió al risc per als grans
- Les persones riques mostren aversió al risc per a tots els riscos petits, però atracció al risc per a riscos grans que involucren pèrdues.

4.2. Les preferències de múltiples jos i la utilitat esperada

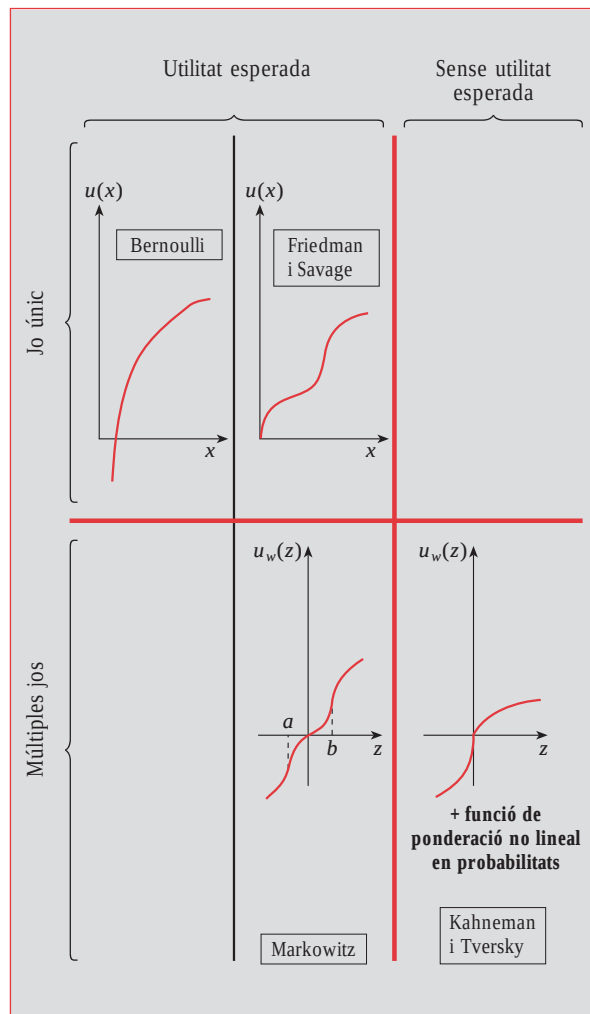
Ara està generalment acceptat que el model Friedman-Savage és incapaç d'explicar de forma realista l'atracció i l'aversió al risc. Markowitz (1952) en va ser un dels primers crítics. Suggestí que l'argument de la funció d'utilitat no hauria de ser la riquesa final $w + z$, sinó les desviacions z de la riquesa de referència w (que ell va anomenar “riquesa habitual”). El seu punt de vista era que aquesta funció, que denotarem $u_w(z)$, té tres punts d'inflexió, a , 0 , i b , amb $a < 0 < b$, i presenta:

- atracció al risc per a riscos petits positius (u_w convexa entre 0 i b)
- aversió al risc per a riscos grans positius (u_w còncava a la dreta de b)
- aversió al risc per a riscos petits negatius (u_w còncava entre a i 0)

- atracció al risc per a riscos grans negatius (u_w convexa a l'esquerra d' a)

Gràfica 3

Classificació de les diferents teories



Markowitz va postular també que els punts d'inflexió a i b es troben més allunyats de zero quan la riquesa de referència és més gran.

La formulació de Markowitz és incompatible amb la hipòtesi de la utilitat esperada si suposem un jo únic, és a dir, una única funció d'utilitat vNM, $u(x)$, definida sobre la riquesa total. Però pot ser representada amb múltiples jos mitjançant una família de "funcions vNM" $u_w(z)$, indexades pel nivell de riquesa w : vegeu el gràfic "Markowitz" a la Gràfica 3.¹⁴

Podem aplicar la denominació d'"utilitat esperada" a aquestes preferències? L'opinió no és unànime: Matthew Rabin (2000), o Ignacio Palacios-Huertas, Roberto Serrano i Oscar Volij (2001), no ho farien, mentre que James Cox i Vjolica Sadiraj (2001) i Rubinstein (2001) sí que ho farien: sense prendre aquí partit en el debat (la secció 5.2 n'ofereix comentaris addicionals), nosaltres utilitzarem el terme "utilitat esperada" en el sentit més ampli, i l'aplicarem tant a les preferències de jo únic, com a les preferències de múltiples jos.¹⁵

Quan la seva riquesa és w , l'objectiu de l'individu és maximitzar $pu_w(z_1) + (1-p)u_w(z_2)$, on $u_w(z)$ és una funció que satisfà la desigualtat $u_w(x-\bar{w}) \neq u_{\bar{w}}(x-\bar{w})$, per a algun $(x, \bar{w}, \bar{w})$, que té com a argument la pèrdua o guany z (de manera que la riquesa final és $w + z$), i que s'interpreta com la funció d'utilitat vNM del seu "jo amb riquesa w ".¹⁶

4.3. Són els efectes descrits consistents amb la utilitat esperada?

La resposta a la pregunta "són cadascun dels efectes de quantitat, d'intercanvi i de translació consistents amb la utilitat esperada?" depèn de si ens referim a utilitat esperada de jo únic o a utilitat esperada de múltiples jos. De fet, tots tres efectes contradiuen la teoria de la utilitat esperada de jo únic, i cap no contradiu la teoria

Taula 2

Resum: els efectes de quantitat, d'intercanvi i de translació, les preferències de jo únic i la utilitat esperada

	Jo únic amb utilitat esperada	Jo únic sense utilitat esperada	Múltiples jos sense utilitat esperada
Efecte de quantitat	Contradicció ☹️	Acceptable 😊	Acceptable 😊
Efecte d'intercanvi (o de reflexió a causa d'un intercanvi)	Contradicció ☹️	Acceptable 😊	Acceptable 😊
Efecte de translació (o de reflexió a causa d'un de translació)	Contradicció ☹️	Contradicció ☹️	Acceptable 😊

de la utilitat esperada amb múltiples jos, com queda resumit a la Taula 2 (vegeu Bosch-Domènech i Silvestre, 2002, 2005). Així, els tres efectes es comporten de la mateixa manera respecte de la utilitat esperada.

Així doncs, és la divisòria entre el jo únic i els múltiples jos, i no pas la que hi ha entre la utilitat esperada i l'absència d'utilitat esperada, la que separa les conseqüències teòriques dels efectes de quantitat i d'intercanvi de les de l'efecte de translació.

5. Preferències sense utilitat esperada

5.1. Preferències de múltiples jos sense utilitat esperada

La teoria de les perspectives de Kahneman i Tversky (1979) incorpora una funció d'utilitat a la

Markowitz amb múltiples jos. Kahneman i Tversky eren conscients de les conseqüències d'aquesta decisió. Com diu Tversky (1990), “les nostres preferències... poden ser manipulades per canvis en els punts de referència”, mentre que la noció que ells anomenen l’“axioma de la invariància” (sinònim del que nosaltres anomenem “preferències de jo únic”) està en el cor del comportament racional postulat en la major part de l’anàlisi econòmica. Hauríem de citar Kahneman i Tversky (1984):

“La conseqüència d'aquests resultats és inquietant. La invariància és normativament essencial, intuïtivament convincent, i psicològicament impossible”.

La forma que proposen difereix de la proposta de Markowitz: Kahneman i Tversky veuen com natural una corba còncava per a z positiva, i convexa per a z negativa, amb el punt d'inflexió a zero de Markowitz reemplaçat per un cantó en aquest punt, de manera que el pendent de la corba per l'esquerra és més fort que el pendent per la dreta: vegeu el gràfic “Kahneman i Tversky” de la Gràfica 3. Tampoc l'anomenen funció d'utilitat sinó “funció de valor”. (A més, veuen la “funció de valor” com a independent de la riquesa, de manera que $u_w(z) = u_{w'}(z)$ encara que $w \neq w'$.) Això seria un canvi terminològic innocu si $u_w(z_1)$ i $u_w(z_2)$ continuessin sent els coeficients p i (1 – p), és a dir, els coeficients d'una funció d'utilitat lineal en les probabilitats. En aquest cas, la concavitat per a z positiva implicaria aversió al risc per a guanys, de la mateixa manera que la convexitat per a z negativa implicaria atracció al risc per a pèrdues.

Però Kahneman i Tversky s'allunyen encara més de la teoria prèvia substituint les probabilitats per “ponderacions de decisió” o “probabilitats

transformades”. Les ponderacions de decisió poden dependre de les probabilitats i del signe de z . En el cas més simple en què només depenen de les probabilitats, les preferències de la persona estan representades per la combinació d’una família de funcions de *valors* $u_w(z)$ i d’una *funció de ponderació* $\pi(p)$ que “sobrevalora” les probabilitats petites i “infravalora” les probabilitats grans: un individu amb riquesa w maximitza llavors $\pi(p) u_w(z_1) + \pi(1-p)u_w(z_2)$.

En resum, veiem que les preferències de Kahneman i Tversky són del tipus de múltiples jos sense utilitat esperada, perquè $\pi(p)u_w(z_1) + \pi(1-p)u_w(z_2)$ difereix de la “utilitat esperada” $pu_w(z_1) + (1-p) u_w(z_2)$.¹⁷ Moltes altres teories sense utilitat esperada, tant de jo únic com de múltiples jos, s’han desenvolupat durant la segona meitat del segle passat. Vegeu Chris Starmer (2004) per a un estudi recent.

5.2. Decisions grans i petites: L’efecte de quantitat i la crítica de Rabin

Recordeu que les nostres observacions experimentals contradiuen la teoria de la utilitat esperada de jo únic. En particular, els nostres resultats extremadament robustos de l’efecte de quantitat (és a dir, atracció al risc per a les desviacions menors de la riquesa actual, conjuntament amb aversió al risc en el cas de desviacions grans) contradiuen la utilitat esperada de jo únic d’una manera fonamental, perquè l’atracció a riscos petits en un interval de nivells de riquesa vol dir que $u'' > 0$ en aquest interval, cosa que implica atracció a tots els riscos que duen a resultats finals en el mateix interval.

En altres paraules, la utilitat esperada de jo únic exigeix aquesta mínima consistència entre els comportaments per a quantitats petites i per a

quantitats grans. La crítica per part de Rabin (2000) de la teoria de la utilitat esperada està també basada en la necessitat que el comportament per a quantitats grans sigui compatible amb el comportament per a quantitats petites: per tant, la seva crítica mostra un paral·lelisme formal amb les implicacions del nostre efecte de quantitat. Esquemàticament, la crítica de Rabin és de la forma:

(a) *Evitar, en un interval de riquesa, riscos petits lleugerament favorables és plausible;*

Es deriva d’ (a) que, sota la utilitat esperada de jo únic:

(b) *Riscos grans summament favorables han de ser evitats.*

Però això és ridícul.

Per la nostra banda, la negació de la utilitat esperada de jo únic per part de l’efecte de quantitat s’explica així:

(a’) *Observem atracció a riscos petits en un interval de riquesa;*

Es segueix d’ (a’) que, sota la utilitat esperada de jo únic:

(b’) *Hauria d’haver-hi atracció a riscos grans.*

Però això no és el que observem: ans al contrari, trobem una generalitzada aversió al risc per a riscos grans.

A més d’aquest paral·lelisme formal, la crítica de Rabin i la nostra negació de la utilitat esperada de jo únic comparteixen la següent lògica: el comportament plausible observat per a quantitats

petites implica, sota la utilitat esperada d'un sol jo, un comportament per a quantitats grans que contradiu el sentit comú o l'observació. És veritat que, en quantitats petites, nosaltres observem atracció al risc, mentre que Rabin postula aversió al risc. Però les "quantitats petites" de Rabin són quantitats de diners hipotètics més properes a les que nosaltres anomenem quantitats grans (al voltant de 100 €). A més, les seves loteries combinen pèrdues i guanys, cosa que pot afavorir l'aversion al risc.

6. Dos comentaris finals

Primer, hem observat el predomini de l'aversion al risc quan els individus s'enfronten a riscos monetaris grans, vindicant així la intuïció de Bernoulli, i posant a la vegada en dubte la validesa de la teoria de les perspectives, per al cas en què s'hi juguen quantitats grans de diners. Però també hem trobat patrons interessants d'atracció al risc en decisions que involucren quantitats més petites. Hauríem de resistir la temptació de considerar irrelevants aquests casos d'atracció al risc, ja que típicament les decisions petites es prenen reiteradament i, per tant, poden tenir efectes cumulatiu substancials.

Segon, la realitat és, òbviament, més complexa que el món tancat del laboratori en què els participants dels nostres experiments prenen les seves decisions. En algun sentit, aquesta preocupació és inherent al mètode experimental. Tal i com Daniel Friedman i Shyam Sunder (1994) expliquen:

"Els crítics de Galileu no creien que el moviment de pèndols o esferes en els plans

inclinats tingués cap relació amb el moviment planetari en l'esfera celestial. Més recentment, algunes persones han qüestionat que les substàncies que resulten ser tòxiques en grans dosis per a rates de laboratori perjudiquen els humans en petites dosis per períodes més llargs de temps."

Tota crítica constructiva hauria d'identificar les característiques presents en el món real, i absents en el laboratori, que poguessin tenir algun efecte sobre les observacions experimentals. Per exemple, es podria advertir que moltes decisions financeres professionals involucren quantitats de diners molt més grans que en els nostres experiments, i són decisions realitzades per experts amb molts anys de pràctica. En última instància, aquestes crítiques només es poden emmudir fent més proves amb participants experimentats i amb guanys i pèrdues més altes. Però de moment constatem que un cos important de literatura confirma que, com va passar en el cas dels pèndols de Galileu, els resultats observats en el laboratori sovint també es donen en el món exterior.

Notes

(1) Citat a Ian Hacking (1975), p. 77. Els autors d'Arx Cogitandi no van ser mai identificats.

(2) Citat per Bernstein (1996), p. 113.

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

(4) En altres paraules, els nostres participants s'enfronten a eleccions actuarialment igualades.

(5) Naturalment, la quantitat alternativa segura s'ha d'ajustar per mantenir la igualtat actuarial.

(6) Vegeu Alvin Roth (1995), p. 4.

(7) Una alternativa s'entén com una llista de conseqüències amb probabilitats associades.

(8) 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 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, pp. 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.

(9) És a dir, totes les eleccions estan actuarialment igualades.

(10) Vegeu Mark Machina (1982). Kahneman i Tversky eren molt conscients del significat normatiu de la propietat que nosaltres anomenem múltiples jos: vegeu, per exemple, la seva frase citada en la secció 5.1. 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.

(11) Aquesta observació es deu a Ariel Rubinstein (2001).

(12) John von Neumann i Oskar Morgenstern (1944) varen axiomatitzar la idea de Bernoulli.

(13) Noteu que, entesa com una funció de les probabilitats p i $1-p$, la funció $pu(x_1) + (1-p)u(x_2)$ és lineal, amb $u(x_1)$ com a coeficient de p , i $u(x_2)$ com a coeficient de $1-p$.

(14) Pres de Markowitz (1952, gràfica 5 p. 154). En altres paraules, encara hi ha linealitat en les probabilitats, i els coeficients de les probabilitats són els valors de $u_w(z)$, que depenen tant de w com de z .

(15) Aplicant així el terme “utilitat esperada” a preferències que poden ser representades per funcions que són lineals en les probabilitats, independentment del nombre de jos.

(16) Noteu que el fet d'escriure z en lloc de x com argument a $u_w(z)$ és només una convenció: de forma equivalent, podríem utilitzar les funcions $\hat{u}_w(x)$ definint $\hat{u}_w(x) = u_w(x - w)$. És la desigualtat “ $u_{\bar{w}}(x - \bar{w}) \neq u_{\bar{\bar{w}}}(x - \bar{\bar{w}})$ per a algun $(x, \bar{w}, \bar{\bar{w}})$ ” la propietat que captura la multiplicitat de jos.

(17) En altres paraules, es perd la linealitat en les probabilitats, ja que $\pi(p)$ és no lineal.

(18) Això és controvertit: Palacios-Huerta, Serrano i Volij (2001) argumenten que “evitar petits riscos lleugerament favorables en un interval de riquesa” (que Rabin troba plausible) implica uns graus d'avversió al risc irrealment grans, que l'evidència empírica contradiu.

Referències

- Arrow, Kenneth (1965) *Aspects of the Theory of Risk Bearing*, Yrjo Jahnsson Lectures, Helsinki: The Academic Bookstore.
- Bernoulli, Daniel (1738) "Specimen theoriae novae de mensura sortis," *Comentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* Tomus V (1738), 175-192, traduït com "Exposition of a new theory on the measurement of risk," *Econometrica* 22(1), 1954, 23-26.
- Bernstein, Peter (1996) *Against the Gods*, Nova York: John Wiley & Sons.
- Bosch-Domènech, Antoni, i Joaquim Silvestre (1999) "Does risk aversion or attraction depend on income? An experiment," *Economics Letters* 65, 265-273.
- Bosch-Domènech, Antoni, i Joaquim Silvestre (2002) "Reflections on gains and losses: A 2x2x7 experiment," mimeo, UPF working paper.
- Bosch-Domènech, Antoni, i Joaquim Silvestre (2005) "The gain-loss asymmetry and single-self preferences," mimeo, UPF working paper.
- Bosch-Domènech, Antoni, i Joaquim Silvestre (en premsa) "Do the wealthy risk more money? An experimental comparison," capítol 6 a Karl Vind and Christian Schultz, editors. *The Birgit Grodal Symposium*, Berlin: Springer-Verlag.
- Camerer, Colin, Samuel Issacharoff, George Loewenstein, Ted O'Donoghue i Matthew Rabin (2003) "Regulation for conservatives: Behavioral economics and the case for 'asymmetric paternalism'," *University of Pennsylvania Law Review* 151(3), 1211-1254.
- Cox, James C., i Vjolica Sadiraj (2001) "Risk aversion and expected utility theory. Coherence for small and large scale gambles," mimeo.
- Friedman, Daniel, i Shyam Sunder (1994) *Experimental Methods*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Friedman, Milton, i Leonard J. Savage (1948) "The utility analysis of choices involving risk," *Journal of Political Economy* 56 (4), 279-304.
- Gollier, Christian (2001) *The Economics of Risk and Time*, Cambridge: MIT Press.
- Guiso, Luigi, i Monica Paiella (2001) "Risk aversion, wealth and background risk," CEPR Discussion Paper No. 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, i Eisenhauer, Joseph G. (2001) "Demography of risk aversion," *Journal of Risk and Insurance* 68 (1), 1-24.
- Hogarth, Robin M., i Hillel J. Einhorn (1990) "Venture theory: A model of decision weights," *Management Science* 3 (7), 780-803.
- Kahneman, Daniel, i Amos Tversky (1979) "Prospect theory: An analysis of decision under risk," *Econometrica* 47 (2), 263-291.
- Kahneman, Daniel, i Amos Tversky (1984) "Choices, values, and frames," *American Psychologist* 39, 341-350.
- Kahneman, Daniel, i Amos Tversky, editors (2000) *Choices, Values and Frames*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Machina, Mark (1982) "'Expected utility' analysis without the independence axiom," *Econometrica* 50 (2), 277-324.
- Markowitz, Harry (1952) "The utility of wealth," *Journal of Political Economy* 60(2), 151-158.
- Palacios-Huerta, Ignacio, Roberto Serrano i Oscar Volij (2001) "Rejecting small gambles under expected utility: A Comment on Rabin," mimeo.
- Rabin, Matthew (2000) "Risk aversion and expected utility theory: A calibration theorem," *Econometrica* 68, 1281-1292.
- Roth, Alvin E. (1995) "Introduction to experimental economics," a John H. Kagel i Alvin E. Roth, editors, *The Handbook of Experimental Economics*, Princeton: Princeton University Press.
- Rubinstein, Ariel (2001) "Comments on the risk and time preference in economics," mimeo.
- Starmer, Chris (2004) "Developments in nonexpected-utility theory: The hunt for a descriptive theory of choice under risk," a Colin F. Camerer, George Loewenstein i Matthew Rabin, editors, *Advances in Behavioral Economics*, Princeton: Princeton University Press.
- Thaler, Richard H., i Cass Sunstein (2003) "Libertarian paternalism," *American Economic Review* 93 (2) (Papers and Proceedings), 175-179.
- Tversky, Amos (1990) "The psychology of risk," a William F. Sharpe, editor, *Quantifying the Market Risk Premium Phenomenon for Investment Decision Making*, Charlottesville: The Institute of Chartered Financial Analysis.
- Tversky, Amos, i Daniel Kahneman (1992) "Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty," *Journal of Risk and Uncertainty* 5, 297-323.
- von Neumann, John, i Oskar Morgenstern (1944) *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton: Princeton University Press.

Títols publicats fins ara

- 1. Una reflexió sobre l'atur a Espanya**
Ramon Marimon (juny 97)
 - 2. Reduir l'atur: a qualsevol preu?**
Fabrizio Zilibotti (desembre 97)
 - 3. Impostos sobre el capital i el treball, activitat macroeconòmica i redistribució**
Albert Marcet (novembre 98)
 - 4. El prestador de darrera instància en l'entorn financer actual**
Xavier Freixas (novembre 99)
 - 5. Per què creix el sector públic? El paper del desenvolupament econòmic, el comerç i la democràcia**
Carles Boix (novembre 99)
 - 6. Gerontocràcia i Seguretat Social**
Xavier Sala i Martín (juliol 2000)
 - 7. La viabilitat política de la reforma del mercat laboral**
Gilles Saint-Paul (desembre 2000)
 - 8. Contribueixen les polítiques de la Unió Europea a estimular el creixement i a reduir les desigualtats regionals?**
Fabio Canova (maig 2001)
 - 9. Efectes d'aglomeració a Europa i als EUA**
Antonio Ciccone (setembre 2001)
 - 10. Polarització econòmica a la conca mediterrània**
Joan Esteban (maig 2002)
 - 11. Com inverteixen la seva riquesa les economies domèstiques?**
Miquel Faig (octubre 2002)
 - 12. Efectes macroeconòmics i distributius de la Seguretat Social**
Luisa Fuster (abril 2003)
 - 13. Educar la intuïció: Un repte pel segle XXI**
Robin M. Hogarth (setembre 2003)
 - 14. Els controls de capital a l'Europa de la postguerra**
Hans-Joachim Voth (abril 2004)
 - 15. La fiscalitat dels intermediaris financers**
Ramon Caminal (setembre 2004)
 - 16. Preparats per prendre riscos? Evidència experimental sobre l'aversion i l'atracció al risc**
Antoni Bosch-Domènech / Joaquim Silvestre i Benach (novembre 2005)
-



Antoni Bosch-Domènech

Antoni Bosch-Domènech és professor d'economia a la UPF, membre del BCN Economics (CREA) i director del LeeX (Laboratori d'Economia Experimental). És un

experimentalista i ha publicat en revistes com *American Economic Review*, *Economic Journal*, *Games and Economic Behavior* i *European Economic Journal*. Viu a Barcelona amb una muller, dos fills, una filla i un nét. Gaudeix de córrer llargues distàncies, entre d'altres coses.



Joaquim Silvestre i Benach

(Licenciat en Ciències Econòmiques, Barcelona 1966, doctor, Minnesota 1973). Fou professor a la Universitat Autònoma de Barcelona del

1973 al 1982, i actualment és professor d'economia a la Universitat de Califòrnia, a Davis. Ha visitat els campus de Berkeley i de San Diego, així com l'Institut d'Anàlisi Econòmica i la Universitat Pompeu Fabra. Ha publicat nombrosos articles de recerca sobre temes de teoria econòmica. També ha escrit textos de divulgació en català i en castellà, incloent-hi un vocabulari anglès-català de termes econòmics. Fou elegit *Fellow* de l'*Econometric Society* l'any 1991.

CENTRE DE RECERCA EN ECONOMIA INTERNACIONAL

**GENERALITAT DE CATALUNYA
UNIVERSITAT POMPEU FABRA**

Ramon Trias Fargas, 25-27 - 08005 Barcelona

Tel: 93 542 24 98 - Fax: 93 542 18 60

E-mail: crei@upf.edu

<http://www.creiweb.org>

P.V.P.: 6,00 €