

# **La teoría moderna del portafolio: un ensayo sobre sus formulaciones originales y sus repercusiones contemporáneas**

Camilo Romero Moreno\*

---

*Docente investigador  
Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales  
Universidad Externado de Colombia  
Observatorio de Economía y Operaciones Numéricas.  
camilo.romero@uexternado.edu.co*

\* Artículo recibido el 12 de julio de 2010. Aceptado el 24 de enero de 2011.



## Introducción

A diferencia de la teoría económica, en cuya enseñanza desempeña un papel esencial el estudio de las doctrinas económicas, en la formación de financieros se ha descuidado la reflexión sobre el proceso de construcción de las teorías financieras. En efecto, son pocos los programas académicos de maestría en finanzas que incorporan este campo de estudio en el plano internacional.

Por considerar que el análisis de la génesis de la teoría financiera es esclarecedora de sus supuestos implícitos y, por ende, de sus potencialidades y limitaciones, elementos indispensables para la práctica teórica y para la formulación de recomendaciones, este documento ha seleccionado el abordaje del análisis del proceso de formulación de la denominada teoría moderna del portafolio. Van a cumplirse seis décadas desde que se reconocieron sus postulados que a la postre se transformaron en pieza de especial importancia en el armazón de la teoría financiera.

Lo que inicialmente pretendía ser una revisión bibliográfica comparada, en el transcurso del análisis se enriqueció con algunos elementos que son los propósitos centrales de este escrito: la convención más extendida señala el artículo “Portfolio Selection”<sup>1</sup> de Harry Markowitz no sólo como la exposición pionera de esta teoría sino como su forma más general. Los historiadores de la teoría financiera<sup>2</sup> anotan que meses después AD Roy<sup>3</sup> produjo un artículo del mismo tenor, pero que para la historia este segundo autor no mereció el reconocimiento de inventor. La investigación pretendía identificar las diferencias entre los dos documentos pioneros. Sin embargo, al iniciar la revisión el autor encontró que en 2005 apareció la evidencia que el famoso matemático y estadístico italiano Bruno de Finnetti<sup>4</sup> entregó para publicación en diciembre de 1938, un texto precursor de la teoría de portafolio. De manera que el análisis hubo de extenderse, implicando con ello la búsqueda del nuevo texto.

De esta manera, se pretende presentar la comparación de estas tres

---

1 Markowitz, Harry. (1952). “Portfolio Selection”. *Journal of Finance*, vol. 7, N°. 1, Marzo, pp. 77 a 91.

2 Berstein, Peter L. (1992). “Capital Ideas”. *The Free Press*. New York, pp. 41 y ss.

3 Roy, A.D. (1952). “Safety first and the holding of assets”. *Econometrica*, vol. 20, N°. 3, pp. 431 a 449.

4 De Finnetti, Bruno. (2006). “The problem of ‘full – risk insurances’”. *Journal of Investment Management*, vol. 4, N°. 3, pp. 19 a 43. [Traducido por Luca Barone].

formulaciones teóricas, con algunas anotaciones sobre los autores, pero focalizándose en las diferencias de los modelos y en las conclusiones de cada autor. Este tema se aborda en la primera parte del texto.

En la segunda parte se busca precisar el papel que desempeña la teoría moderna del portafolio en el pensamiento financiero. Se ha pretendido que esta reflexión no solo contenga los aspectos asociados a las llamadas finanzas modernas sino incorporar la presentación de desarrollos posteriores en el contexto de lo que se conoce como el fallo de la invariancia.

## **1. Teoría moderna del portafolio: lo común y lo diverso en las formulaciones originarias**

Para cumplir el propósito de presentar de manera comparada las formulaciones de Finnetti, Markowitz y Roy en lo que se conoce como teoría moderna del portafolio (MPT por sus siglas en inglés), se ha considerado iniciar por delimitar en qué consiste el cuerpo de esta teoría y hacer explícitos los supuestos sobre los cuales se construye. Realizada esta precisión se procede a reseñar los documentos originales de

los autores para concluir en destacar lo común y lo diverso de sus planteamientos.

### **a. Delimitación de la teoría moderna de portafolio**

La economía financiera surge al involucrar en el análisis económico los activos financieros, considerados en sus dos aspectos distintivos: el carácter intertemporal y la incertidumbre. De manera que se abren tres campos de estudio sobre los que trabaja la teoría financiera, la valoración de los activos financieros en el contexto de incertidumbre, la forma eficiente de tomar decisiones en el ámbito intertemporal incierto y la organización y regulación eficiente de los mercados financieros.

Para el abordaje de estos tres campos la moderna teoría financiera requiere de un mecanismo optimizador de decisiones y este mecanismo lo aporta la teoría moderna de portafolio. Así, esta puede definirse como un método de determinación de decisiones óptimas sobre activos que comportan incertidumbre. Pero, “este mecanismo guarda silencio frente a cómo se determinan los precios. Sus propiedades estocásticas se dan como dadas”<sup>5</sup>.

---

5 Lengwiler, Yvan. (2004). “Microfoundations of financial economics”, Princeton *Series in Finance*, New Jersey, Princeton University Press, pp. 4 y ss.

Tales propiedades estocásticas hacen referencia a la descripción del comportamiento de los rendimientos de los activos financieros a través del tiempo. Esto es, la manera de incorporar la incertidumbre sobre el desempeño futuro de los precios de estos activos. De manera implícita la MPT asume que la adecuada descripción de la incertidumbre la entrega la función de distribución normal, función que solo requiere de la media y de la desviación estándar de la variable aleatoria para obtener la dimensión completa de su comportamiento.

Por ello los textos clásicos de fundamentación financiera moderna señalan:

“Se ha descrito la toma de decisiones bajo incertidumbre como la escogencia entre acciones o prospectos, distribuciones de probabilidad que asocian una cantidad de consumo contingente en cada estado de la naturaleza con el grado de creencia en la ocurrencia de tal estado. Hay otra aproximación a las decisiones bajo riesgo que ha probado ser muy útil en la teoría financiera moderna y en sus aplicaciones. Esta aproximación alternativa postula que, para cualquier individuo, la distribución de probabilidad asociada a cualquier prospecto está efectivamente representada por solo dos medidas estadísticas: la media y la desviación estándar del ingreso”<sup>6</sup>.

De manera que la postura sobre la descripción mimética del comportamiento de los precios es propia de la teoría moderna del portafolio, de donde se deriva la denominación general de ser esta teoría parte importante del enfoque media - varianza de la teoría financiera.

Para finalizar, debe precisarse que esta teoría se cataloga en el campo de la ciencia normativa, en el sentido que busca construir una regla de decisión para los agentes, antes que una explicación del funcionamiento de los mercados, asunto que si abordan Sharpe y Litner en la formulación del CAPM, a partir de considerar que todos los agentes del mercado optimizan sus decisiones en el contexto media - varianza.

## **b. La formulación de Bruno de Finnetti**

Con ocasión de los cincuenta años de la publicación de los trabajos de Markowitz y Roy, Mark Rubinstein produce un artículo en el *Journal of Finance*<sup>7</sup> en el que destaca a estos autores como los pioneros de la MPT. Es el mismo Rubinstein quien presenta a la comunidad académica, un cuatri-

---

6 Hirshleifer, Jack and Riley, John G. (2002). “The analytics of uncertainty and information”, *Cambridge University Press*, pp. 69 y ss.

7 Rubinstein, Mark. (2002). “Markowitz’s Portfolio Selection a Fifty year Perspective”. *The Journal of Finance*, vol. 57. N° 3, pp. 1041 a 1045.

nio después, la contribución previa de Bruno de Finnetti<sup>8</sup> (1906-1985), en la que destaca:

“Pero quizás lo más asombroso es que el trabajo de De Finnetti de 1940 anticipó mucho de la teoría del portafolio de media varianza desarrollada más tarde por Markowitz en tres trabajos (1952), (1956) y (1959) y A.D. Roy (1952). Con la ventaja de la retrospectiva podemos ver que el trabajo de Markowitz provocó el desarrollo de las modernas finanzas en la teoría y en la práctica. Aun así, doce años antes, de manera callada De Finnetti ya había puesto estos fundamentos. De Finnetti modeló la varianza del portafolio como la suma de las covarianzas, desarrolló el concepto de eficiencia media varianza, justificó este criterio basado en la normalidad de los retornos, consideró las implicaciones de las ‘colas gordas’<sup>9</sup>, discutió los límites de correlaciones negativas y más aún, trabajó una versión temprana del algoritmo de la línea crítica, el método numérico utilizado para solucionar el problema de selección de portafolio”.

Esta opinión de un estudioso de la historia de la teoría financiera fue la carta de presentación a la comunidad académica internacional, en especial a la norteamericana, como él mismo anota, del pionero de la MPT. De Finnetti

contaba ya con un alto reconocimiento mundial por diversas contribuciones, en especial, en la fundamentación de la estadística bayesiana, pero se ignoraba su aporte a la MPT.

El texto de De Finnetti, escrito en italiano en un anuario de temas estadísticos y actuariales, fue elaborado mientras el autor ejercía como actuario de *Assicurazioni Generali*, entidad domiciliada en Trieste, en la que trabajó desde 1931 hasta 1947 cuando se vinculó a la universidad de esta misma ciudad<sup>10</sup> en la cátedra de cálculo probabilístico.

El artículo es el resultado de un concurso organizado para realizar una investigación sobre la máxima suma de riesgo a retener por una compañía aseguradora y publicado en el *Giornale dell’Istituto Itagliano degli Attuari*, en 1940. De manera que a diferencia de los otros autores De Finnetti no aborda el portafolio de activos financieros asociados a acciones sino al portafolio de pólizas de seguros. No es esta una diferencia substancial, pero si recuerda la aplicación genera-

8 Rubinstein, Mark. (2006). “Bruno de Finnetti and Mean Variance Portfolio Selection”, *Journal of Investment Management*, vol. 4, N.º. 3, pp. 3 y 4.

9 Se entiende por colas gordas cuando la distribución de probabilidad de una variable aleatoria muestra una acumulación de probabilidad muy alta para valores extremos, en términos de curtosis superior a 3 que es el valor del estadístico para una distribución normal. (Nota del autor).

10 Bernardo, José Miguel. (1997). “Brunno de Finnetti en la estadística contemporánea”. Universitat de Valencia.

lizada del MPT incluso en problemas no específicamente financieros.

Planteado el problema del asegurador como el de la tenencia de un conjunto de pólizas sobre las que se espera un rendimiento que es aleatorio, pero que en caso de pérdidas estas no superen un nivel que conlleve a la desaparición de la compañía de seguros. Mediante la cesión de primas a través de contratos de reaseguros se puede mitigar el riesgo de pérdida, mas no desaparecerlo.

Para efectos de desarrollar la exposición De Finnetti propone analizar el caso de riesgos no correlacionados, es decir, asumir que la correlación entre los rendimientos de las diversas pólizas es cero. Para este caso la varianza del portafolio de pólizas es la suma de las varianzas de las pólizas que lo componen. Más adelante (desde el aparte 5 del capítulo 1 del artículo) analiza el caso de no independencia entre los rendimientos de las pólizas. Las consecuencias de esta incorporación es que la varianza del portafolio es diferente:

“Entonces, debido a la correlación positiva la desviación estándar es más alta que en el caso de independencia y se amplía en

la medida en la que la correlación se incrementa<sup>11</sup>”.

Y más adelante resume:

“Me parece que no se ha enfatizado lo suficiente que las muchas discusiones sobre la teoría del riesgo, la legitimidad de la aplicación del Cálculo de Probabilidades a los seguros y al carácter aleatorio (o no aleatorio) del fenómeno al final se reduce sólo al problema siguiente: ¿los eventos bajo consideración son o no son independientes, están o no están correlacionados?<sup>12</sup>”

Markowitz<sup>13</sup> ofrece una reseña crítica al artículo de De Finnetti, en la misma publicación que dio a conocer la versión en inglés del matemático italiano. Subraya el carácter pionero del enfoque media-varianza del análisis de portafolio, anotando que este análisis incorporó lo que hoy se conoce como frontera de la eficiencia del mercado. Agrega que De Finnetti no solucionó el problema de computar la frontera media-varianza para riesgos correlacionados, aunque destaca que sí explicó “algunas de sus propiedades”, como fue ilustrado en párrafos precedentes.

En este mismo texto Markowitz incluye un anexo que referencia los

---

11 De Finnetti, Bruno. *Ibid.*, p. 37.

12 De Finnetti, Bruno. *Ibid.*, p. 38.

13 Markowitz, Harry. (2006). “De Finnetti scoops Markowitz”. *Journal of Investment Management*, vol. 4. N° 3. Tercer trimestre de 2006, pp. 5 a 18.

desarrollos en programación matemática que tuvieron lugar en el lapso entre el escrito de De Finetti y la formulación final de Markowitz (1956) del algoritmo crítico. Estos avances son básicamente el teorema Kuhn - Tucker (sobre condiciones necesarias para optimizar funciones de variables reales sujetas a condiciones de desigualdad, 1951) y el algoritmo simplex de Danzig (1955).

### c. La formulación de Harry Markowitz

El problema que formula Markowitz es el del inversionista en acciones y aunque su presentación original fue en 1952 y la solución completa es de 1956, durante una década la influencia de estos aportes fue prácticamente nula. Ello puede obedecer a dos condiciones. Primero, la escasa importancia que el mercado accionario tenía en el mercado financiero; el predominio de la finanza bancarizada sólo sería desmontado a partir de los años setenta por el auge de los portafolios de propiedad colectiva. En segundo

lugar, la complejidad de la solución propuesta sólo sería resuelta en la medida en la que se daba el desarrollo de la computación. De manera que el reconocimiento de sus trabajos ocurre en 1990 con el otorgamiento del premio Nobel.

Nacido en 1927 y graduado de economista de la Universidad de Chicago, desde temprana edad aceptó la influencia de David Hume<sup>14</sup>, constituyéndose en los casos raros de la academia americana de finanzas con intereses en el terreno epistemológico. El campo de mayor interés académico era la programación lineal, aunque previo a la selección del portafolio había publicado un artículo sobre la utilidad de la riqueza<sup>15</sup>, apoyado por Milton Friedman y Leonard J. Savage<sup>16</sup>, quienes, a su vez, habían publicado un artículo conjunto sobre el análisis de utilidad en el contexto de alternativas bajo incertidumbre y que es citado por Markowitz en el artículo mencionado.

En su texto original<sup>17</sup> destaca como la principal influencia en la decisión de abordar el tema es John Burr Williams,

14 Berstein, Peter L. "Capital", *Ibid.*, pp. 44.

15 Markowitz, Harry. (1952). "The Utility of Wealth". *Journal of Political Economy*. vol. 60, N° 2.

16 Friedman, Milton y Savage Leonard J. (1948). "The Utility Analysis of Choices involving Risk", *Journal of Political Economy*. vol. 56. Citado por Markowitz. Incidentalmente, Savage invitó a Bruno de Finetti a visitar la Universidad de Chicago en 1952 (Nota del autor).

17 Markowitz, Harry. (1952). "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, vol. 7, N° 1, pp. 77 a 91.

autor a quien se le reconoce como la más acabada expresión del análisis fundamental. Tal reconocimiento es recurrente en distintas manifestaciones de Markowitz. La idea que extrae de este autor es que el inversionista debe maximizar el valor descontado de los futuros rendimientos que entregue el activo. Hasta aquí la idea fundamentalista. Agrega Markowitz: “Dado que el futuro no se conoce con certidumbre, deben descontarse los rendimientos esperados o anticipados”. Sin explicitar la naturaleza de la distribución de probabilidad, simplemente anota que el análisis consiste en una regla simple: el inversionista considera deseable el retorno esperado e indeseable la varianza de estos retornos.

Renglón seguido postula el principio de diversificación: existe un portafolio diversificado que es preferible con respecto a todos los portafolios no diversificados. Más adelante recalca que lo adecuado de la diversificación no debe ser visto como dependiente del número de activos en el portafolio, pues si este número corresponde a empresas de la misma industria el portafolio no obtendrá los beneficios de la diversificación. En nota de pie de página Markowitz declara: “En ningún caso la varianza se incrementará. En el único caso en el cual la varianza no se disminuye es cuando los dos activos están perfectamente correlacionados”.

Para incorporar esta potencialidad de ganancias, la varianza del portafolio debe definirse incorporando el comportamiento contemporáneo de los rendimientos de los activos que lo componen, de manera que para el caso de tres activos el rendimiento esperado del portafolio se define como:

$$E = \sum_{i=1}^3 X_i \mu_i$$

Donde  $X_i$  es la participación relativa de cada acción mientras que  $\mu_i$  es el rendimiento esperado de cada activo. Y la varianza del portafolio es definida como:

$$V = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 X_i X_j \sigma_{ij}$$

Donde  $s_{ij}$  es la covarianza entre los distintos activos que componen el portafolio. Este portafolio estaría sujeto a dos restricciones. Que la suma de las participaciones relativas de los activos sume 1 y que estas participaciones sean estrictamente positivas:

$$\sum_{i=1}^3 X_i = 1$$

$$X_i \geq 0 \quad \text{para } i = 1, 2, 3.$$

En este documento, el autor procede a realizar una presentación geométrica del problema, que le permite establecer el conjunto de portafolios eficientes, señalando que ha omitido las consideraciones algebraicas.

Markowitz se mantuvo activo en el desarrollo de la MPT. Como ya fue reseñado, trabajó hasta completar el algoritmo para proveer soluciones al cálculo de la frontera eficiente<sup>18</sup>. En 1959 reescribe, bajo la forma de libro, el artículo original<sup>19</sup>, incorporando los desarrollos algebraicos ausentes en el primero e introduciendo la aplicación multiperiodica del enfoque media varianza.

Este texto pre configura lo que Rubinstein denomina avenidas de futura investigación:

- Aplicación del modelo en procesos de inversión de largo plazo.
- Utilización de la semi-varianza como medida de desempeño del portafolio en substitución de la varianza.
- Enuncia el modelo de mercado que desarrollará William Sharpe en el marco de la formulación del CAPM.

#### **d. La visión de Andrew D. Roy**

Luego de haber estudiado matemáticas en Cambridge, A.D. Roy fue artillero en la segunda guerra mundial y

a la terminación del conflicto retomó los estudios de economía en la misma universidad. Se vinculó en 1950 como profesor universitario, actividad que abandonó para ejercer su profesión en diferentes actividades del sector público. Además de su artículo de 1952 el tema volvió a ser atendido en una publicación de 1956. Las demás publicaciones académicas versan sobre temas de probabilidad e incertidumbre, pero su interés en la teoría financiera tuvo baja prioridad. Al decir de Bernstein esa poca motivación por el tema explica el desvanecimiento de su figura en la academia financiera mundial<sup>20</sup>.

Desde el resumen del artículo se marca una diferencia respecto a los otros dos autores:

“Este documento considera las implicaciones de minimización del límite superior de ocurrencia de un evento pavoroso, cuando la información disponible acerca de la distribución conjunta de probabilidad de ocurrencias futuras se confinan al primer y segundo momento. El análisis se aplica al problema particular de mantener  $n$  activos, tanto para propósitos especulativos o para la generación de ingresos<sup>21</sup>”.

18 Markowitz, Harry. (1956). “The optimization of a quadratic function subject to linear constraints”. *Naval Research Logistics Quarterly*. Citado en Rubinstein, Mark. (2006). “A history of the theory of investments”, John Wiley and sons. New Jersey, pp. 104 y 105.

19 Markowitz, Harry. (1959). “Portfolio Selection: efficient diversification of investments”, John Wiley and sons. New Jersey. 1959

20 Bernstein, Peter L. “Capital”, *Ibid.*, p. 56.

21 Roy, A.D. (1952). “Safety first and the holding of assets”, *Econometrica*, vol. 20. N°. 3, pp. 431 a 449.

En esta manifestación destaca que la teoría que postula está confinada a un tipo específico de distribución de probabilidad que caracteriza el comportamiento de los rendimientos. Pero lo más significativo es que el objetivo de la recomendación difiere a lo propuesto por los otros autores, en el sentido de que la seguridad es lo primero, en contraste con maximizar el rendimiento esperado a tiempo que se minimiza la varianza. Hoy, 20 años después de la aparición del paradigma del valor en riesgo VaR, sorprende que éste fuere formulado de manera tan precisa en 1952 por Roy.

La consolidación de VaR como medida de riesgo se impone en el mercado financiero a partir de su adopción por el J.P. Morgan a finales de la década de los ochenta. La aplicación del VaR como criterio guía en las decisiones de inversión bajo riesgo, consiste en establecer el máximo nivel de pérdidas posibles bajo un nivel de confianza y en un horizonte temporal de un portafolio y evaluar si tal nivel de máxima pérdida es aceptable por

el inversionista, tanto desde el punto de vista de su pulso financiero como de su perfil de aversión al riesgo. Ello implica que el gestor de portafolio debe ajustar el VaR del portafolio a la tolerancia financiera y psicológica de máxima pérdida<sup>22</sup>.

El principio de seguridad primero se formula a partir de considerar que *“la teoría debería tomar en cuenta la frecuente y cercana semejanza entre la vida económica y la navegación en aguas poco mapeadas o las maniobras en junglas hostiles. Las decisiones que se toman en la práctica se preocupan menos sobre si un poco más de esto o de aquello rendirá en el mayor incremento en la satisfacción que en evitar ... el desastre total”*. De manera que el señor Roy no solo puede ser considerado como co pionero de la MPT sino como el introductor del paradigma que gobierna las finanzas del siglo XXI. La mera observación de la Gráfica final que ilustra su artículo invoca al profesional de las finanzas actuales la conceptualización recomendada para la gestión de riesgo:

---

22 Dowd, K. (1988). “Beyond the value at risk”, John Wiley and sons, 1988, pp. 38 y ss

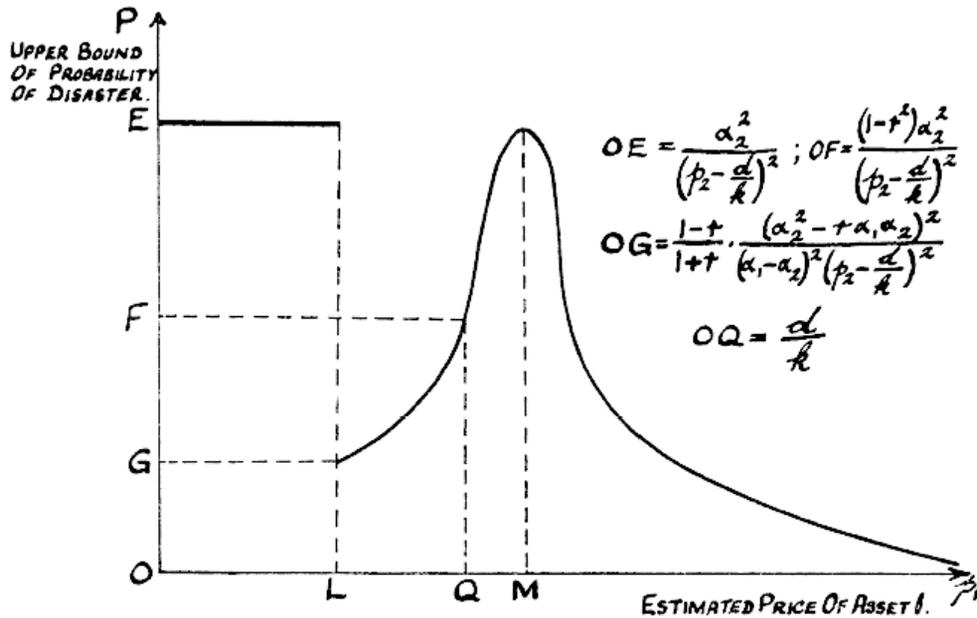


FIGURE 5—Variations in the upper bound of the chance of disaster, in the case of two assets only, in response to changes in the estimated future price of one of them.

Fuente: Roy, A. D. (1952). "Safety first and the holding of assets". *Econometrica*. vol. 20, N°. 3, pp. 446.

De esta manera se evidencia que el problema de optimización propuesto por Roy es minimizar la probabilidad de ruina, en tanto que para Markowitz y De Finetti el problema es maximizar la relación entre el rendimiento esperado del portafolio y su desviación estándar.

En términos algebraicos, Roy propone maximizar la relación de la distancia entre el rendimiento esperado y el nivel de rendimiento catastrófico con respecto a la desviación estándar del rendimiento esperado. Esta for-

mulación tiene dos representaciones parecidas en desarrollos posteriores de la teoría financiera:

- El llamado coeficiente de Sharpe tiene la misma re semblanza, con la diferencia de sustituir el nivel de rendimientos catastróficos por la tasa libre de riesgo.
- La semejanza con algunos indicadores contemporáneos de desempeño del portafolio.

Menos sustantivo, pero alto reflejo de la influencia no reconocida al señor Roy es la exposición gráfica

de sus argumentos. Es esta versión y no la de Markowitz la que trascenderá en los desarrollos posteriores de esta teoría: desde Tobin, pasando por Sharpe y Litner hasta los textos de

fundamentación financiera contemporáneos adoptan la estructura propuesta por Roy. De nuevo otro botón para la muestra:

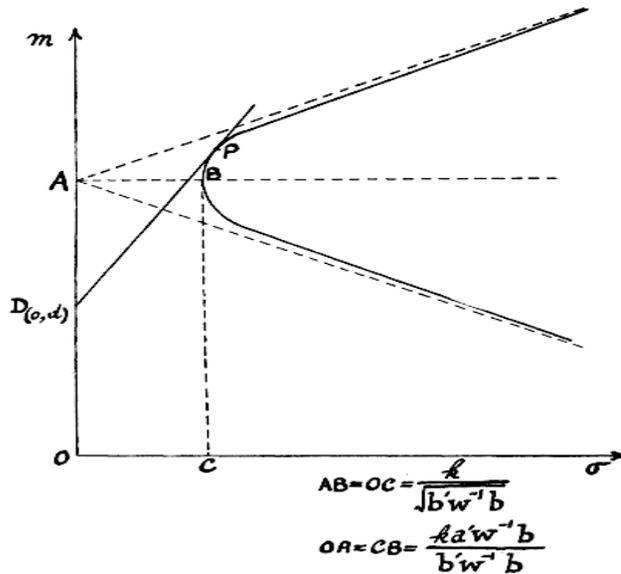


FIGURE 2—The graphical determination of the best  $\sigma, m$  combination in the case of  $n$  assets.

Fuente: Roy, A. D. (1952). "Safety first and the holding of assets". *Econometrica*, vol. 20, N° 3, pp. 437.

En resumen ni el enfoque de Roy es idéntico al de Markowitz como tampoco lo es la exposición gráfica de la argumentación. La ejemplificación que hace Roy en su documento se refiere al caso de 2 activos y su generalización es menos detallada que los otros dos autores. A pesar de lo anterior, en su enfoque se propone la incorporación de ventas en corto ilimitadas, característica del portafolio de

mercado en el CAPM, lo que constituye otra diferencia con los otros pioneros quienes originalmente formularon la restricción del portafolio de solo mantener posiciones largas en los activos.

Parece que su desvanecimiento del escenario de la teoría financiera explica el bajo reconocimiento y no la calidad y extensión de sus planteamientos.

## 2. De la contribución y pertinencia de la MPT

La MPT fue adoptada para aplicarse a otro campo de la teoría financiera: el campo de la valoración. Al asumirse esta formulación se adoptó también la convención media varianza. Pero al hacerlo, lo que es una herramienta de ciencia normativa no es responsable de las conclusiones que se adopten en el campo positivo. La teoría del CAPM asumió que todos los eficientes tendrían el mismo portafolio óptimo y en esa condición los mercados financieros estarían en equilibrio, para luego extrapolar que siempre los mercados financieros están en equilibrio y son eficientes. De la revisión de los textos primigenios de la MPT no se encuentra en sus autores esta postura.

Otro sí es el impacto de la MPT en la práctica de los mercados financieros. El contemplar la primacía de los portafolios colectivos, como movilizadores de recursos, invita a reconocer la influencia que estas formulaciones han tenido en la transformación de los mercados en los últimos cuarenta años.

Formas alternativas de formulación del problema han emergido o son objeto de intensas investigaciones en la actualidad:

### a. La perspectiva bayesiana

Es reconocido el destacado desempeño que en la práctica han tenido los enfoques de estadística bayesiana, que se caracterizan por sustituir la determinación histórica de los parámetros media varianza por la adopción del método de ajustar la distribución subjetiva o a priori del comportamiento de los rendimientos hasta una distribución a posteriori. Lo destacable es que este enfoque propuesto por Black y Letterman, cuya aplicación por Goldman Sachs en los noventa fue de un gran éxito comercial, tiene como basamento los desarrollos de Bruno de Finetti, reconocida autoridad en los métodos de estadística no clásica.

### b. La convención media varianza

Contrario a lo observado en un mercado financiero bancarizado y en el que regían los tipos de cambio fijos y para el cual la convención media varianza resultaba mimética, el mundo contemporáneo se caracteriza por su volatilidad móvil. Una formulación más generalizadora de la optimización del portafolio es el sendero por donde transitan las nuevas finanzas.

Las consecuencias de la no normalidad de los rendimientos son formidables para la MPT; empezando por la necesidad de modelar las correlaciones entre activos financieros que pierden

su condición lineal y constante, propias de distribuciones conjuntas normales. De allí que los trabajos sobre copulas o sobre métodos heurísticos de optimización conforman solo algunas de las iniciativas de innovación a la teoría del portafolio y que constituyen la ocupación principal de investigadores y practicantes en la actualidad.

Asimismo, en un contexto de no normalidad, las medidas de evaluación de desempeño de los portafolios dejan de producir clasificaciones iguales y se requiere la construcción de nuevas medidas, creándose otro campo de exploración teórica y práctica.

Finalmente, el campo explorado por Markowitz de transformar el modelo estático de portafolio óptimo en un método para decidir sobre planes de inversión en horizontes temporales más amplios sufre cambios considerables al abandonar la difusión normal logarítmica, para dar paso a soluciones de optimización intertemporal a partir de procesos mixtos de difusión y saltos.

### **c. Aplicación en otros campos**

Mientras la teoría del portafolio evoluciona desde la MPT para adaptarse al mundo de volatilidades variables, el signo de la época actual, su aplicación en otras esferas diferentes al problema de portafolio de acciones o de seguros ha sido creciente.

En el campo de las finanzas corporativas, los programas de inversión de las entidades pueden concebirse como portafolios de proyectos cuyos rendimientos esperados deben maximizarse sujetos a la restricción presupuestal y bajo requerimientos que reflejen el perfil de riesgo de la corporación. Lo interesante de este enfoque es que adapta la MPT a activos financieros, los proyectos, que no requieren precios de mercado.

Como desarrollo de este enfoque es común encontrar aplicaciones en campos tan alejados a su campo de origen, como es la determinación de la combinación óptima de políticas orientadas al logro de la seguridad alimentaria en regiones deprimidas.

De manera análoga se encuentra con frecuencia este tipo de aplicaciones en el campo de las ciencias naturales: selección óptima de raciones a un hato lechero, acciones óptimas para recuperación de suelos, etcétera.

De seguro, los nuevos desarrollos en la teoría del portafolio facilitarán su adaptación en campos diversos de la investigación o de la tecnología.

### **d. A manera de conclusión**

La teoría moderna del portafolio constituye otro ejemplo más en la historia de la ciencia en el sentido de que la genialidad de los inventores está siempre acompañada por condiciones

materiales que hacen posible la simultaneidad y coincidencia en las invenciones.

La irrupción del conflicto internacional en 1939 rompió la comunidad académica mundial, segmentándola y aislándola. Las formulaciones de De Finetti en el terreno de la teoría del portafolio no fluyeron hacia la academia americana, en parte por esta fragmentación. En parte también porque superado el conflicto los intereses científicos del autor habían cambiado de norte. De manera que la persistencia en la línea de investigación es condición para trascender en el reconocimiento del trabajo científico. Lema que también se aplica para Roy, en tanto que a Markowitz debe reconocérsele la tenacidad mostrada al continuar durante varias décadas en el estudio, solución y desarrollo de su planteamiento original. Así que antes que la paternidad de la teoría, el valor

de su contribución radica en persistir hasta el logro de una solución más acabada.

El fraccionamiento geográfico de la academia financiera no es la única segmentación que resalta del análisis. También lo es la ausencia de diálogo entre actuarios y financieros cuyas diferencias metodológicas han impedido la integración del conocimiento sobre la gestión del riesgo, objeto de estudio común a ambas disciplinas. Construir ese diálogo puede resultar de alta productividad.

El examen también ha puesto en evidencia diferencias sustantivas en la definición del problema. Es diferente lograr la milimétrica combinación que busca la maximización de la relación retorno a riesgo a que esta combinación minimice la probabilidad de catástrofes. Las dos soluciones no son necesariamente convergentes, aún en el mundo media-varianza.