

Markowitz, Sharpe i Miller: Un marc teòric per a l'economia financera (*)

Joan Montllor i Carlota Menéndez (**)

Introducció

El pròposit d'aquest treball consisteix a analitzar les principals contribucions a l'economia dels professors Harry M. Markowitz, William F. Sharpe i Merton H. Miller, guardonats amb el Premi Nobel d'Economia 1990. Com és ben conegut, tots tres han treballat principalment en el camp de l'economia financera en el que han estat pioners. Fins a la dècada dels cinquanta, els temes relatius a l'economia financera havien rebut escassa atenció. Les decisions financeres s'havien de prendre en base a models intuïtius. En aquesta dècada es publiquen una sèrie de treballs que suposen un canvi crucial respecte a la situació preliminar.

A l'any 1952 Markowitz publica el seu primer article sobre selecció de carteres i a l'any 1959 la seva obra «Portfolio Selection». Un any abans J. Tobin havia publicat l'article «Liquidity Preference as Behavior Towards Risk» que conté les bases del teorema de la separació a partir del qual i en la dècada següent Sharpe, Lintner i Mossin elaborarien el primer model teòric del mercat de capitals anomenat «Capital Asset Pricing Model». Per altra banda, a l'any 1958 Modigliani i Miller publiquen el seu primer treball sobre estructura financera i valor de l'empresa que provocarà un llarg i ric debat que permetrà estudiar científicament la política financera de l'empresa. Quedaven així establertes les bases per a estudiar els temes centrals de l'economia financera: la selecció de carteres d'inversions, el mercat de capitals i la política financera de l'empresa. En les dècades següents l'economia financera viurà un intens desenvolupament que permetrà la seva consolidació actual, la qual no es podria concebre sense aquests treballs pioners (1).

Harry M. Markowitz: la selecció de carteres

Les característiques dels títols

La principal i més coneguda aportació de Harry W. Markowitz a l'economia financera és l'estudi de la distribució òptima d'un pressupost d'inversió entre un conjunt de títols amb risc –accions principalment– disponibles en el mercat (2). Aquesta aportació la podem considerar dividida en tres parts:

- a) Representació de les característiques essencials dels títols amb risc,
- b) Representació de les característiques essencials de les carteres o conjunts de títols, i
- c) Elaboració d'un model per a distribuir el pressupost d'inversió entre el conjunt de títols disponibles en el mercat, seleccionant així la cartera òptima.

La representació formal de les característiques dels títols amb risc, avui molt familiar entre els eco-

(*) Agraïm als professors Enric Ribas, Emili Grifell, Santiago Guerrero i Maria Antònia Tarrazón, de la Universitat Autònoma de Barcelona, els comentaris que han efectuat a aquest treball.

(**) Universitat Autònoma de Barcelona.

nomistes del ram, va significar en el seu moment un pas crucial per a la construcció de models financers. La rendibilitat d'aquests títols presenta el comportament propi d'una variable aleatòria i segueix, per tant, una distribució de probabilitat. La representació més exacta és, doncs, la pròpia funció de distribució de probabilitat, però, tret dels molt poc freqüents casos en que es tracta d'una distribució extraordinàriament senzilla (3), la seva lectura comporta un nivell de complicació que dificultaria la presa de decisions sinó es procedís a una simplificació. Markowitz proposa substituir la distribució de probabilitat –o el que ve a ser el mateix, representar-la– per dos dels seus moments: l'esperança matemàtica, valor esperat o mitjana i la varianza o, alternativament, la desviació típica, és a dir, la seva arrel quadrada.

Markowitz atribueix un significat extraordinàriament suggestiu a la varianza: la interpreta com a mesura del risc, assimilant, doncs, risc a dispersió. L'assimilació de risc a dispersió presenta els avantatges i els inconvenients de les simplificacions importants. Per una banda, tenim una mesura senzilla de calcular que gaudeix d'un desenvolupament estadístic ben conegut i que pot interpretar-se sense massa dificultats. Per altra banda, aquesta assimilació presenta l'inconvenient de considerar com a elements del risc tant les desviacions negatives com les desviacions positives respecte al valor mitjà. Quan aquest inconvenient esdevé un escull notable per a estudiar un cas concret, la varianza es pot substituir per una altra mesura proposada pel propi Markowitz: la semi-varianza, que es limita a considerar les desviacions negatives respecte al valor mitjà o un altre valor elegit. Cal remarcar que, malgrat els inconvenients que la varianza presenta com a mesura del risc, els models mitjana-varianza s'han mostrat extraordinàriament útils tant per a la selecció d'inversions financeres com per a l'estudi dels mercats de capitals.

Les característiques de les carteres i la diversificació

La representació de les característiques de les carteres segueix la mateixa pauta que la representació de les característiques de títols. Per a representar, doncs, una cartera hem de conèixer la seva rendibilitat esperada i la seva varianza o la seva desviació típica. A partir dels valors de la rendibilitat esperada i la desviació típica corresponent de cada títol i els coeficients de correlació de les rendibilitats dels diferents títols que formen la cartera, el coneixement de la rendibilitat esperada i la varianza de la rendibilitat de la cartera és immediat, aplicant unes senzilles i conegudes propietats estadístiques que permeten calcular el valor esperat i la varianza d'una suma de variables aleatòries.

Sigui:

- \bar{R}_j = Rendibilitat del títol j
- \bar{R}_j = Valor esperat de la rendibilitat del títol j
- σ_j = Desviació típica de la rendibilitat del títol j
- $\rho_{jj'}$ = Coeficient de correlació entre les rendibilitats dels títols j i j'
- X_j = Proporcio del pressupost invertida en el títol j
- \bar{R} = Rendibilitat esperada de la cartera
- σ = Desviació típica de la rendibilitat de la cartera
- n = Nombre de títols de la cartera

Aplicant les propietats estadístiques esmentades, podem escriure:

$$\bar{R} = \sum_{j=1}^n X_j \bar{R}_j \quad [1]$$

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^n X_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{\forall j \neq j'} 2 X_j X_{j'} \sigma_j \sigma_{j'} \rho_{jj'} \quad [2] \quad (4)$$

L'interès d'aquests resultats no és exclusivament formal, ja que d'ells se'n desprén una important propietat que podem anomenar «propietat bàsica de la diversificació». Diversificar, significa invertir en més d'un títol o, el que és el mateix, distribuir un pressupost d'inversió entre varis títols. Aquesta propietat posa de manifest que la desviació típica de la rendibilitat d'una cartera és menor que la mitjana ponderada de les desviacions típiques dels títols que la formen, sempre que almenys un dels coeficients de correlació en-

tre les rendibilitats dels títols sigui menor a la unitat. És a dir:

$$\sigma < \sum_{j=1}^n X_j \sigma_j \quad [3]$$

sempre que $\rho_{jj'} < 1$ per almenys un parell (j, j') .

El model per a determinar el conjunt eficient

Vistes ja les representacions de les característiques d'un títol i d'una cartera, ens ocuparem del model construït per Markowitz que té per finalitat distribuir òptimament un pressupost d'inversió entre un conjunt de títols disponibles. Abans d'exposar el model convé explicar els conceptes de conjunt factible i conjunt eficient. El conjunt factible està format per tots els títols i combinacions de títols possibles. El conjunt eficient està format per tots els títols o combinacions de títols (carteres) que no estan dominats per cap altre. El títol o cartera A domina al títol o cartera B si:

$$\bar{R}_A \geq \bar{R}_B \text{ i } \sigma_A < \sigma_B \quad [4]$$

o

$$\bar{R}_A > \bar{R}_B \text{ i } \sigma_A \leq \sigma_B \quad [5]$$

és a dir, el títol o cartera A domina al títol o cartera B si A ofereix una rendibilitat esperada igual o superior a la de B i una desviació típica menor a la de B o una rendibilitat esperada superior a la de B i una desviació típica inferior o igual a la de B.

Markowitz proposa un model per a determinar el conjunt eficient que consisteix a calcular la combinació de títols que proporciona la màxima rendibilitat esperada per a un cert valor de la varianza o, alternativament la desviació típica. La representació formal d'aquest model és la següent: on σ^* és un valor de la desviació típica elegit prèviament.

$$\text{Maximitzar: } \bar{R} = \sum_{j=1}^n X_j \bar{R}_j \quad [6]$$

subjecta a

$$\sum_{j=1}^n X_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{\forall j \neq j'} 2 X_j X_{j'} \rho_{jj'} \sigma_j \sigma_{j'} = (\sigma^*)^2 \quad [7]$$

$$\sum_{j=1}^n X_j = 1 \quad [8]$$

$$X_j \geq 0 \quad [9]$$

Estem, doncs, davant d'un problema d'optimització restringida que es resol mitjançant tècniques de programació quadràtica paramètrica. La resolució d'aquest problema permet obtenir la combinació eficient de títols per a un determinat valor de la varianza o la desviació típica. Per a determinar el conjunt eficient cal resoldre el problema per a tots els valors possibles de la desviació típica. Els moderns programes informàtics permeten afrontar aquesta resolució sense excessives dificultats. Per aquest camí es determina una frontera eficient que resulta ser una funció còncava, similar a la de la figura 1. Cap de les combinacions que pertanyen a aquesta funció és millor que una altra. L'elecció dins la frontera eficient –denominació específica que en aquest cas adopta el conjunt eficient– depèn de les preferències de l'individu que ha de prendre la decisió, les quals poden representar-se per mitjà d'una funció d'utilitat. Elegirà la combinació de títols que maximitzi la seva utilitat.

Resumint les aportacions de Markowitz podem dir que aquestes consisteixen fonamentalment en:

1. La representació de les característiques dels títols i les carteres de renda variable.
2. Haver posat formalment de manifest els avantatges de la diversificació.
3. Haver construït un model per a determinar el conjunt de carteres eficient des d'una perspectiva mitjana-variança.

Cal destacar que les aportacions de Markowitz s'han caracteritzat en tot moment per una gran operativitat directa, creant, per així dir-ho, un equilibri òptim entre el rigor del pensament i la capacitat de resolució de problemes (5).

William F. Sharpe: el mercat de capitals

El títol sense risc i el teorema de la separació

Com ja hem indicat a la introducció, l'aportació fonamental de W.F. Sharpe a l'economia financera és el model de preus dels actius financers, habitualment conegut per l'anagrama CAPM corresponent a la seva denominació anglesa «Capital Asset Pricing Model». Sharpe obtingué els resultats d'aquest model paral·lelament amb Lintner i Mossin, per la qual cosa sovint se'l coneix com a model de Sharpe, Lintner i Mossin (6). Aquest model neix a partir de la introducció del títol sense risc i la hipòtesi préstec-endeutament en el model de Markowitz. El títol sense risc presenta les següents característiques formals:

$$\bar{R} = i, \sigma = 0 \quad [10]$$

és a dir, presenta una rendibilitat coneguda subjecta a una variabilitat nul·la. El títol sense risc es pot assimilar, amb alguns matisos, al Deute de l'Estat (7).

Ocupem-nos tot seguit de la hipòtesi préstec-endeutament. Aquesta hipòtesi, referida a un inversor determinat, suposa que l'inversor pot prestar i endeutar-se il·limitadament al tipus d'interès de l'actiu sense risc (i). Això significa, per la banda del préstec, que pot invertir, si així ho desitja, la totalitat del seu pressupost en títols lliures de risc. Per la banda de l'endeutament, significa que l'inversor pot endeutar-se tant com vulgui al tipus d'interès de l'actiu lliure de risc i invertir els diners manllevats juntament amb el seu pressupost inicial en una cartera de títols amb risc.

Molt justificadament, en una primera lectura, aquesta segona part de la hipòtesi préstec-endeutament pot semblar poc realista. En la seva defensa es poden esgrimir dos arguments: a) la manca de realisme d'aquesta hipòtesi es pot sostenir pels inversors individuals, però no pas pels inversors institucionals. En els mercats financers existeixen inversors institucionals –bancs, companyies d'assegurances, fons de pensions, etc.– que hi tenen un gran pes específic i que, efectivament, poden emetre quantitats importants d'endeutament a l'interès lliure de risc, i b) Cal considerar igualment l'argument de Friedman sobre el realisme de les hipòtesis de la teoria econòmica: quan es tracta d'estudiar mercats no és el realisme de les hipòtesis allò que importa, sinó la capacitat predictiva dels models (8). Ara per ara, la capacitat predictiva dels models construïts sobre aquesta hipòtesi sembla haver-se mostrat raonablement acceptable (9). És de destacar que Black (1972) ha substituït l'actiu lliure de risc per una cartera de rendibilitat la qual no està correlacionada amb el mercat, obtenint un model –anomenat «cero-beta CAPM»– de característiques pràcticament idèntiques a les que resulten d'assumir la hipòtesi d'endeutament il·limitat.

La introducció del títol sense risc i la hipòtesi préstec-endeutament modifica la frontera eficient. En efecte, ara és possible combinar aquest títol amb qualsevol punt de la frontera eficient de títols amb risc. Una senzilla demostració, molt intuïtiva per altra banda (10), posa de manifest que la nova frontera eficient és una línia recta que parteix del punt ($i, 0$) i és tangent a la frontera eficient de títols amb risc. Vegeu la figura 2.

És particularment important observar que la nova frontera només conserva un punt –el de tangència– de l'antiga. Aquest resultat es coneix com a «teorema de la separació». El seu origen es troba en un treball de Tobin (11) i, com ben aviat tindrem ocasió de veure, constitueix el pas fonamental per arribar al model del mercat de capitals a partir del model de selecció de carteres.

Designem per (\bar{R}_p, σ_p) les coordenades del punt de tangència. L'equació corresponent a la nova frontera eficient és:

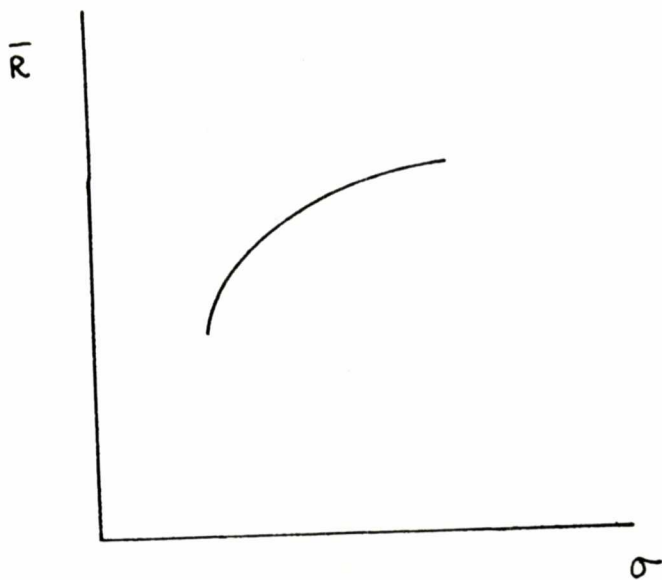


Figura 1

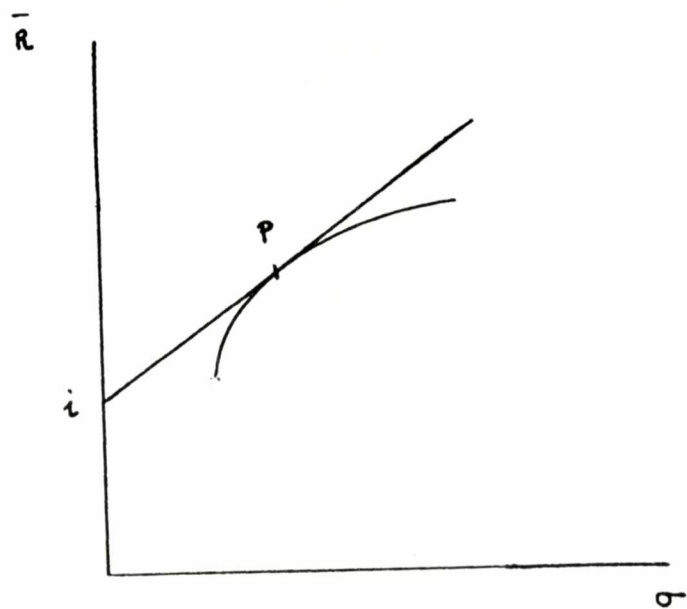


Figura 2

$$\bar{R} = i + (\bar{R}_p - i) \frac{\sigma}{\sigma_p} \quad [11],$$

de la que es pot fer la següent interpretació: La rendibilitat exigida a una determinada cartera –sigui una «cartera pura» de títols amb risc (P), una cartera pura de préstec o una combinació de P amb préstec o endeutament– és igual a sumar a l'interès dels actius lliures de risc una prima pel risc. Aquesta prima és igual al producte del preu del risc –la diferència entre la rendibilitat esperada per la cartera P i l'interès de l'actiu sense risc– pel nivell del risc, quocient entre el risc de la cartera considerada i el risc de la cartera P.

Com en el model de Markowitz, l'inversor elegeix el punt de la frontera eficient –ara, evidentment, la nova– que més adequat resulta a les seves preferències, és a dir, que maximitza la seva utilitat. Convé observar que, fins aquí, ens hem limitat a parlar de les decisions d'un inversor determinat com a prelude del model del mercat de capitals que agrega els comportaments dels inversors.

La línia del mercat de capitals

El teorema de la separació ens situa a un pas de la formulació d'un model del mercat de capitals. Per a donar aquest pas, simplement cal suposar que:

a) La hipòtesi préstec-endeutament s'acompleix per a tots els inversors del mercat, és a dir, tots els inversors poden prestar i endeutar-se il·limitadament al tipus d'interès de l'actiu lliure de risc.

b) Entre els inversors existeix concordància d'expectatives sobre la rendibilitat dels títols, és a dir, els inversors estan d'acord sobre quins són els valors dels següents paràmetres per cada títol: rendibilitat esperada (\bar{R}_j), desviació típica de la rendibilitat (σ_j) i coeficients de correlació entre les rendibilitats de cada parell de títols ($\rho_{j,j'}$).

La conseqüència més directa d'aquestes hipòtesis és l'extensió a tots els inversors –per tant, al mercat– del teorema de la separació que ha ocupat la nostra atenció en el punt anterior. Aleshores, tots els inversors estan d'acord en les característiques –més precisament, les equacions– de la frontera eficient de títols amb risc i la frontera eficient que s'obté després d'haver introduït el títol lliure de risc. Acceptar aquesta nova frontera eficient implica, evidentment, estar d'acord en quin és el punt de tangència entre la recta que parteix del punt (i,0) –corresponent a les característiques del títol sense risc– i la frontera eficient de títols amb risc.

El teorema de la separació posava de manifest que l'inversor adquiria una única combinació de títols amb risc (\bar{R}_p, σ_p) que combinava amb préstec o endeutament si ho creia convenient. Ara tots els inversors estan d'acord en aquest punt, les coordenades del qual representarem per (\bar{R}_M, σ_M). Això significa que els inversors adquireixen una única cartera de títols amb risc que a la vegada, si els hi plau, combinen amb préstec o endeutament. Qualsevol altra cartera constituïda exclusivament per títols amb risc no és eficient: Existeix una combinació de la cartera (\bar{R}_M, σ_M) amb préstec o endeutament que ofereix una major rendibilitat esperada per la mateixa desviació típica. Vegi's la figura 3. Aquesta única combinació eficient de títols amb risc s'anomena *cartera de mercat* ja que, en el model, és l'única cartera de títols amb risc que els inversors posseeixen. Cada inversor assoleix la relació rendibilitat esperada-risc que prefereix distribuint el seu pressupost d'inversió entre la cartera de mercat i préstec o endeutament (12) o bé invertint tot aquell pressupost íntegrament en la cartera de mercat. En el primer cas l'inversor assumeix un risc menor al de la cartera de mercat i en el segon assumeix un risc superior. En el tercer, òbviament accepta el risc de la cartera de mercat. L'elecció de l'inversor depèn de les seves preferències, és a dir, de la seva funció d'utilitat.

La frontera eficient, representada per l'equació [11], és assumida ara per tots els inversors i passa a denominar-se línia del mercat de capitals:

$$\bar{R} = i + (\bar{R}_M - i) \frac{\sigma}{\sigma_M} \quad [12]$$

L'equació [12] expressa la rendibilitat exigida en el mercat (\bar{R}) per un nivell de risc donat (σ/σ_M). Es manté la interpretació que hem realitzat quan la referim a un inversor individual, però amb un matís crucial: la prima pel risc que apareix en l'equació no és ara l'exigida per un determinat individu, sinó que és la prima exigida pel mercat com a resultat d'un acord implícit entre tots els inversors. Hem passat, doncs, de la subjectivitat d'un individu a l'objectivitat del mercat.

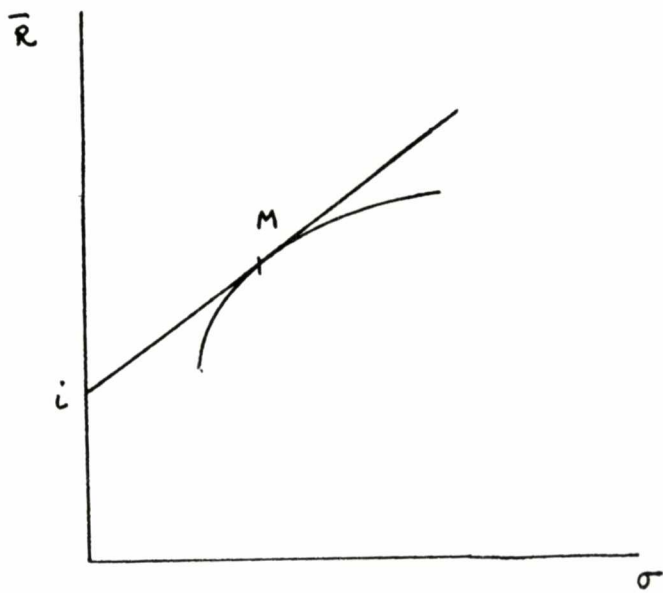


Figura 3

Cal així mateix destacar que la línia del mercat de capitals no indica la rendibilitat exigida a un títol, ja que tots els títols es troben dins de la cartera de mercat i les desviacions típiques dels punts d'aquesta línia corresponen a combinacions de la cartera de mercat amb préstec o endeutament.

En aquest marc sovint apareixen els termes «rendibilitat esperada» i «rendibilitat exigida» utilitzats pràcticament com a sinònims. Cal tenir present que estem parlant de rendibilitat sobre valors de mercat i que, precisament, el mercat fixa els valors dels títols de forma que les rendibilitats esperades i exigides sobre els mateixos coincideixin. Pot explicar-se aquest fenomen recorrent a un argument d'arbitratge: Si un títol presenta una rendibilitat esperada superior a l'exigida tots els inversors desitjaran adquirir-lo i la gran pressió de la demanda equilibrarà ràpidament el preu. Si un títol presenta una rendibilitat esperada inferior a l'exigida, es produirà la situació contrària.

La línia del mercat de títols

El darrer paràgraf del punt anterior remarca que la línia del mercat de capitals ens informa sobre les característiques del mercat, però no ens informa sobre les característiques dels títols que es troben dins la cartera de mercat. Es, doncs, d'allò més raonable preguntar-se com es pot conèixer la rendibilitat exigida a un títol. Donat que tots els títols es troben dins la cartera de mercat, cal respondre a la següent qüestió: Quina rendibilitat ha de prometre un títol per a formar part de la cartera de mercat? Una breu demostració (13), condueix a un resultat relativament sorprenent que posa de manifest que la rendibilitat esperada que ha d'oferir el títol j (\bar{R}_j) per a formar part de la cartera de mercat, va donada per la següent expressió:

$$\bar{R} = i + (\bar{R}_M - i) \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2} \quad [13]$$

on σ_{jM} expressa la covariància entre la rendibilitat del títol j i la rendibilitat de la cartera de mercat. És habitual adoptar la següent notació:

$$\frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2} = \beta_j \quad [14]$$

escrivint-se:

$$\bar{R}_j = i + (\bar{R}_M - i) \beta_j \quad [15]$$

Aquesta equació s'anomena línia del mercat de títols i s'interpreta de manera similar a la línia del mercat de capitals: la rendibilitat exigida, referida ara a un títol, és igual a l'interès lliure de risc més una prima pel risc. La prima del risc s'obté novament per mitjà del producte preu del risc pel nivell de risc. El preu del risc, en relació a la línia del mercat de capitals, no ha variat, segueix essent $(\bar{R}_M - i)$. Observem, en canvi, que la mesura del nivell de risc s'ha modificat, ja que el coeficient $\beta_j (= \sigma_{jM}/\sigma_M^2)$ ha substituït al quocient σ/σ_M .

El canvi en la mesura del nivell de risc que acabem d'observar ens condueix a un dels resultats més interessants del model de Sharpe: la descomposició del risc. Acceptant que la línia del mercat de títols s'acompleix com a model teòric, la podem escriure com segueix:

$$\bar{R}_j = i + (\bar{R}_M - i) \beta_j + \tilde{\epsilon}_j \quad [16]$$

on, com és habitual, la titlla ($\tilde{\epsilon}$) indica variable aleatòria. ϵ_j simbolitza un residu aleatori que compleix el conjunt de propietats conegudes com a «soroll blanc».

Per tant (14), podem escriure:

$$\sigma_j^2 = \beta_j^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(\tilde{\epsilon}_j) \quad [17]$$

o, referint-nos a mesures relatives:

$$\left(\frac{\sigma_j}{\sigma_M}\right)^2 = \beta_j^2 + \left(\frac{\sigma(\tilde{\epsilon}_j)}{\sigma_M}\right)^2 \quad [18]$$

Resulta, doncs, que el risc d'un títol –risc total– presenta dos components. El primer d'ells –anomenat risc sistemàtic– és igual al producte del coeficient β per la desviació típica de la cartera de mercat, mentre que el segon –anomenat risc específic– és igual a la desviació típica del residu aleatori de la seva rendibilitat.

Per tant, podem interpretar [17] de la següent manera:

$$(\text{risc total})^2 = (\text{risc sistemàtic})^2 + (\text{risc específic})^2 \quad [19]$$

mentre que [18] té la mateixa interpretació, substituïnt «risc» per «nivell de risc».

A partir d'aquesta interpretació, és immediat observar que la rendibilitat exigida a un títol no és funció del nivell de risc total, sinó del nivell de risc sistemàtic. Per a comprendre aquest fenomen, és útil relacionar el risc sistemàtic i el risc total amb el risc de la cartera de mercat, cosa que s'aconsegueix per mitjà de les tres següents propietats:

(I) El coeficient β de la cartera de mercat és igual a la unitat i, per tant, el risc específic de la cartera de mercat és nul:

$$\beta_M = 1 \quad [20]$$

$$\sigma(\tilde{\epsilon}_M) = 0 \quad [21]$$

(II) El coeficient β de la cartera de mercat és igual a la mitjana ponderada dels coeficients β dels títols que la formen:

$$\beta_M = \sum_{j=1}^n X_j \beta_j \quad [22]$$

(III) El risc total de la cartera de mercat és igual a la mitjana ponderada dels riscos sistemàtics dels títols que la formen:

$$\beta_M = \sum_{j=1}^n X_j \beta_j \sigma_M \quad [23]$$

De la lectura d'aquestes propietats es desprèn que al construir la cartera de mercat –és a dir, al diversificar de la manera més eficient possible– hem eliminat el risc específic. Cada títol en ell mateix presenta un risc específic, però al diversificar hem construït una cartera que només incorpora els riscos sistemàtics dels títols que la componen. Donat que la cartera de mercat és l'única combinació de títols amb risc que s'accepta, no té res de sorprenent, ans al contrari, és de la lògica més directa i planera, que la rendibilitat exigida a un títol –que a la vegada és la rendibilitat que el títol en qüestió ha de prometre per a formar part de la cartera de mercat– sigui funció de la contribució d'aquest títol al risc total de la cartera, per tant, del risc sistemàtic.

La línia del mercat de títols té, doncs, un significat clar: expressa la rendibilitat exigida als títols. Es, per tant, un model de la formació del cost de capital dels títols, donat que el terme «cost de capital» significa rendibilitat exigida.

L'equació de la línia del mercat de títols s'utilitza amb una certa freqüència per a explicar la rendibilitat exigida a les inversions reals. Val a dir que, en aquest cas, la línia del mercat de títols manté la seva capacitat d'explicació conceptual, però no podem esperar d'ella un comportament gaire precís en el món de les inversions reals, principalment per les següents raons:

a) Aquestes inversions es realitzen en mercats clarament més imperfectes que els financers i, per tant, el compliment de les hipòtesis que legitimen el CAPM és força dubtós, i

b) Per arribar a la línia del mercat de títols hem partit del model de Markowitz que suposa la perfecta divisibilitat de les inversions.

La propietat de divisibilitat l'acompleixen les inversions financeres, però no pas les inversions reals. Malgrat aquesta limitació, els intents d'aplicar el CAPM a l'anàlisi d'inversions reals han proporcionat un principi sobre la comparació entre rendibilitat esperada i exigida, la vigència de la qual no està vinculada al compliment del CAPM com a model teòric en un mercat determinat. Aquest principi ens diu que en el procés de selecció d'inversions:

a) La rendibilitat esperada per un projecte s'ha de comparar amb la rendibilitat exigida a aquest projecte i

b) És un error comparar la rendibilitat esperada del projecte amb la rendibilitat mitjana actualment exigida a l'empresa.

En efecte, si la rendibilitat s'exigeix en funció del risc, cal fixar aquesta rendibilitat en funció del risc propi del projecte en lloc de fixar-la en funció del risc actual de l'empresa. El CAPM, per mitjà de la línia del mercat de títols, ha permès formalitzar aquest principi que, si bé avui dia pot semblar d'un gran sentit comú, no sempre havia estat adequadament recollit en els tractats d'economia financera (15).

Precisament en aquest marc la igualtat sistemàtica entre rendibilitats esperades i exigides a la que ens referiem al final de l'apartat *La línia del mercat de capitals* no es manté. La rendibilitat esperada d'una nova inversió no pren com a punt de referència el valor de mercat d'aquesta inversió, sinó el seu cost o, més concretament, l'aplicació de fons que requereix. Si la inversió promet un valor actual net positiu, la seva rendibilitat esperada és superior a l'exigida. Podem considerar com a valor de mercat de la inversió el cost més el valor actual net, és a dir, el valor actual brut. Evidentment, la rendibilitat esperada sobre el valor de mercat o valor actual brut és igual a l'exigida (taxa d'actualització).

La diversificació en el mercat de capitals

Del model de Sharpe sobre el mercat de capitals, se'n desprenen dues importants conseqüències sobre la diversificació, conegudes com a «principi de la diversificació domèstica» i «principi de l'additivitat de valors». Recopilant allò que hem vist fins ara sobre la diversificació, podem dir que:

a) Tots els inversors estan d'acord sobre la diversificació a realitzar, que consisteix a adquirir la cartera de mercat.

b) La diversificació comporta la desaparició d'una part del risc dels títols –el risc específic– una vegada estan dins la cartera.

c) La rendibilitat dels títols s'exigeix d'acord amb el risc que no pot eliminar la diversificació, és a dir, el risc sistemàtic.

d) La cartera de mercat és la millor diversificació que es pot realitzar i són els inversors els que la duen a terme.

Per tant, podem dir que la diversificació empresarial no té cap sentit des del punt de vista del mercat de capitals, ja que les empreses no poden millorar la diversificació que han dut a terme els inversors. Aquesta propietat es coneix com a «principi de la diversificació domèstica» (16).

Del principi de la diversificació domèstica se'n desprèn –encara que es pot deduir independentment– el principi de l'additivitat de valors: El valor de mercat de l'actiu de l'empresa és la suma dels valors de mercat de les inversions que componen aquest actiu. Per tant, la diversificació no ocasiona sinèrgia. Res de més lògic i raonable en un model en el que les empreses no poden millorar la diversificació que han dut a terme els seus accionistes (17). Ambdós principis poden considerar-se com les dues cares de la mateixa moneda.

Les principals aportacions de Sharpe

La principal aportació de W.F. Sharpe a l'economia financera es pot resumir en una breu frase: la creació del CAPM. En efecte, a partir dels resultats de Markowitz i Tobin, Sharpe obté els resultats bàsics del CAPM:

1. La línia del mercat de capitals.

2. La cartera de mercat.

3. La línia de mercat de títols.

4. La descomposició del risc total d'un títol entre risc sistemàtic i risc específic,

establint les bases que posteriorment permetrien:

a) Deduir els principis de la diversificació domèstica i de l'additivitat de valors que han fet possible comparar la diversificació dels inversors amb la diversificació de les empreses i comprendre el seu significat.

b) Construir, a partir de les bases ja establertes, altres models més avançats del mercat de capitals (18).

c) Juntament amb les tècniques de Markowitz, revolucionar els mètodes de gestió de carteres de valors que a partir d'aleshores es sostindrien sobre una base científica (19).

Merton H. Miller: La política financera de l'empresa

L'estudi científic de la política financera de l'empresa

Merton H. Miller és autor, juntament amb el professor Franco Modigliani, de contribucions cabdals per a comprendre el significat i la naturalesa de la política financera de l'empresa. Els primers treballs de Modigliani i Miller sobre la relació d'endeutament (1958 i 1963) i la distribució de dividendes (1961) es poden considerar com els orígens de l'estudi científic d'aquesta política. Les dues variables fonamentals de la política financera de l'empresa, si deixem de banda la política de finançament internacional, són la política d'endeutament i la política de dividendes. Els professors Modigliani i Miller han demostrat que en mercats financers perfectes les polítiques d'endeutament i de dividendes no afecten el valor de l'empresa ni, en conseqüència, el valor de les accions. Aquests resultats ja són molt importants en ells mateixos, però la contribució de Modigliani i Miller va més enllà a l'haver encetat un camí per a introduir els efectes de les imperfeccions del mercat en aquelles polítiques i també la incidència del comportament agregat del mercat financer. Seguidament revisarem les aportacions de Modigliani i Miller a l'estudi de la política financera de l'empresa, tractant de sistematitzar-les per a assolir una visió de conjunt de la naturalesa i característiques d'aquesta política.

La política d'endeutament

Les propostes de Modigliani i Miller: Les dues propostes fonamentals de Modigliani i Miller sobre els efectes de la política d'endeutament en el valor de l'empresa –habitualment designades mitjançant els abreujaments MMI i MMII– situen aquesta política en un mercat financer de competència perfecta. En un mercat financer perfecte no hi han impostos ni cap altre cost que afecti a interessos, dividendes (1961) o beneficis retinguts (20). Modigliani i Miller comparen els valors de dues empreses, U i L, idèntiques en tot excepte en la seva política d'endeutament. L'empresa U –no endeutada– només es finança amb accions, mentre que el finançament de l'empresa L –endeutada– es compon d'accions i deute. El contingut de les propostes de Modigliani i Miller és el següent:

MMI: El valor de l'empresa endeutada és igual al valor de l'empresa no endeutada.

MMII: La rendibilitat esperada per les accions de l'empresa endeutada (r_L) és igual a la rendibilitat exigida a l'actiu (r_A) (anomenada «taxa apropiada de capitalització» per Modigliani i Miller) més un premi pel risc financer igual al producte del quocient entre els valors del deute (D) i les accions (S_L) per la diferència entre la rendibilitat exigida a l'actiu i la rendibilitat exigida pel finançament aliè (k). Es a dir:

$$r_L = r_A + \frac{D}{S_L} (r_A - k) \quad [24]$$

Convé observar que es tracta de rendibilitats sobre valors de mercat, com valors de mercat són D i S_L . Per tant existeix coincidència entre rendibilitat esperada i rendibilitat exigida. Convé també observar que la rendibilitat exigida a l'actiu és igual a la rendibilitat exigida a l'empresa no endeutada.

La primera proposta queda justificada amb els següents arguments, directe i recíproc:

a) Posseir un ω % de les accions de l'empresa no endeutada és equivalent a posseir un ω % del deute i un ω % de les accions de l'empresa endeutada, ja que per qualsevol d'aquestes dues vies s'obté el mateix corrent de renda: un ω % del benefici d'explotació de l'empresa no endeutada (21).

b) Posseir un ω % de les accions de l'empresa endeutada és equivalent a manllevar personalment una quantitat de diner igual al ω % del deute de l'empresa endeutada i tot seguit adquirir el ω % de les accions de l'empresa no endeutada. L'inversor finança aquesta adquisició amb el diner manllevat i amb fons propis personals que cobreixen la diferència entre el valor de les accions adquirides i el diner manllevat. Per qualsevol d'aquestes dues vies s'obté el mateix corrent de renda: un ω % del benefici dels accionistes de l'empresa endeutada (22).

La validesa d'aquest argument exigeix que l'endeutament personal resulti equivalent a l'endeutament empresarial. En un primer cop d'ull pot semblar que no és així ja que, en general, les empreses gaudeixen de limitació de responsabilitat en els seus deutes. Cal, però, tenir en compte que en un mercat financer perfecte la limitació de responsabilitat no és gratuïta. Si l'inversor s'endeuta en condicions de responsabilitat il·limitada aconseguirà fons a un cost inferior, però equivalent en termes de la relació risc –rendibilitat exigida al de l'empresa que s'endeuta en condicions de responsabilitat limitada.

Els preus –i, per tant, amb més raó els valors– de dos títols o carteres que donen dret al mateix corrent de renda han de ser idèntics. En cas contrari, els inversors vendran els títols de preu superior i adquiriran els seus equivalents de preu inferior, obtenint així un benefici sense assumir risc ni invertir, és a dir, es produirà una situació d'arbitratge que en un termini molt breu corregirà aquell desequilibri. En conseqüència, el valor de les accions de l'empresa no endeutada ha de ser igual a la suma dels valors del deute i les accions de l'empresa endeutada.

Cal destacar que, al realitzar aquesta demostració Modigliani i Miller utilitzaven per primera vegada el concepte d'arbitratge com a mètode de prova a les finances. Posteriorment, el concepte d'arbitratge ha esdevingut un dels instruments clau de la teoria financera (23).

La segona proposta de Modigliani i Miller és una conseqüència de la primera. Tenint en compte que la rendibilitat exigida per unes accions és igual al quocient entre el benefici net que proporcionen i el seu valor, podem escriure la següent expressió per a l'empresa endeutada:

$$r_L = \frac{B_L}{S_L} \quad [25]$$

d'on, a condició de que s'acompleixi la igualtat $V_u = V_L$ (24), es dedueix

$$r_u = r_L + \frac{D}{S_L} (r_u - k) \quad [26]$$

expressió que quantifica la prima pel risc exigida pels accionistes de l'empresa endeutada.

Per altra banda, l'absència de finançament aliè en l'empresa no endeutada fa que la rendibilitat exigida pels accionistes d'aquesta empresa sigui igual a la rendibilitat exigida a les inversions, és a dir, a l'actiu. Per tant, podem escriure:

$$r_u = r_A \quad [27]$$

i:

$$r_L = r_A + \frac{D}{S_L} (r_A - k) \quad [28] \quad (25)$$

El treball pioner de Modigliani i Miller (1958) conté una tercera proposta: Una empresa que tracta d'optimitzar el valor de les seves accions –literalment diuen «els interessos dels seus accionistes»– durà a terme una nova inversió si i només si la taxa de rendibilitat promesa per la nova inversió és més gran que la rendibilitat exigida a l'actiu de l'empresa (25). És a dir, la rendibilitat exigida per a l'empresa a les noves inversions serà en tots els casos la de l'actiu i no dependrà dels tipus de títols utilitzats per a finançar la nova inversió considerada.

Aquesta proposta és obviament anterior al CAPM i cal matisar-la en funció de l'aplicació d'aquest a la selecció d'inversions segons el que hem dit anteriorment: Una nova inversió ha de seleccionar-se comparant les rendibilitats exigida i esperada que li són pròpies, ja que el seu risc pot no coincidir amb el risc mitjà actual de l'actiu de l'empresa. Més enllà d'aquest matís, té el mèrit d'haver posat de manifest que la rendibilitat exigida a una inversió no ha de vincular-se exclusivament a la rendibilitat exigida per la font que la finança, sinó que ha també de tenir en compte els efectes indirectes sobre altres fonts de finançament (26).

Les imperfeccions del mercat: En un treball posterior al que conté les seves propostes fonamentals, Modigliani i Miller (1963) reconeixen la incidència de l'impost sobre beneficis –que pot considerar-se com a una imperfecció del mercat– en la política d'endeutament de l'empresa. Com és ben conegut, aquest impost s'aplica sobre el benefici després d'interessos. Per tant, aquella part del benefici d'explotació que es transforma en interessos queda exempta de tributar per aquest impost, al contrari del que succeeix amb aquella altra part del benefici d'explotació que es transforma en benefici dels accionistes. Resulta, doncs, que la renda total del capital –interessos més benefici dels accionistes– de l'empresa endeutada (RTC_L) és superior a la renda total del capital de l'empresa no endeutada (RTC_U). A partir d'aquí es posa immediatament de manifest que el valor de l'empresa endeutada (V_L) és superior al de l'empresa no endeutada (V_U). Concretament, Modigliani i Miller formulen les següents relacions:

$$RTC_U = Y (1 - \tau) \quad [29]$$

$$RTC_L = Y (1 - \tau) + \tau k D \quad [30]$$

$$V_U = V + \tau D \quad [31]$$

on:

Y = benefici d'explotació

τ = tipus de l'impost sobre beneficis

k = tipus d'interès del deute

D = valor del deute

La darrera igualtat expressa que el valor de l'empresa endeutada és igual al valor de l'empresa no endeutada més el producte del tipus d'interès pel valor del deute (27). Una lectura directa d'aquesta igualtat ens conduiria a afirmar que la política d'endeutament òptima consisteix a maximitzar el volum de l'endeutament.

Tal conclusió seria, evidentment, precipitada. Les propostes fonamentals de Modigliani i Miller foren ben aviat discutides per diferents autors, els treballs dels quals acostumen a agrupar-se sota la denominació de «teoria tradicional» (28). Els autors de la teoria tradicional defensaven l'existència d'una relació d'endeutament òptima, negant la validesa de les propostes de Modigliani i Miller. A l'introduir l'impost sobre beneficis en el seu model, Modigliani i Miller encetaven el camí que havia de conduir a explicar la possible existència d'una relació d'endeutament òptima com a conseqüència d'introduir les imperfeccions del mercat financer en el seu model original, camí que seguirien molts altres autors. L'òptim de la relació d'endeutament quedaria així explicat amb arguments més clars i sòlids que els utilitzats per la teoria tradicional (29).

L'impost sobre beneficis no és l'única imperfecció del mercat financer que afecta a la política d'endeutament. Dues d'altres són particularment importants: L'impost personal i els costos de dificultats financeres. Hem vist com l'impost sobre beneficis actua com un cost que incideix exclusivament sobre la renda dels accionistes i, per tant, estimula l'endeutament. L'impost personal actua generalment com a contrapès a aquest efecte. La imposició personal acostuma a ser més elevada sobre els rendiments de la renda fixa, subjectes habitualment a la tarifa general, que sobre els rendiments de la renda variable, que habitualment gaudeixen d'unes certes reduccions respecte a la tarifa general, tant en la part de dividends com en la part de guanys del capital. Els costos de dificultats financeres són unes primes que cobren els creditors amb la finalitat de cobrir-se dels costos extraordinaris que hauran d'afrontar en cas de que l'empresa experimenti dificultats financeres. No és correcte identificar-los amb la prima pel risc de l'endeutament. La prima pel risc té com a finalitat compensar la probabilitat de perdre rendibilitat i àdhuc capital en cas de dificultats financeres, però no compensa del fet que aquestes dificultats comportin costos específics que, evidentment, constitueixen una imperfecció del mercat financer. Per més que en múltiples circumstàncies els costos de dificultats financeres els experimenten tant els accionistes com els creditors, existeix una circumstància en la que recauen exclusivament sobre els creditors: la fallida. En tal cas, el superior risc que han assumit els accionistes els ha conduït a perdre la totalitat del seu capital. Els creditors podran encara recuperar parcialment els seus crèdits, però no sense afrontar uns costos específics.

Resulta, doncs, que l'impost sobre beneficis estimula l'endeutament a l'incidir en sentit positiu sobre la renda total del capital de l'empresa endeutada, mentre que l'impost personal i la prima per costos de dificultats financeres estimulen el finançament propi a l'incidir respectivament, en sentit positiu sobre la ren-

da total del capital de l'empresa no endeutada i en sentit negatiu sobre la mateixa renda de l'empresa endeutada. Aquestes imperfeccions de sentit contraposat provoquen l'existència d'una política d'endeutament òptima quan afecten de forma diferent als interessos i als beneficis dels accionistes.

Una consideració sobre el mercat financer: El model de Miller: Miller va presentar l'any 1977 un nou argument a favor de la irrellevància de la política d'endeutament de l'empresa (30). El nou argument, a part del seu interès intrínsec, té l'important mèrit d'introduir —com ja hem dit— l'impost personal en l'anàlisi de la política d'endeutament. El model de Miller es sosté sobre l'existència d'un impost personal que presenta una àmplia gama de tipus que, segons els diferents grups de renda, es situen tant per sota com per sobre de l'impost sobre el benefici de les empreses. Designem per $T_p^{(j)}$ la tarifa general de l'impost personal pel grup de renda j i per $T_{PB}^{(j)}$ la tarifa de l'impost personal pel mateix grup de renda que afecta els beneficis empresarials (31). Un determinat grup de renda està fiscalment estimulat a adquirir títols de renda fixa de les empreses si:

$$1 - T_p^{(j)} > (1 - \tau) (1 - T_{PB}^{(j)}) \quad [32]$$

és a dir, si la renda neta que obté al rebre una unitat monetària de renda del capital com a interessos és superior a la renda neta que obté al rebre una unitat monetària de renda del capital com a beneficis. En cas que el signe de l'anterior desigualtat s'inverteixi, l'inversor estarà fiscalment estimulat a adquirir accions.

Miller ens proposa la següent falla: Suposem que estem en un país on el deute es desconeix i, per tant, totes les empreses es financen per mitjà d'accions. Un bon dia, el deute s'inventa. Aquells inversors que estan exempts de tributar per l'impost personal, canviaran de bon grat les seves accions per obligacions. Possiblement els directius de les empreses hauran d'oferir una prima addicional en el tipus d'interès per a que aquells inversors que estan subjectes a un tipus d'impost personal positiu però que es troben en una situació fiscal tal que una unitat monetària d'interessos els hi representa una renda neta superior que una unitat monetària de beneficis, és a dir:

$$(1 - T_p^{(j)}) > (1 - \tau) (1 - T_{PB}^{(j)}) \quad [33]$$

canviïn les seves accions per obligacions. Aquesta prima anirà pujant segons l'escala de renda fins arribar a aquells inversors que pertanyen al grup de renda (h) pel qual una unitat monetària d'interessos representa la mateixa renda neta que una unitat monetària de beneficis:

$$(1 - T_p^{(h)}) = (1 - \tau) (1 - T_{PB}^{(h)}) \quad [34]$$

Per nivells de renda iguals o superiors al d'aquest grup no té sentit oferir una prima addicional que estimuli l'intercanvi d'accions per deute, ja que l'endeutament no significa un estalvi sinó un cost impositiu.

Miller conclou que, arribat aquest moment, la capacitat d'endeutament del país ja estarà saturada i cap empresa podrà obtenir una renda extraordinària ni, per tant, augmentar el seu valor, substituïnt accions per obligacions.

El model de Miller arriba, doncs, a la irrellevància de la política d'endeutament de l'empresa per una via macroeconòmica: Malgrat l'existència d'un òptim microeconòmic aquest no es podrà assolir si el mercat financer es troba en una situació en la que no hi ha una demanda insatisfeta per a l'oferta de títols empresarials que determina aquell òptim. Un altre dels seus mèrits és haver introduït l'impost personal en l'anàlisi de l'endeutament.

De tot allò que acabem de dir sobre la política d'endeutament de l'empresa, se'n desprèn el següent missatge: En condicions de competència perfecta la política d'endeutament no incideix sobre el valor de l'empresa. Quan apareixen imperfeccions de mercat que afecten de manera desigual als corrents de renda «interessos» i «benefici dels accionistes» existeix una política d'endeutament òptima, però només tindrà sentit que una empresa variï la seva política d'endeutament si té l'oportunitat de cobrir una demanda insatisfeta.

La política de dividends

Igualment com en el cas de la política d'endeutament, devem a Modigliani i Miller l'haver introduït els elements conceptuals essencials que permeten l'anàlisi sistemàtica de la política de dividends. Podem aplicar el mateix esquema que hem utilitzat per a examinar la política d'endeutament: Mercat financer perfecte, imperfeccions del mercat i efectes del comportament agregat del mercat financer.

Modigliani i Miller (1961) han posat de manifest que en un mercat financer perfecte la política de dividends no altera el valor de les accions. Ens proposem considerar una empresa que ja ha fixat el pla d'inversions i la política d'endeutament. Aquesta empresa ha obtingut un benefici net –benefici dels accionistes– que, en bona lògica, es troba incorporat al valor de les seves accions. Per altra banda aquest benefici pot aplicar-se a finançar el pla d'inversions –retenint-lo– o bé distribuir-lo com a dividend. Examinem les conseqüències de les alternatives de que disposa l'empresa en relació a la distribució del benefici:

a) Suposem que l'empresa distribueix 100 unitats monetàries de benefici com a dividend. Immediament el valor de les accions experimenta una reducció igual a aquest import. Per a completar el finançament del pla d'inversions caldrà realitzar una ampliació de capital igual al dividend distribuit. Tots els accionistes es sentiran satisfets: Els que desitjaven liquiditat l'han obtingut. Aquells que volien reinvertir a l'empresa només els hi cal acudir a l'ampliació de capital. Es oportú recordar que en un mercat financer perfecte aquestes operacions no tenen costos i sempre es poden realitzar inversions amb una rendibilitat esperada igual a l'exigida.

b) Suposem que l'empresa reté 100 unitats monetàries de benefici. El valor de les seves accions es manté incorporant el valor d'aquestes 100 u.m. com a guany del capital. Pot, però, succeir que alguns dels seus accionistes desitjin transformar totalment o parcialment el benefici corresponent a les seves accions. Donat que el benefici es troba incorporat al valor de les accions, aquests accionistes vendran una part dels seus títols de forma que l'import de la venda resulti igual a la liquiditat desitjada. Després d'aquesta operació disposaran d'un nombre menor de títols, però amb el mateix valor total que aquell que tindrien si l'empresa hagués distribuit un dividend igual a la liquiditat volguda.

Per tant, en un mercat financer perfecte la distribució de dividends és trivial. Els accionistes poden obtenir, sense cost, per ells mateixos la distribució que desitjen del benefici entre liquiditat i reinversió a l'empresa. Si les accions de dues empreses idèntiques en tot excepte en la seva política de dividends tinguessin un preu diferent, es produiria immediatament un procés d'arbitratge.

Troblem en la literatura financera una àmplia polèmica sobre la política de dividends (32), poc menys prolífica que la polèmica sobre política d'endeutament. La major part dels treballs que integren aquesta polèmica investiguen els efectes de determinades imperfeccions del mercat financer en la distribució de dividends. Resulta, en efecte, que algunes imperfeccions del mercat afavoreixen la retenció de beneficis, mentre que altres afavoreixen la distribució del benefici com a dividends. Entre les imperfeccions que actuen a favor de la retenció de beneficis podem citar: Els costos d'ampliació de capital, els impostos personals que, generalment, apliquen tipus superiors als dividends que als guanys de capital. Entre les imperfeccions que actuen a favor de la distribució de dividends podem citar molt especialment els costos d'agència (que en aquest cas es refereixen als majors costos de control dels directius per part dels accionistes que sorgeixen quan no es paguen dividends) i d'informació asimètrica (les empreses que es financen amb ampliacions de capital han de donar més informació que aquelles que es financen amb retenció de beneficis, els accionistes de les quals han d'assumir determinats costos per a suplir aquesta manca d'informació).

La interacció d'aquests costos contraposats que actuen en contra i a favor de la distribució del benefici com a dividend provoca l'existència d'una política òptima quan els esmentats costos afecten de forma diferent als dividends i als guanys de capital (33).

Com ja hem dit, també aquí cal tenir present la incidència del comportament global del mercat financer. Pel que fa a la política de dividends aquesta incidència es concreta en l'efecte clientela suggerit per Modigliani i Miller (1961) i desenvolupat per Black i Scholes (1974) sota la denominació d'efecte oferta. Expressat molt succintament, el contingut de l'efecte clientela és el següent: En la mesura en que diferents grups d'inversors, denominats «clienteles d'accionistes» es veuen afectats per diferents tipus impositius, el dividend òptim diferirà per cada clientela. Per tant, una política de dividends mai serà òptima en termes generals, sinó que només ho serà en relació a una determinada clientela d'accionistes. Conseqüentment, en un mercat financer amb un nombre suficient ampli de clienteles d'accionistes, tota oferta de política de dividends trobarà un grup d'inversors que la considerarà òptima.

Convé destacar el paral·lelisme existent entre l'efecte clientela i el model de Miller. Estenent l'efecte clientela a la política d'endeutament podem dir que tota oferta de política d'endeutament trobarà una clientela que la considerarà òptima en un mercat prou ampli. Estenent el model de Miller a la política de dividends, podem dir que només tindrà sentit que una empresa modifiqui la seva política de dividends si així aconsegueix cobrir una demanda insatisfeta.

De tot allò que acabem de dir sobre política de dividends se'n despren el mateix missatge que sorgeix de l'anàlisi de la política d'endeutament. En condicions de competència perfecta la política de dividends no incideix sobre el valor de l'empresa. Quan apareixen imperfeccions de mercat que afecten de ma-

nera desigual a dividends i guanys de capital, existeix una política de dividends òptima, però només tindrà sentit que una empresa variï la seva política de dividends si gaudeix de l'oportunitat de cobrir una demanda insatisfeta.

Les aportacions de Miller

Podem considerar que les principals aportacions de Miller a l'economia financera, la major part d'elles realitzades conjuntament amb Modigliani, són les següents:

1. Demostra la neutralitat de la política financera de l'empresa respecte a la creació de valor en un entorn de competència perfecta.
2. Estudia els principals efectes de l'impost sobre beneficis i l'impost personal en la política financera de l'empresa.
3. Estudia els principals efectes del comportament del mercat financer sobre la política financera de l'empresa, posant de manifest que per a crear nou valor financer cal trobar una demanda insatisfeta.
4. Introdueix el concepte d'arbitratge com a mètode de prova de l'economia financera.

Una proposta d'interpretació des del punt de vista de la presa de decisions

Conclorem la nostra anàlisi sobre les aportacions de Miller amb una interpretació sistemàtica del paper de la política financera de l'empresa en la creació de valor –és a dir, de la seva incidència sobre les aportacions de Miller amb una interpretació en el valor de les accions– i de com aquestes aportacions constitueixen una sòlida base per a establir uns senzills principis sobre els que basar la presa de decisions (34). La política financera de l'empresa té dues vessants: la dels orígens de fons o aportacions de capital i la de les aplicacions de fons o retribució i recuperació dels capitals aportats. La primera determina la composició del passiu de l'empresa. La segona fixa la transmissió de renda a les fonts de finançament, transmissió que té lloc per mitjà d'interessos, dividends i guanys de capital corresponents a retencions de beneficis.

Quan la transmissió de renda no està subjecta a cap cost, com s'esdevé en els mercats financers perfectes, la política financera de l'empresa no incideix en el valor de l'empresa però quan apareixen costos de transmissió (impostos, costos de dificultats financeres, d'agència, d'informació asimètrica, etc.) que afecten de manera diferent als diferents components de la renda del capital, aquella neutralitat desapareix.

Per a analitzar els efectes d'una política financera no neutral en el valor de l'empresa, ens cal un punt de referència. Proposem adoptar com a tal una política financera que consisteix a finançar-se exclusivament amb fons propis i a distribuir tot el benefici com a dividend. Aquesta política financera comporta uns determinats costos de transmissió de la renda del capital, renda que en aquest cas està integrada exclusivament pel benefici dels accionistes.

Pot resultar que una política financera que inclogui endeutament i/o retenció de beneficis comporti uns costos de transmissió d'un import diferent. Si són inferiors caldrà prendre-la en consideració. La diferència entre els costos de transmissió propis d'una política financera determinada –no coincident amb la de referència– i els costos de transmissió de la política financera de referència, l'anomenem renda financera pura. L'existència d'una renda financera pura positiva és condició necessària per a que la política financera de l'empresa resulti creadora de valor, tot i que cal tenir present que la maximització del valor creat per la política financera no comporta habitualment la maximització de la renda financera pura.

A partir d'aquest marc conceptual, podem formular els següents principis per a la presa de decisions de política financera de l'empresa:

1. Identificar la renda financera pura que es pot proporcionar als accionistes mitjançant polítiques financeres alternatives i determinar el valor financer al que cadascuna d'aquestes rendes condueix.
2. Identificar quines demandes insatisfetes de rendes financeres pures hi han en el mercat financer.
3. Adoptar la política financera que creï un major valor entre aquelles per les que en el mercat financer hi ha demanda insatisfeta.

La nostra anàlisi de Modigliani i Miller acaba, doncs, amb una paradoxa: Els seus treballs, inicialment orientats a explicar que la política financera de l'empresa no és creadora de valor, ens han obert el camí per a explicar en quines circumstàncies crea valor i com hem d'orientar la presa de decisions de política financera a l'empresa. La metodologia i l'esquema conceptual que han establert sobrepassa les seves pròpies conclusions. En la nostra opinió, aquest és el seu resultat més brillant.

Conclusions: Assaig de lectura global de les aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller

Per a resumir les aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller, en un intent de lectura global, podem començar recordant que la política d'inversions –tant per part de les empreses com per part dels inversors individuals– s'ocupa fonamentalment de:

- a) la selecció d'inversions individualment considerades i
- b) la diversificació

mentre que la política financera de l'empresa s'ocupa fonamentalment de:

- a) la política d'endeutament i
- b) la política de dividends

si deixem al marge la política de finançament internacional que no ha estat tractada per aquests autors.

Markowitz, Sharpe i Miller han estudiat aquestes polítiques en un entorn financer de competència perfecta, tot i que posteriorment s'ha demostrat que algunes de les seves conclusions segueixen essent vàlides si les imperfeccions del mercat compleixen determinades condicions. Donat aquest entorn, tres conclusions es desprenen amb molta claredat:

1ª) La política de les empreses s'ha de dirigir a realitzar aquelles inversions que prometen una rendibilitat esperada igual o superior a l'exigida.

2ª) Els inversors s'han d'ocupar fonamentalment de determinar la composició de la cartera del mercat, invertint el seu pressupost en aquesta cartera o en una combinació de la mateixa amb préstec o endeutament segons les seves preferències personals.

3ª) Ni la diversificació empresarial ni la política financera de l'empresa creen valor. L'única via de que disposa l'empresa per a crear valor és dur a terme inversions la rendibilitat esperada de les quals sigui superior a l'exigida.

Podem interpretar que en un entorn econòmic-financer en el que s'acompleixin aquestes conclusions les empreses, alliberades de les imperfeccions del mercat que les poden conduir a diversificar les inversions per motius estrictament financers i a preferir una política financera a una altra, es concentraran a realitzar aquelles inversions que generin el màxim valor per motius estrictament econòmics. La política financera restarà al servei de la política d'inversions i, per tant, les empreses optaran per aquell finançament que millor s'adapti a les inversions que generin el màxim valor. Evidentment aquesta maximització de valor no serà mai abstracte, sinó concreta, en funció dels punts forts i els punts febles de cada empresa.

Podem dir que les aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller –juntament amb Modigliani– han donat lloc al naixement de la teoria financera o, amb altres paraules, han creat un marc teòric per a l'economia financera. D'aquest marc teòric, més enllà de la seva consideració estricta, en podem fer dues lectures des dels punts de vista de les decisions empresarials i de la política econòmica.

Des del punt de vista de la presa de decisions empresarials, les aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller no han de considerar-se com a poc «realistes», deixant-les de banda, pel fet de situar-se principalment en un entorn de competència perfecta (35). Al situar-les en aquest entorn, han establert un punt de partença sobre el que incorporar les imperfeccions que sempre són moltes, variades, canviants i no totes i no sempre, importants. La presa de decisions fa ús de la construcció de models particulars, referits a situacions concretes, que, per la seva pròpia naturalesa, no són generalitzables; però que, per a tenir un mínim de rigor i consistència, han de basar-se en models generals.

Des del punt de vista de la política econòmica (36) les aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller i el posterior desenvolupament de l'economia financera, forneixen un bagatge teòric que, així com estableix unes bases per a prendre decisions de política econòmica, concretament sobre els sistemes financer i fiscal. Els treballs de Modigliani i Miller sobre els efectes dels impostos en l'endeutament i els dividends resulten particularment clarificadors per a la vessant fiscal de la política econòmica. Des del punt de vista de la política econòmica no s'ha de considerar només l'adaptació de la teoria a la realitat, sinó també –potser, principalment– l'adaptació de la realitat a la teoria per tal d'assolir un sistema financer que estigui al servei de l'activitat inversora.

Notes

(1) Vegi's Markowitz (1952) i (1959), Tobin (1958), Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966) i Modigliani i Miller (1958). Merton (1983), explica l'evolució de l'economia financera.

(2) Per més que les obligacions de les empreses siguin també títols amb risc, el treball de Markowitz és més adequat per a les accions, en les quals es centra. Pel lector directament interessat en l'obra de Markowitz és fonamental consultar la segona edició de «Portfolio Selection» publicada a l'any 1991 que conté un annex del propi Markowitz c-

mentant cadascun dels capítols de la primera edició i l'evolució posterior dels temes tractats (amb bibliografia). Per un desenvolupament més avançat dels primers treballs de Markowitz, vegi's Markowitz (1987).

(3) Les distribucions de probabilitat que admeten una interpretació directa a efectes de la presa de decisions queden pràcticament limitades als casos en que es treballa amb probabilitats subjectives.

(4) Recordi's que el símbol \forall significa «per tot». Sovint l'expressió [2] apareix escrita de la següent manera:

$$\sigma^2 = \sum_{\forall j} \sum_{\forall j'} X_j X_{j'} \sigma_{jj'}$$

(5) Les següents paraules del professor Markowitz, pronunciades a la Lectura del Premi Nobel expressen clarament aquesta posició: «We seek a set of rules which investors can follow in fact – at least investors with sufficient computational resources. Thus we prefer an approximate method which is computationally feasible to a precise one which cannot be computed. I believe that this is the point at which Kenneth Arrow's work on the economics of uncertainty diverges from mine. He sought a precise and general solution. I sought as good an approximation as could be implemented. I believe that both lines of inquiry are valuable».

Vegi's Markowitz (1991-b), pàg. 471.

(6) Els articles que estableixen les bases del CAPM es deuen a Sharpe (1964), Lintner (1965) i Mossin (1966), d'aquí que aquest model s'anomeni sovint «model de Sharpe, Lintner i Mossin» o «Model de Sharpe i Lintner». Un treball previ, no publicat, de J. Treynor també iniciava aquest model (vegi's Brealey i Myers (1991) pàg. 161 i Alexander i Francis (1986) pàg. 106. Sharpe (1970) sistematitza la teoria de carter a i del mercat de capitals. Existeix traducció castellana d'aquest treball: Sharpe (1974).

(7) En particular, cal tenir present que el CAPM és un model monoperiòdic i que, per tant, no permet fer referència a l'estructura temporal dels tipus d'interès.

(8) Vegi's Friedman (1953) pàg. 15.

(9) Vegi's Huan i Litzenberger (1988) cap. 10, pàg.s 299-359.

(10) Vegi's Alexander i Francis (1986) pàg. 60-64.

(11) Vegi's Tobin (1958) i Alexander i Francis (1986) pàg. 60-64.

(12) En aquest model «prestar» equival a adquirir títols lliures de risc i «endeutar-se» equival a emetre títols lliures de risc.

(13) Vegi's Sharpe (1974) pàg. 112-118.

(14) Una propietat del soroll blanc és que no existeix correlació entre el residu aleatori i les variables de l'equació considerada.

(15) Vegi's Myers i Turnbull (1977) i Rubinstein (1973). També, Montllor (1991).

(16) El principi de la diversificació domèstica fou demostrat per Mossin (1966) pàg. 779-789. Rubinstein (1973) en fa una exposició clara i concisa.

(17) La denominació «principi de l'additivitat de valors» fou suggerida per Schall (1972) en el treball que demostra aquest principi, generalitzant el resultat anteriorment citat de Mossin (1966). Vegi's també Myers (1968).

(18) Vegi's Alexander i Francis (1986).

(19) Una mostra d'aquest fet és un molt interessant llibre de text del que el propi Sharpe és coautor. Vegi's Sharpe i Alexander (1991).

(20) El lector pot considerar, si això li facilita la comprensió del text, que tot el benefici es distribueix com a dividend fins arribar al punt *La política de dividends* d'aquest treball.

(21) Segui:

Y = Benefici d'explotació.

B_L = Benefici dels accionistes de l'empresa endeutada.

D = Valor del deute.

k = Cost del deute.

S_L = Valor de les accions de l'empresa endeutada.

V_L = Valor de l'empresa endeutada.

V_u = Valor de l'empresa no endeutada.

És evident que:

$$V_L = D = S_L$$

$$B_L = Y - kD$$

L'inversor que posseeix un $\omega\%$ d'accions de l'empresa no endeutada rebrà una renda igual a:

$$\frac{\omega}{100} Y$$

L'inversor que posseix un ω % d'accions i un ω % del deute de l'empresa endeutada, rebrà una renda igual a:

$$\frac{\omega}{100} B_L + \frac{\omega}{100} kD =$$

$$\frac{\omega}{100} (Y - kD) + \frac{\omega}{100} kD = \frac{\omega}{100} Y$$

és, doncs, evident que ambdós inversors rebran la mateixa renda.

(22) L'inversor que posseix un ω % d'accions de l'empresa endeutada, rebrà la següent renda:

$$\frac{\omega}{100} B_L$$

L'inversor que ha manllevat $\frac{\omega}{100} D$ i ha adquirit $\frac{\omega}{100} V_u$ rebrà la següent renda:

$$\frac{\omega}{100} Y - \frac{\omega}{100} kD = \frac{\omega}{100} (Y - kD) = \frac{\omega}{100} B_L$$

essent, doncs, evident que ambdós inversors rebran la mateixa renda.

(23) Vegi's Miller (1991) pàg. 267. Sobre la importància del concepte d'arbitratge per la teoria financera, vegi's Ross (1987).

(24) En efecte:

$$r_L = \frac{B_L}{S_L} = \frac{Y - kD}{S_L} = \frac{Y}{V_L} \frac{V_L}{S_L} - k \frac{D}{S_L}$$

Si $V_u = V_L$ tenim:

$$\frac{Y}{V_L} = \frac{Y}{V_u} = r_u$$

Per altra banda:

$$\frac{V_L}{S_L} = \frac{D + S_L}{S_L} = \frac{D}{S_L} + 1$$

En conseqüència:

$$r = r_u \left(\frac{D}{S_L} + 1 \right) - k \frac{D}{S_L}$$

d'on és immediat obtenir:

$$r = r_u + \frac{D}{S_L} (r_u - k)$$

(25) Modigliani i Miller en lloc del terme «rendibilitat exigida a l'actiu» utilitzen el terme «rendibilitat exigida a la classe de risc de l'empresa».

(26) Vegi's un breu desenvolupament d'aquesta qüestió a Montllor (1991) pp. 15-19.

(27) Sigui Y el benefici d'explotació esperat i r_A la rendibilitat exigida a les inversions de l'empresa. Aleshores:

$$V_u = \frac{Y(1-\tau)}{r_A}$$

$$V_L = \frac{Y(1-\tau)}{r_A} + \frac{\tau k D}{k}$$

és a dir:

$$V_L = V_u + \tau D$$

Observi's que cada corrent de renda s'actualitza d'acord amb la seva rendibilitat exigida. No és gens sorprenent que la rendibilitat exigida al corrent de renda «estalvi fiscal provocat pels interessos del finançament aliè» sigui precisament la rendibilitat exigida per finançament aliè, malgrat que aquest corrent sigui rebut pels accionistes. L'obtenció d'aquest corrent de renda va associada al fet de pagar interessos i, per tant, el seu risc i, conseqüentment, el rendiment exigít, és el del finançament aliè.

(28) Vegi's una síntesi de la teoria tradicional a Brealey i Myers (1991) pàg. 407-414.

(29) Vegi's Brealey i Myers (1991) cap. 18, pàg. 421-455 i Kim (1978).

(30) Vegi's Miller (1977).

(31) Evidentment, $T_{PB}^{(j)}$ depèn de la política de dividends. Vegi's l'apartat següent on parlem d'aquesta política. (32) Vegi's Brealey i Myers (1991) cap. 16, pàg. 371 a 396.

(33) La literatura sobre la matèria considera també la tendència de les empreses a mantenir una política de dividends estable. Vegi's el treball clàssic de Lintner (1956).

(34) Per a un desenvolupament d'aquesta interpretació, vegi's Montllor (1991).

(35) Les aportacions de Markowitz separadament considerades, no requereixen la hipòtesi de competència perfecta pel seu caràcter fonamentalment tècnic; però aquí estem fent una lectura conjunta del marc teòric que ha nascut com a resultat dels treballs d'aquests autors i que anomenem «aportacions de Markowitz, Sharpe i Miller».

(36) El contingut d'aquest paràgraf és fruit d'un suggeriment del professor Enric Ribas, Catedràtic de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Bibliografia

- ALEXANDER, G. i FRANCIS, J. *Portfolio Analysis (3ª edició)*. Ed. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, 1986.
- BLACK, F. *Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing*, a *Journal of Business* vol. 45 n° 3 (juliol 1972) pp. 444-455.
- BLACK, F. i SCHOLLES, M. *The Effects of Dividend Yield and Dividend Policy on Common Stocks Prices and Returns* a *Journal of Financial Economics*, vol. 1, n° 1 (març 1974) pp 1-22.
- BREALEY, R. i MYERS, S. *Principles of Corporate Finance (4ª edició)*. Ed. McGraw-Hill. Nova York, 1991.
- FRIEDMAN, M. *The Methodology of Positive Economics*, a Friedman, M. *Essays in Positive Economics*. University of Chicago Press. Chicago, 1953.
- HUANG, C. I LITZENBERGER, R.H. *Foundations for Financial Economics*. Ed. North-Holland. Amsterdam, 1988.
- KIM, E.H. *A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity*, a *Journal of Finance*, vol. XXXIII, n° 1 (març 1978), pp. 45-63.
- LINTNER, J. *Distribution of Incomes of Corporations among Dividends, Retained Earnings and Taxes*, a *American Economic Review*, vol. 46, n° 2 (maig 1956), pp. 97-113.
- The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risk Portfolios and Capital Budgets*, a *Review of Economics and Statistics*, vol. 47, n° 1 (febrer 1965), pp. 13-37.
- MARKOWITZ, H.M. *Portfolio Selection*, a *Journal of Finance*, vol. 7 n° 1 (març 1952), pp. 77-91.
- MARKOWITZ, H.M. *Portfolio Selection (1ª edició)* Ed. John Wiley and Sons. Nova York. 1959.
- MARKOWITZ, H.M. *Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets*. Ed. Basil Blackwell. Oxford, 1987.
- MARKOWITZ, H.M. *Portfolio Selection (2ª edició)*. Ed. Basil Blackwell. Oxford, 1991-a.
- MARKOWITZ, H.M. *Foundations of Portfolio Theory*, a *Journal of Finance*, vol. 46, n° 2 (juny 1991-b), pp. 469-477.
- MERTON, R. *Financial Economics* a Brown, E. i Solow, R. (eds.) *Paul Samuelson and Modern Economic Theory*. Ed. McGraw-Hill, Nova York, 1983.
- MILLER, M. *Debt and Taxes*, a *Journal of Finance*, vol. 32. n° 2 (maig 1977), pp. 337-348.
- MILLER, M. *Financial Innovations and Market Volatility*. Ed. Basil Blackwell, Oxford, 1991.
- MILLER, M. i MODIGLIANI, F. *Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares*, a *Journal of Business*, vol. 34, n° 4 (octubre 1961), pp. 411-433.

- MODIGLIANI, F. i MILLER, M. *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, a American Economic Review, vol. 48, n° 3 (juny 1958), pp. 261-297.
- MODIGLIANI, F. i MILLER, M. *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction*, a American Economic Review, vol. 53, n° 3 (juny 1963), pp. 433-443.
- MONTLLOR, J. *Función financiera de la empresa y creación de valor: Una propuesta de síntesis*. AECA. Madrid, 1991.
- MOSSIN, J. *Equilibrium in a Capital Asset Market*, a Econometrica, vol. 34, n° 4 (octubre 1966), pp. 261-297.
- MYERS, S. i TURNBULL, S., *Capital Budgeting and the Capital Asset Pricing Model: Good News and Bad News*, a Journal of Finance, vol. 32, n° 2 (maig 1977), pp. 321-332.
- ROSS, S. *The Interrelations of Finance and Economics: Theoretical Perspectives*, a American Economic Review, vol. 77, n° 2 (maig 1987), pp. 29-34.
- RUBINSTEIN, M. *A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory*, a Journal of Finance, vol. 28 n° 1 (març 1973), pp. 167-181.
- SCHALL, L. *Asset Valuation, Firms Investment and Firm Diversification*, a Journal of Business, vol. 45, n° 1 (gener 1972), pp. 11-28.
- SHARPE, W. *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*, a Journal of Finance, vol. 19, n° 3 (setembre 1964) pp. 425-442.
- SHARPE, W. *Portfolio Theory and Capital Markets*, Ed. McGraw-Hill. Nova York, 1970. (Existeix traducció castellana publicada per Editorial Deusto. 1974).
- SHARPE, W. i ALEXANDER, G. *Investments, (4ª edició)*. Ed. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. 1990.
- TOBIN, J. *Liquidity Preference as Behavior Towards Risk*, a Review of Economic Studies, vol. 26, n° 1 (febrer 1958), pp. 65-86.