Pensions privades i el retorn a les tontines, un invent de fa 300 anys

Montserrat Guillen
Riskcenter-IREA, Universitat de Barcelona

Al segle XVII, el banquer napolità Lorenzo de Tonti, va inventar un sistema d'estalvi per obtenir rendes vitalícies que encara avui es coneix arreu del món com a «tontina». Per poder-hi participar calia pagar una quantitat inicial i esperar un temps preestablert. Al final, i només al final, tots els diners més el seu rendiment es retornaven, però es repartien tan sols entre els supervivents. Els beneficiaris acabaven rebent una quantitat considerablement superior a la que havien invertit al principi, gràcies als interessos generats i, sobretot, pel fet que molts subscriptors ja havien mort i la seva aportació es dividia entre la resta.

Aquest producte financer era rudimentari però molt eficaç i va gaudir d'un èxit bastant notable no només a Itàlia, sinó també a Espanya, França i al Regne Unit. Els governs l'utilitzaven per finançar campanyes militars i així podien deixar per més endavant el pagament de les obligacions que havien contret. El perill era que, encara que es donés la garantia de l'Estat, es generava un deute públic que més tard anava enfonsant les economies dels respectius països.

Hi ha tres preguntes interessants en aquesta història: (1) per què van caure en desgràcia les tontines? (2) malgrat tenir tant mala premsa, com és que van passar als Estats Units i han arribat fins avui? i (3) ja que les pensions públiques venen a representar una mena de renda bàsica i les privades no donen prou rendiment, és possible que les tontines siguin la salvació de les nostres pensions?

Anem veient primer els orígens i la calamitat que eren les tontines de fa tres segles. Fixem-nos en l'estructura simplificada d'una tontina. Un regne amb les arques buides, encara que ja hagués esgotat la possibilitat de fer pagar més impostos als súbdits, podia organitzar una tontina i recaptar molt capital amb gran velocitat. La promesa de devolució anava acompanyada del compromís de gestió eficient del fons acumulat amb interessos i del pagament als subscriptors encara vius en acabar l'operació. El guany més important venia del fet que el capital invertit es repartia entre un nombre d'inversors força més baix que l'inicial. A la pràctica, l'organitzador estava lluny de fer el seu paper perquè s'acabava gastant els diners, tan bon punt havia recollit el capital i, arribat el cas, ordenava una segona tontina per recaptar més diners i tornar el deute de la primera col·lecta, en una espiral sense fi.

Per part dels inversors, hi havia una certa picaresca. Es podia subscriure la tontina a nom de la persona més jove de la família per incrementar la probabilitat de sobreviure molts anys i acabar cobrant. Encara més, amb el pas del temps les tontines van ser detestades per tothom, perquè hi havia participants que no tenien cap escrúpol i assassinaven altres participants per tenir un botí més gran. Hi ha molta literatura de ficció sobre això i, fins i tot, un episodi de la famosa sèrie dels Simpson exemplifica les peripècies d'una tontina quan l'avi Simpson ha de ser el darrer supervivent d'un grup d'excombatents de la Segona Guerra Mundial per quedar-se amb una col·lecció d'art de gran valor.

L'arribada de les tontines al nou món no està exempta de glòria, ja que la primera seu de la Borsa de Nova York estava situada precisament a la Tontine Coffee House, a Wall Street. Moltes companyies asseguradores americanes comercialitzaven tontines al segle XIX i un cop més es van tornar a generar els mateixos problemes viscuts a les corts europees. Finalment, al 1905 les tontines van ser prohibides als Estats Units, perquè havien arruïnat molta gent. La seva prohibició es va desencadenar arran d'una fallida de dimensions titàniques orquestrada per un jove graduat de Harvard que es deia James H. Hyde i que ell tot sol va fer desaparèixer l'Equitable Life Assurance Society, una de les entitats d'assegurances més importants de l'època, en el que va ser el primer gran escàndol de Wall Street i en què ja hi ha

involucrats noms prou coneguts avui, com la banca JP Morgan. Resulta curiós que no s'hagi rodat una pel·lícula sobre aquest llegendari vividor que en un interval de tan sols cinc anys es va gastar tant l'extens patrimoni del seu pare com els estalvis dels assegurats, tot organitzant grans esdeveniments com un ball de disfresses al més pur estil de Versalles amb crònica al *The New York Times* inclosa.

Equitable Life Assurance Society, seu a Madrid (a la cantonada dels carrers Sevilla i Alcalà), Fotografia cedida pel Museo del Seguro, Fundación Mapfre

A la Unió Europea, i precisament a França, on es va refugiar més tard el perillós exmultimilionari americà, les tontines van mantenir-se a resguard dels cobdiciosos, van perdurar i són instruments que s'han mantingut en plena vigència. En la directiva comunitària de l'any 2002 sobre assegurances de vida, es preveuen les operacions tontines, definides com «aquelles associacions que reuneixen participants per capitalitzar en comú les seves aportacions i per repartir l'actiu entre els supervivents o entre els hereus del que ja no hi són». Per tant, les tontines són, encara avui, operacions completament legals al vell continent europeu.

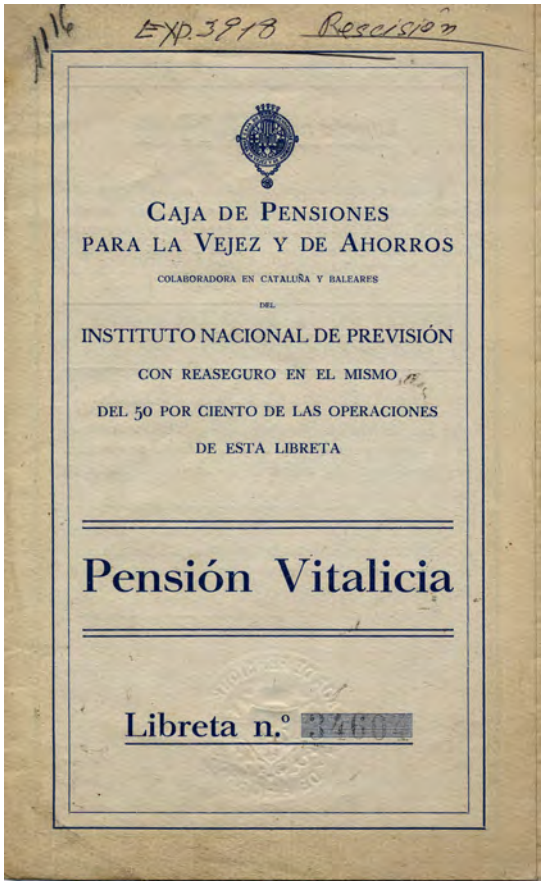
Des d'un punt de vista matemàtic, l'inici de la formalització moderna de les tontines se la disputen diversos grups, que no sempre han fet servir la mateixa nomenclatura i notació. Majoritàriament, treballen sobre la base d'un dels articles més fonamentals per entendre el paper de les pensions privades. Aquest article, publicat al *Review of Economic Studies*, l'escriu al 1965 Menahem E. Yaari, avui professor emèrit de la Universitat Hebrea de Jerusalem. Es titula «Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer» i ve a dir que el principal obstacle per constituir una renda o una pensió privada és no saber quant temps de vida queda. Si el temps és fix i conegut, T, aleshores es pot obtenir un consum admissible $c(t)$, no negatiu en cada moment t, sempre que es compleixi:

$$\int_0^T \Big\{ \exp\Big[\int_t^T j(x)dx \Big] \Big\} \{m(t) - c(t)\} dt = 0,$$

on $j(x)$ és el tipus d'interès positiu a l'instant x que donarà lloc a un rendiment del capital acumulat fins aquell moment i $m(t)$ denota els ingressos en t. En paraules planeres, l'anterior expressió significa que els diners que es guanyen es poden anar consumint al llarg del temps i aquells que no es gasten creixen segons un tipus d'interès i permeten crear un excedent per al consum posterior, és a dir, per quan no hi ha ingressos.

La fórmula inicial de Yaari no preveu que hi hagi més d'un pensionista i primer suposa que la durada de la vida és coneguda. L'article després introdueix l'aleatorietat a la durada de la vida i constata que s'ha de suposar una llei de mortalitat, és a dir, una distribució de probabilitat per a la variable aleatòria T. Per trobar $c(t)$ es restringeix a tenir sempre un capital acumulat no negatiu, cosa que vol dir que en definitiva no admet que algú s'endeuti per gastar diners. Arribat a aquest punt, Yaari defineix el tipus d'interès actuarial, que és superior al de mercat perquè reflecteix el fet que no tothom sobreviu per cobrar un rendiment, sinó que només poden cobrar interessos els vius. Per això, es reparteixen també els rendiments que deixen de cobrar els difunts. Exactament el mateix principi que hi havia a les tontines. L'article de Yaari esdevé més complex perquè també preveu que la persona, a

qui ell anomena «el consumidor», vulgui deixar part de la seva riquesa als hereus. Intueixo que mogut pels corrents de l'època que encara perduren actualment a certes escoles d'economia teòrica i que no han reduït la seva capacitat d'influir en la recerca més ortodoxa d'aquesta disciplina, Yaari troba no només una, sinó dues possibles solucions generals per al consum òptim, invocant també dues de les infinites versions del concepte d'utilitat de la riquesa. L'article de Yaari és un clàssic, infravalorat per alguns, massa críptic per a uns altres però una referència que ha perdurat amb el pas dels anys amb poc més de tres mil cites i massa lluny d'altres icones del Google Scholar.



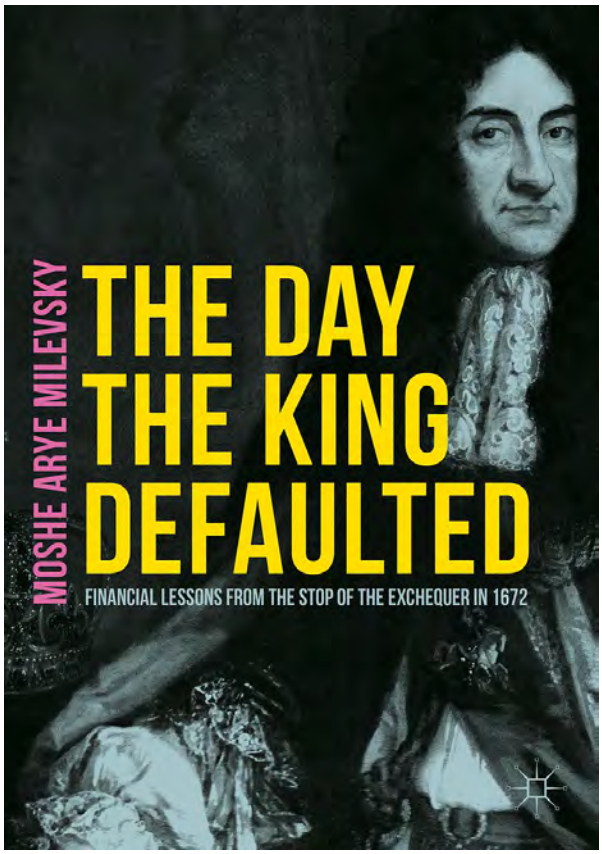
Llibreta de pensió vitalícia del 1930 per a un beneficiari que aleshores tenia 10 anys i cobraria a partir dels 65, Fotografia cedida pel Museo del Seguro, Fundación Mapfre

A principis del segle XXI hem viscut una eclosió de la innovació en matèria de pensions, que encara no és al mercat perquè el sector de les assegurances de vida i pensions privades és summament conservador. Amb l'esperança que potser arribin a llegir aquestes línies, recomanaria que certes entitats paressin l'orella a les noves fórmules de pensions que sorgeixen arreu del món, i són força més a prop del que creuen. La renovació de les pensions privades comença l'any 2005 liderada per investigadors d'Austràlia i rep el nom de GSA, *group self-annuitization*. En aquest nou sistema els participants comparteixen els seus estalvis o els seus fons de pensions i els inverteixen de forma coordinada, amb una mateixa estratègia. El repartiment no arriba tard com passava a les tontines primitives, sinó que es fa anualment. La pensió anual que rep un subscriptor és directament proporcional al rendiment de la seva inversió i a la mortalitat experimentada pel col·lectiu. Res està assegurat, però no s'han de pagar comissions ni primes de longevitat, la qual cosa per si sola ja pot arribar a significar al voltant d'un diferencial del 5% anual respecte a les pensions vitalícies, que són els productes clàssics. El plantejament australià topa amb la restricció que els participants han de tenir la mateixa cartera de valors, una edat semblant i el grup ha de ser tancat i gran.

Recentment, el lideratge d'aquesta recerca s'ha traslladat al Regne Unit. He tingut la sort de participar en aquesta segona vida de les tontines, en què s'ha donat pas a les noves formes de pensions que s'anomenen *pooled annuities*. Hem pogut solucionar el problema pràctic de l'heterogeneïtat d'edats dels participants dels fons, amb un repartiment de beneficis que està en funció del capital aportat inicialment i també de la probabilitat de mort de cada subscriptor. Així, les persones més grans reben una renda anual més alta que les més joves, al mateix temps que aquesta pensió també és proporcional a l'aportació de capital inicial, per tant, més alta per a aquells que inverteixen més diners al principi. També hem pogut fer que l'entrada i la sortida dels fons sigui sempre possible. En definitiva, ens trobem davant d'una actualització de les antigues tontines que es beneficia dels càlculs que podem fer avui dia i que fa anys no eren possibles.

No vull deixar d'esmentar un dels matemàtics que més ha influït en el desenvolupament i la divulgació de les tontines, el canadenc Moshe A. Milevsky, membre del Risk and Insurance Study Centre del Fields Institute a Toronto. Entre altres aportacions d'interès, Milevsky ha estudiat les tontines dels reis d'Anglaterra i documenta molt bé les seves

arrels anglosaxones. En el seu darrer llibre explica el dia que el rei Carles II d'Anglaterra va fer fallida. Sembla que va ser al 1672, la primera i l'última vegada que la corona anglesa va deixar de pagar els seus creditors. Van caure els principals banquers, que també van deixar de pagar, i va començar una de les crisis econòmiques més monumentals de la història.



Fotografia cedida per Moshe A. Milevsky

En aquest recorregut, les tontines ens han conduït a mals records de temps passats, amb vides agitades i fortunes dilapidades, però també ens han retornat amb noves fórmules que poden solucionar els dilemes de l'estalvi privat.

El cas de la pensió pública espanyola és molt diferent. No passa de ser una assegurança obligatòria que se sosté amb les cotitzacions dels treballadors de cada moment i que actualment va a la deriva. L'únic camí realista és endarrerir l'edat de jubilació o bé, per fer-ho menys traumàtic, deixar que es pugui cobrar la pensió i seguir treballant. El factor de sostenibilitat de les pensions espanyoles del 2013 que moderava els augments només va ser un miratge concebut més que res per acontentar la ministra. Era una eina grollera i incorrecta des d'un punt de vista matemàtic, que finalment ha caigut per la pressió social.

En aquesta situació, reivindicar les noves formes de tontina per a l'estalvi privat és equivalent a buscar la màxima rendibilitat, amb la inversió dels estalvis de forma autosuficient i amb idees més modernes que superen la carcassa de les rendes vitalícies. Algunes entitats asseguradores europees ja són ben a prop de la línia de sortida per comercialitzar aquests principis i treure'n algun partit. Les tontines rebran altres noms, i tindran alguna lletra petita que convindrà llegir-se bé, però amb completa seguretat seran instruments d'èxit per a aquells que hagin pogut estalviar un mica, sobretot perquè eviten el cost de cobrir el risc de viure molts anys, que sol estar sobreassegurat o calculat amb marges massa amples. A més, com ja s'ha dit, les rendes obtingudes amb una tontina moderna ara també són vitalícies, només han de pagar impostos per la part dels interessos i de manera estructural s'incrementen amb l'edat. Fins i tot es pot pactar que part del capital residual vagi a parar als hereus. Les bases ja fa més de tres segles que estaven inventades, però ara amb les noves tontines sobreviure és un al·licient i té premi.

Referències

[1] C. Donnelly, M. Guillén, & J.P. Nielsen, «Exchanging uncertain mortality for a cost». *Insurance: Mathematics and Economics* 52 (2013), núm- 1, 65–76.

[2] C. Donnelly, MĠuillén, & J. P. Nielsen, «Bringing cost transparency to the life annuity market». *Insurance: Mathematics and Economics* 56 (2014), 14–27.

[3] M. Guillén, P. L. Jørgensen, & J. P. Nielsen, «Return smoothing mechanisms in life and pension insurance: Path-dependent contingent claims». *Insurance: Mathematics and Economics* 38 (2006), núm. 2, 229–252.

[4] M.A. Milevsky, *King William's Tontine: why the retirement annuity of the future should resemble its past.* Cambridge University Press, (2015).

[5] M.A. Milevsky, *The Day the King Defaulted. Palgrave Macmillan*, (2017).

[6] J. Piggott, E. A. Valdez, & B. Detzel, «The simple analytics of a pooled annuity fund». *Journal of Risk and Insurance* 72 (2005), núm. 3, 497–520.

[7] M.E. Yaari, «Uncertain lifetime, life insurance, and the theory of the consumer». *The Review of Economic Studies* 32 (1965), núm. 2, 137–150.

L'impacte de les reformes educatives en l'ensenyament de les matemàtiques

Manel Sol Puig
Professor de secundària, professor associat UB, jubilat. Membre del grup Vilatzara

En aquest article es presenten algunes reflexions sobre l'evolució de l'educació matemàtica a través de les darreres reformes educatives. Intentaré respondre a preguntes com ara què es pretenia?, què s'ha aconseguit en cada ocasió?, què han resolt?, quins nous reptes ens han plantejat? El que presento són reflexions fetes des d'una doble perspectiva, la que em dona el temps que ha transcorregut des d'aleshores fins a dia d'avui i la que em dona la meva trajectòria professional en la qual he viscut aquests canvis com a professor de secundària, com a formador de professors de secundària i de mestres i com a professor associat a la facultat de formació del professorat de la UB.

Faré una descripció dels trets generals que caracteritzen l'ensenyament de les matemàtiques de la Ley General de Educación (LGE) anomenada llei Villar Palasí (1970) en reconeixement al ministre responsable de la seva elaboració. A continuació, analitzaré els canvis estructurals i curriculars de les altres lleis a excepció de la LOCE, que no va arribar a aplicar-se perquè hi va haver un canvi de govern.

Ley General de Educación

La reforma de les matemàtiques que proposa la Ley General de Educación (LGE) mostra una forta influència de la que ja s'havia portat a terme a França i altres països a la dècada dels seixanta, basada en el que es coneix com les Matemàtiques Modernes (*New Mathematics*) caracteritzades pel formalisme i estructuralisme. La referència per aquests plantejaments era el grup de professors francesos sota el pseudònim de *Bourbaki*.

Poc després de la seva aprovació al Parlament espanyol, a la resta del món ja s'estaven posant en questió els principis en què es basaven les matemàtiques modernes. Per exemple, al segon Congrés Internacional d'Educació Matemàtica celebrat a Exeter al 1972 hi va haver intervencions molt crítiques com la de R. Thom a la seva conferència «Modern Mathematics: does it exist?». També és d'aquesta època el llibre de Klein (1976) on es feia una crítica important a les *New Mathematics*.

Rico (2007) justifica aquesta falta de coordinació entre el que passava a Espanya i a la resta del món d'aquesta manera:

> «Con carácter general, podemos afirmar que los esfuerzos de la sociedad española durante estos años por integrarse en el marco europeo y por superar el atraso científico y cultural hacen que muchas innovaciones curriculares se reciban acríticamente y traten de incorporarse a nuestro sistema educativo, sin reflexión propia ni análisis previo sobre la conveniencia de su adaptación a nuestras necesidades específicas. Esto es lo que ocurrió con el programa de las Matemáticas Modernas».

Algunes característiques del que es proposava per a les diferents etapes són:

1. A l'etapa 12–14 anys (EGB segona etapa, actuals 6è de primària, 1r i 2n d'ESO) els continguts estaven centrats en la construcció i estudi de l'estructura dels conjunts numèrics $\mathbb{Z}$ i $\mathbb{Q}$, la iniciació a l'estudi algebraic de les relacions i funcions, representacions gràfiques i equacions, estudi de les magnituds: longitud, amplitud, superfície i volum amb especial