

# Teoría Financiera Moderna

Fundamentos y Método

J. Rigoberto  
Parada Daza



EDITORIAL JURÍDICA  
**Conosur Ltda.**

J. Rigoberto Parada Daza

# TEORÍA FINANCIERA MODERNA

FUNDAMENTOS Y MÉTODO



EDITORIAL JURÍDICA  
**Conosur Ltda.**



Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra

Es propiedad del Autor

© J. Rigoberto Parada Daza

Registro de Propiedad Intelectual N° 116.495

I.S.B.N. 956 - 238 - 253 - 2

**TEORÍA FINANCIERA MODERNA**  
**Fundamentos y Método**

Esta obra se terminó de imprimir en octubre de 2000

© Editada e impresa en los Talleres de Editorial Jurídica ConoSur Ltda.  
Fañor Velasco 16. Teléfono: 695 57 70 - Fax: 698 66 10  
Servicio de Atención al Cliente. fono: 800 200 757  
e-mail: editora@conosur.cl. - www.conosur.cl  
Santiago de Chile

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>LA TEORÍA FINANCIERA</b>	
1.1. Definición de Teoría Financiera .....	5
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>TEORÍA Y TEORÍA FINANCIERA</b>	
2.1. Aspectos conceptuales de teoría .....	15
2.2. La Teoría Financiera como teoría .....	17
2.2.1. Carácter explicativo de la Teoría Financiera .....	17
2.2.2. Sistematización del conocimiento .....	19
2.2.3. Teoría Financiera y predicción .....	21
Bibliografía .....	23

**CAPÍTULO III****SENTIDO COMÚN Y TEORÍA FINANCIERA**

3.1. Teoría Financiera y realidad .....	25
3.2. Características de la Teoría Financiera .....	27
3.3. La investigación y su método .....	29
3.4. El rigor analítico de la Teoría Financiera .....	31
3.5. Modelos explicativos y predictivos .....	32
3.6. Investigador y supuestos normativos .....	35
Bibliografía .....	40

**CAPÍTULO IV****ANÁLISIS CUANTITATIVO Y TEORÍA FINANCIERA**

4.1. Matemáticas y Teoría Financiera .....	43
4.2. El sujeto de estudio y el método de investigación en Teoría Financiera .....	45
4.3. El precio de los activos financieros y tipos de inversionistas .....	47
4.4. Los supuestos matemáticos y la Teoría Financiera .....	50
4.5. Algunos peligros del uso de la metodología subyacente de la Teoría Financiera .....	53
Bibliografía .....	58

**CAPÍTULO V****LOS MODELOS CLÁSICOS Y SUS BASES**

5.1. El teorema de Modigliani y M. Miller .....	61
5.1.1. Supuestos normativos del modelo .....	63
5.1.2. Supuestos por cálculo financiero .....	64
5.2. Modelo Media-Varianza .....	65

	<b>Página</b>
5.2.1. Supuestos normativos del modelo .....	66
5.2.2. Supuestos por metodología matemática .....	66
5.2.3. Inconvenientes de la Teoría Media-Varianza .....	69
5.3. Modelo de la Valoración de Activos de Capital (CAPM) .....	71
5.3.1. Supuestos normativos del modelo .....	72
5.3.2. Supuestos por metodología matemática-estadística .....	74
5.4. Modelo de Opciones de Black y Sholes .....	77
5.4.1. Supuestos normativos del modelo .....	78
5.4.2. Supuestos por metodología matemática .....	79
5.5. Modelo de Teoría de Precios por Arbitraje (APT) .....	82
5.5.1. Supuestos matemáticos del modelo APT .....	84
5.6. Modelo de Mercados Eficientes .....	85
5.7. Observaciones sobre los modelos clásicos .....	91
5.7.1. Matemáticas como apoyo central .....	91
5.7.2. Publicaciones y autores .....	92
5.7.3. Modelos de equilibrio .....	93
5.7.4. Los supuestos y sus influencias .....	94
5.7.5. Economía real .....	95
Bibliografía .....	96

## CAPÍTULO VI

### TEORÍA FINANCIERA Y ANÁLISIS TÉCNICO

6.1. Antecedentes preliminares .....	103
6.2. ¿Qué es Análisis Técnico? .....	105
6.3. Análisis Técnico y Teoría .....	110

	<b>Página</b>
6.4. Análisis Técnico y Teoría de Mercados Eficientes .....	113
6.5. Recorrido aleatorio y Análisis Técnico .....	115
6.6. Analista Técnicos, Mercados Eficientes y sentido común .....	118
6.7. Gestión de Cartera y Gestión Financiera .....	120
Bibliografía .....	122

## **CAPÍTULO VII**

### **TEORÍA FINANCIERA Y ANÁLISIS FUNDAMENTAL**

7.1. Antecedentes Conceptuales .....	125
7.2. Teoría Financiera y Análisis Fundamental .....	129
7.3. Análisis Fundamental y Teoría .....	130
7.4. Gestión de Cartera, Gestión Financiera y Análisis Fun- damental .....	131
Bibliografía .....	131

## **CAPÍTULO VIII**

### **TEORÍA FINANCIERA Y FINANZAS APLICADAS**

8.1. Conceptualizaciones .....	137
8.2. La economía, finanzas y el conocimiento científico .....	138
8.3. Conjunto de variables básicas de las finanzas apli- cadas .....	140
8.3.1. Conjunto de unidades de ahorro e inversión .....	142
8.3.2. Conjunto de tecnología .....	143
8.3.3. Conjunto de instituciones y estructura institucional .....	147
8.4. Elementos constitutivos del conjunto Mercado de Valores .....	150
8.5. Otros modelos en finanzas .....	154
8.5.1. Empirismo .....	154

	<b>Página</b>
8.5.2. Arbitraje y Equilibrios .....	156
8.5.3. Modelos predictivos .....	157
8.5.4. Modelos Cuantitativos .....	157
Bibliografía .....	159

## **CAPÍTULO IX**

### **TEORÍA FINANCIERA Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

9.1. Antecedentes generales .....	161
9.2. Modelación estadística-matemática .....	162
9.3. Modelación financiera con otros modelos matemáticos .....	165
Bibliografía .....	168

## **CAPÍTULO X**

### **TEORÍA FINANCIERA Y GESTIÓN FINANCIERA**

10.1. Gestión Financiera y Teoría .....	171
10.2. Gestión Financiera Empresarial y Gestión Financiera de Cartera .....	173
10.3. Teoría Financiera e inversión en empresas .....	174
Bibliografía .....	178



## INTRODUCCIÓN

Desde la década de los cincuenta se empezó a gestar un cuerpo teórico a partir de la Teoría Económica en el cual se incorporó la metodología de análisis que esta última ha venido usando y aplicada exclusivamente a analizar la formación de precios y las rentabilidades de los activos financieros, particularmente el comportamiento del precio de las acciones, tomadas éstas tanto como instrumentos de inversión como de financiamiento. La característica central de este nuevo cuerpo teórico es su alto nivel de abstracción y el uso de la conceptualización matemática en sus diferentes formas, los que se expresan principalmente en modelos de tipo normativo que realmente han terminado siendo descripciones matemáticas de los mercados financieros bajo ciertos supuestos del comportamiento de los inversionistas.

La vertiente central de la Teoría Financiera es el enfoque económico neoclásico de teoría económica en donde el concepto de arbitraje es el relevante. Ross (1987) y Gibbons (1987) (1) analizan desde una perspectiva teórica y empírica la relación que se ha ido generando entre el nuevo cuerpo naciente de Teoría Financiera y la teoría macroeconómica y llegando a la conclusión que ya van por caminos diferentes, pero que ambas pueden salir beneficiadas debido a las técnicas y archivos de datos de precios de los mercados

---

(1) Ross, G. (1987) "The Interrelations of Finance and Economics: "Theoretical Perspectives", *American Economic Review*, Vol. 77, N° 2 May, pp. 29-34.

Gibbons, M. (1987) "The Interrelations of Finance and Economics: Empirical Perspectives", *American Economic Review*, Vol. 77, N° 2 May, pp. 34-41.

financieros que se han ido desarrollando. La Teoría Financiera, que también algunos economistas la denominan Economía Financiera principalmente por el origen de ésta, ha tomado de la economía las metodologías de modelos o idealizaciones que son abstracciones para intentar explicar una realidad concreta; se parte con teorías basadas en la relación riesgo-rentabilidad a través de mediciones concretas usando conceptualización matemática.

El esfuerzo teórico de investigadores ha sido reconocido a través del otorgamiento de diferentes premios Nóbeles de Economía, quienes en las décadas de los ochenta y noventa han sido galardonados por su aporte a la Teoría Financiera: así James Tobin, Harry Markowitz, Franco Modigliani, Merton Miller, William Sharpe, Robert Merton y Myron Sholes son algunos de los galardonados y de seguir esta tendencia hay varios otros autores que deberían tener este reconocimiento, aunque la competencia de otras áreas de la economía es fuerte y altamente competitiva en la obtención de nuevos desarrollos teóricos.

Estos aspectos son los que se enfocan en este libro y con una visión diferente a los tradicionales textos de estudios de Teoría Financiera. En efecto, se ha intentado escribir un libro desprovisto del lenguaje matemático que a veces inhabilita a cierto tipo de lectores no familiarizados con las metodologías matemáticas, pero sí interesados en el tema de economía financiera; así pues se ha intentado desarrollar un libro amigable, sin que ello signifique disminuir la rigurosidad analítica y conceptual que estas materias involucran. Por otro lado, este libro está dedicado a todos los que ya han tenido un entrenamiento formal en Teoría Financiera y en Finanzas, lo que permite obtener un mejor aprovechamiento de lo expuesto, en este contexto el libro queda bien ubicado a nivel de lo que es Filosofía de las Ciencias, en este caso la economía, siendo pues un enfoque reflexivo por sobre un libro tradicional descriptivo y en determinados aspectos críticos, entendiendo la crítica como aquello que cierne, destila y orienta el análisis y no como comúnmente se asocia la crítica hacia destacar sólo los aspectos negativos de los hechos. Así, pues, el texto va más allá que los aspectos puramente normativos con que normalmente se enfocan estos temas y, por lo tanto, el desafío es grande.

El libro está dividido en diez capítulos. Los cuatro primeros capítulos enfocan aspectos conceptuales y teóricos tanto de lo que es Teoría Financiera como lo que es ciencia, se analiza si la Teoría Financiera reúne las características para ser tratada como una teoría, se analiza de qué forma la Teoría Fi-

nanciera tiene aspectos propios del sentido común de los inversionistas su rigor analítico, su método, el uso de modelos con fines explicativos y predictivos así como la influencia que ejerce el investigador financiero en el desarrollo de la Teoría Financiera. Se analiza la relación e influencia de la metodología matemática en la Teoría Financiera, el sujeto de estudio que es el precio de los activos financieros, la incidencia de los supuestos no financieros y se vislumbran algunos peligros que tiene la metodología subyacente de la Teoría Financiera.

En el capítulo V se analizan los modelos clásicos financieros, pero no en aspectos descriptivos sino que centrados en la influencia de los supuestos normativos y los supuestos provenientes de las metodologías matemáticas. Se analizan aspectos del entorno de los modelos. En el capítulo VI se analiza la relación entre Teoría Financiera y el Análisis Técnico, tema en el cual se da una controversia teórica fuerte respecto a la validez de ambas. En el capítulo VII se efectúa un análisis entre Teoría Financiera y Análisis Fundamental, aspecto también no exento de controversia.

En los tres últimos capítulos se analizan las relaciones entre Teoría Financiera y las Finanzas Aplicadas, entendiendo por éstas a las Finanzas de Empresas, Finanzas Públicas, Finanzas Corporativas, entre otras. Se analiza la influencia entre los métodos estadístico-matemáticos y la generación de modelos financieros que están fuera de la Teoría Financiera y se termina con un análisis de la Teoría Financiera y su relación e influencia con la Gestión Financiera Empresarial, la que se ha transformado gradualmente en una fuente receptora de los modelos de la Teoría Financiera. Actualmente los textos de Gestión Financiera se han constituido en difusores de la Teoría Financiera, pero esta difusión se efectúa sin un análisis subyacente de los factores que sustentan a los modelos, por lo que uno de los objetivos de este texto es ofrecer a los usuarios, que son principalmente los directivos financieros de las empresas, un documento reflexivo de los enfoques subyacentes que usan para la toma de decisiones empresariales. El uso de modelos financieros con fines exclusivamente utilitarios y desprovistos de su metodología subyacente y, a la vez, sin hacer un proceso reflexivo puede conducir a decisiones inadecuadas en la empresa.

El texto está destinado a directores financieros, inversionistas de mercados financieros, estudiantes de ciencias económicas e investigadores de finanzas y su objetivo es ofrecer un estudio reflexivo sobre una disciplina relativamente joven, pero de gran vitalidad y audacia tanto por la gran cantidad de

investigadores y publicaciones realizadas así como por el planteamiento de modelos normativos a veces polémicos, a veces predictivos y en algunos casos no explicativos del mundo real, pero teóricamente válidos, y no exentos de controversia. Así, pues, el intento de enfocar un tema como la Teoría Financiera en una concepción no tradicional, espero que sea recompensado por los lectores al encontrar alguna idea, por pequeña que sea, que incremente su stock de conocimiento, lo que estimularía y justificaría el trabajo previo realizado para publicar este libro.

*Al terminar esta introducción, se plantea un desafío al lector y este es que una vez que haya leído el libro analice el siguiente problema que un profesor de una prestigiosa escuela de negocios española le hizo a sus estudiantes y consiste en que explique la siguiente afirmación de uno de los libros más exitosos de Óscar Wilde, "El retrato de Dorian Gray", expresa Wilde: "¡Cuántas tonterías se dicen sobre los matrimonios felices!, exclamó Lord Henry, ¡Un hombre puede ser feliz con cualquier mujer mientras no la ame!" ¿Cree Ud. que la Teoría Financiera avala la afirmación de Wilde? Si cree que este libro le aclara o le confunde las atribuciones del escritor inglés, escríbale al autor para felicitarlo o manifestarle su enfado por incitarlo a desafíos ingenuos e incoherentes.*

# CAPÍTULO I

## LA TEORÍA FINANCIERA

### 1.1. DEFINICIÓN DE TEORÍA FINANCIERA

Hay varias definiciones de Teoría Financiera provenientes de diferentes autores y en general con bastante coincidencia, entre ellas, respecto a los tópicos y enfoques implícitos en esta teoría. Se analizarán algunas definiciones tomadas principalmente de textos clásicos que se han escrito sobre el tema.

W. Sharpe (1976) describe en su libro *Teoría de Cartera y Mercado de Capitales* a la Teoría Financiera como: "una teoría bastante abstracta pero rigurosa, de especial interés para las personas que realizan inversiones en carteras de títulos", agrega que el título más apropiado debería haber sido: "Teoría de la Toma de Decisiones que implican ingresos inciertos relacionados entre sí". Así, pues, la Teoría de Cartera se relaciona con decisiones que implican ingresos que no se pueden predecir con certeza. Aunque no es una definición de Teoría Financiera propiamente tal sino que es una descripción de lo que hoy conocemos como Teoría de Cartera, pero se debe señalar que en las definiciones actuales sobre Teoría Financiera se indica y se parte con que ésta se inicia con la Teoría de Cartera y de la toma de decisiones que implican ingresos inciertos relacionados entre sí, que es una visión amplia, y que representa un buen comienzo.

Por otro lado, Sharpe afirma que la "Teoría de Cartera se expresa algunas veces por medio de terminología normativa", pero la consideración

del problema se ha integrado también en el contexto de teoría positiva del mercado de capitales. "Si los inversionistas actúan como la teoría de cartera sugiere ¿qué puede decirse del mercado en que ellos venden y compran?" de lo que se infiere de acuerdo con Sharpe, es que finalmente la Teoría de la Cartera se ocupa del campo normativo y la Teoría del Mercado de Capitales se ocupa del campo positivo.

Este último aspecto, bien clarificado por Sharpe, es lo que se ha traspasado a toda la metodología de investigación posterior de la Teoría de las Finanzas, la que cronológicamente hasta aquí se ha identificado como Teoría de la Cartera. En este sentido se observa que primero está el investigador que crea una teoría a partir de lo que él puede sintetizar de una realidad concreta usando el concepto de Teoría normativa y posteriormente contrastando a través del método científico si dicha teoría se puede verificar para ver si los inversionistas se comportan realmente como el modelo lo expone. Sharpe afirma que es difícil trazar la línea de separación entre teoría normativa y teoría positiva. Este planteamiento y sus implicaciones serán analizados con mayor detalle en capítulos posteriores debido a que en esta primera parte sólo se intenta aclarar la definición de Teoría Financiera, de igual forma, en esta primera parte se señalan, como aspectos referidos al concepto de teoría abstracta pero rigurosa, ambos temas muy relacionados e influidos por lo que es el concepto de teoría en las ciencias exactas, entendiendo por ésta a las ciencias que usan el método científico siguiendo las metodologías de la Física-Matemática en sus diferentes campos, aspecto también que tendrá enorme influencia en el desarrollo de la definición que usaremos en Teoría Financiera.

E. Fama (1976) en el libro "Foundations of Finance", no da una definición explícita de lo que cita como Teoría de las Finanzas, sólo en el Prefacio señala que el propósito del libro es introducir la Teoría de Finanzas así como la verificación empírica de la teoría y señala que ésta se concentra en las decisiones de inversión de portfolio por parte de los inversionistas así como el precio de los títulos o valores en el mercado de capitales. En el desarrollo de los modelos de equilibrio y de mercados eficientes que se exponen en el libro citado se destaca el uso de conceptos de Estadística-Matemática.

Huang y Litzenberg (1988) en el texto "Foundations for Financial Economics" al exponer el enfoque expresan que tienen como propósito

proporcionar los fundamentos para el estudio de la "Moderna Economía Financiera" y agregan que más que dar una cobertura superficial de un amplio rango de tópicos, se ha elegido concentrar la discusión en el consumo de los individuos y en las decisiones de portfolio bajo incertidumbre y sus implicaciones para la evaluación de los títulos bursátiles. En este texto no se usa una definición de Teoría Financiera propiamente tal, sino que se refiere a Economía Financiera que es el otro nombre dado a la Teoría Financiera y al desglosar y analizar los tópicos centrales del texto, se centra en dos aspectos: Decisiones en Portfolio o Carteras (ya señalado por Sharpe) en un contexto incierto y los conceptos matemáticos subyacentes de los equilibrios en Mercados de Capitales y Financieros. Al igual que Sharpe, se destaca el uso de lo que podríamos denominar rigor analítico proveniente de la metodología matemática.

R. Jarrow (1988) en el libro "Finance Theory" afirma que el título de su libro es una frase que engloba la Teoría del Portfolio, CAPM, Precios de Opciones y Teoría de Precios por Arbitraje, agregando que, en suma, incluye estos modelos más o menos asociados con la Economía Financiera. Afirma que para el no iniciado en Finanzas o Economía una definición práctica de economía financiera está fundada en estos tópicos. Señala que a finales de los sesenta, el campo fue más ampliamente asociado con el CAPM, que es exactamente coincidente con lo señalado por Sharpe. Por otro lado, este texto tiene temas comunes a los citados por Huang y Litzenberg.

La definición descriptiva de Jarrow es coincidente con la de Huang y Litzenberg en cuanto a que se habla de igual forma de Teoría Financiera y Economía Financiera, pero esta nueva definición se describe como un conjunto de modelos que parten con la Teoría del Portfolio y que al analizarlos son modelos que normativamente intentan explicar los precios y sus rentabilidades, principalmente de activos financieros que se transan en el mercado de capitales. Se observa, además, que al analizar dichos modelos se hace uso de lo que Sharpe denominó modelos abstractos y con el rigor analítico propio de las ciencias exactas. Un aspecto diferenciador del enfoque de Jarrow es que éste intenta demostrar que los dos principales modelos financieros normativos de la Teoría Financiera como son el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM) y la Teoría de Precios de Arbitraje (APT) son más bien complementarios que competitivos.

También Jarrow señala que la Teoría Financiera se ha expandido y ha madurado y que los modelos mencionados han asumido creciente importancia tanto en investigación como en sus aplicaciones, lo que implica que el enfoque de Teoría Financiera o Economía Financiera invade los terrenos de la Economía Normativa, de la cual se inicia y el campo de la Teoría Positiva la que se transforma en la aplicación de modelos normativos, aspecto ya señalado por Sharpe.

Una de las definiciones y comentarios más completos respecto a Teoría Financiera es el dado por Copeland y Weston (1988), quienes definen Teoría Financiera como la teoría que explica cómo y por qué los individuos y sus agentes toman decisiones y elecciones entre diferentes alternativas con flujos inciertos en períodos de tiempo múltiple. Estos autores identifican los tópicos que incluye y que son los siguientes: Análisis de títulos bursátiles, administración de portfolios, contabilidad financiera, políticas de finanzas corporativas, finanzas públicas, banca comercial y finanzas internacionales. Señalan que en los últimos treinta años se ha desarrollado una microeconomía aplicada y especializada que es conocida como Teoría Financiera Moderna.

La definición descriptiva anterior nos agrega un elemento que en las anteriores no se aclaran y se refiere a que la base o inicio de la Teoría Financiera está en la microeconomía aplicada, de ahí que comúnmente se señale o se confunda con Economía Financiera y el campo de aplicación se refiere específicamente a los conceptos de la microeconomía, pero respecto al comportamiento de los precios de los activos financieros. Otra deducción del desglose de la definición es que la Teoría Financiera abarca varios tópicos pero todos ellos centrados en la decisión de inversión en activos financieros riesgosos, entendiendo por activos financieros aquellos que se transan en el mercado de valores. Copeland y Weston plantean: ¿Cómo los individuos y la sociedad ubica o localiza recursos escasos a través de un sistema de precios basándose en valuación de activos (financieros) riesgosos? y dicen que los objetivos de elección son descritos por la Teoría de Preferencia-Estado, Teoría del Portfolio media-varianza, modelo de Precio por Arbitraje (APT) y Teoría de Precio de Opciones que también han sido señalados en el enfoque de Jarrow previamente indicado.

Otra aportación interesante de Copeland y Weston es que identifican el inicio de la Teoría Financiera en 1958, con el enfoque de Franco

Modigliani y Merton Miller, con el denominado Teorema de Modigliani y Miller, en el cual se analiza el impacto del endeudamiento en el valor de la empresa. La razón de este nacimiento se debe a dos factores relacionados con la enseñanza de las Finanzas en las universidades norteamericanas, siendo:

- a) Previo a 1958, las finanzas que se enseñaban eran principalmente descriptivas, lo que se debía esencialmente a que los profesores de las facultades de Administración eran hombres respetados por su gran experiencia en negocios o en actividades gubernamentales.
- b) A partir de esa fecha hay un rumbo distinto en las Facultades de Administración y específicamente en Finanzas. En efecto, estos profesores son académicos en el verdadero sentido de la palabra y la mayoría de ellos no tienen experiencia en negocios excepto en consultorías. Su interés, motivación y entrenamiento está en desarrollar teorías que intenten explicar el comportamiento económico y su verificación con conceptos proporcionados por la estadística y la econometría. Así, entonces, la evidencia y experiencia personal en negocios pasan a ser sustituidos por un cuerpo analítico que es la Teoría Financiera Moderna.

Pero, paralelamente, Copeland y Weston se refieren ya no tanto a la Teoría Financiera sino que le agregan el término Moderna, queriendo indicar con esto y confluyendo con las otras definiciones previamente dadas de que se trata de un enfoque particular que se refiere a la utilización del Modelo Teórico como base de estudio y usando la conceptualización y metodología financiera, independientemente de si estos modelos están constituidos sobre una base coherente e inductiva, aunque se señalan secuencialmente, y cuyo objetivo de los modelos es la toma de decisiones en activos financieros riesgosos.

Así, entonces, la aportación de una definición de Teoría Financiera de Copeland y Weston es que temporaliza dando una fecha de origen y, a la vez, señalando que su origen es académico, lo que es muy importante para el desarrollo posterior de este libro. Si aceptamos esta temporalización y el origen de la Teoría Financiera hay que señalar que ésta es muy posterior al funcionamiento real de los mercados financieros, es decir, estos mercados funcionaron y se desarrollaron sin teoría particular lo que da un carácter peculiar a esta rama.

R. Merton (1992) en su libro "Continuous-Time Finance", desarrolla lo que generalmente es un acuerdo de las materias que cubre las modernas Finanzas y que es coincidente con las definiciones dadas anteriormente así como también se refiere al grado de influencia de las Finanzas Modernas en áreas como Finanzas Públicas, Organización Industrial y Teoría Monetaria. Sin embargo, este autor expresa que la literatura teórica y empírica que cubre esta gran disciplina está imperfectamente definida.

El aporte de Merton a una definición la podemos valorar a partir de lo que él señala respecto a que la tradición en economía neoclásica es tomar la existencia de los propietarios, sus verificaciones empíricas, gustos y talentos como exógenos a la teoría, aspecto que tiene relevancia a la hora de considerar los modelos, pues en la clásica frase de *ceteris paribus* se centra la gran línea divisoria entre el modelo normativo y positivo al que se refería Sharpe y desde una perspectiva de teoría económica global es la crítica central que se le hace a la Teoría Financiera. Al respecto Merton señala en referencia a las Finanzas Modernas, que el comportamiento óptimo financiero de los propietarios es representado por funciones de preferencias individuales y exógenamente específicas y en contraste, las decisiones óptimas de administración de empresas e intermediarios financieros son guiados por criterios determinados por las funciones que aquellas organizaciones cumplen dentro del sistema económico-financiero.

El análisis de Merton es también desarrollado por P. Conso (1984) en el texto "La gestión financiera de la empresa" al analizar el origen y desarrollo de lo que denomina la Teoría Financiera Neoclásica, señala: "es por tanto, la apertura del capital de las sociedades de ahorro público lo que ha introducido en las diversas conductas, la lógica del control-poder y la distinción entre los accionistas activos, cuya actitud resulta compleja respecto al binomio "beneficio/poder", y los accionistas pasivos, los cuales no persiguen ningún objetivo de control sino de inversión. Con ello, el capital financiero se ha disociado netamente del económico, y el mercado de los activos financieros ha adquirido su especificidad y autonomía. Es a partir de tal punto, por consiguiente, que el estudio de los mercados va a servir de apoyo a la aparición de una nueva teoría de la evaluación. Agrega Conso, que la Teoría Financiera Moderna neoclásica es ante todo una teoría de los flujos, sea cual fuere la naturaleza de los bienes, pero sobre todo de los activos financieros, siendo este el motivo por el cual no puede aclarar en la práctica, la conducta de las organizaciones.

Conso hace explícito lo señalado por Merton y ubica el contexto de la Teoría Financiera en su real visión económica, al definirla como teoría basada en el enfoque neoclásico de la economía, con las ventajas y desventajas propias de este enfoque y la principal discusión se centra en si esta Teoría Financiera puede pasar con éxito el traspaso de un enfoque normativo hacia un enfoque positivo, lo que depende grandemente de los supuestos implícitos en el enfoque neoclásico y que se caracteriza por los conceptos de equilibrio y la existencia de mercados libres, competitivos frente al cual actúan individuos, no necesariamente interrelacionados unos con otros, en forma racional y que buscan maximizar exclusivamente su función económica de preferir más que menos. En este esquema, tampoco se analizan las intervenciones del estado en los mercados ni la existencia de conglomerados económicos. En este sentido, la Teoría Financiera moderna no es tan profunda en cuanto a su metodología, aspectos que se señalarán más adelante.

De las distintas definiciones dadas en los párrafos anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- a) La Teoría Financiera está constituida por un conjunto de modelos, normativos en una primera etapa, para en una segunda etapa ser modelos positivos y utilizados en el mundo real aunque no se distinga con nitidez el límite de ambos.
- b) La base metodológica y conceptual de los modelos se funda en el uso de las matemáticas en sus diferentes formas. Este aspecto la hace aparecer en una primera etapa como análoga a lo que son las ciencias exactas, independientemente de si se trata de investigación básica o aplicada.
- c) Los modelos cubren un conjunto de temas, pero centrados esencialmente en lo que son decisiones de inversión en activos financieros, principalmente acciones, en un entorno riesgoso.
- d) El supuesto central implícito existente en todos los modelos es que los precios incorporan toda la información, por lo tanto aspectos como control de propiedad, emociones, necesidades de autoestima y todo lo que tenga que ver con el comportamiento humano no son explícitamente señalados y evidentemente no considerados. En este aspecto, los modelos siguen el esquema conceptual y metodológico neoclásico.

- e) Es una teoría relativamente joven y en su definición convencional no se incluyen otros modelos que también se refieren a inversiones en acciones, y desarrollados con anterioridad a la década de los cincuenta, centrados en modelos que tratan de determinar el valor intrínseco de las acciones. Se intenta, además, definir como Teoría Financiera Moderna a este enfoque nuevo para diferenciarlo de otros modelos que también pretenden explicar y predecir el precio de los activos financieros.
  
- f) En algunos textos se tiende a considerar este enfoque como un tópico de microeconomía aplicada a los mercados financieros, sin embargo, la tendencia es que se ha ido separando de la matriz y se ha ido constituyendo en un enfoque propio con el nombre de Teoría Financiera.

En un lenguaje financiero se ha incorporado hacia finales de los ochenta un nuevo concepto y que se presta a confusiones con la Teoría Financiera y éste es Ingeniería Financiera, la cual se identifica con cierta clase de productos financieros como son: las Opciones, Futuros, Swaps. Securitización y otros, con lo que se va configurando cada vez más el camino ya seguido en otras áreas del conocimiento, las que se inician con la investigación básica, pasando posteriormente a la investigación aplicada conformando el Desarrollo de Experimentos para pasar a la Invención, Innovación y Difusión de nuevos productos. En el camino trazado en las finanzas y específicamente en Ingeniería Financiera se presenta de buena forma todo el proceso de Investigación y Desarrollo, lo que es muy interesante y a la vez novedoso y peculiar, pues no es fácil distinguir con nitidez las etapas de la Investigación y Desarrollo, la que sí se ha presentado claramente en los productos industriales.

Por Ingeniería Financiera se entiende la gestión financiera de productos financieros como son: Opciones, Futuros, Swaps, y otros con el objetivo de cubrirse del riesgo de alteraciones principalmente en el precio y cantidades, estableciendo una combinación entre el mercado de estos productos, denominados derivados, y el mercado del producto físico subyacente. Pero esta definición es estrecha y no tiene nada que ver con el concepto de Ingeniería, sino que más bien con el de administración.

Normalmente en el lenguaje común se asocia Ingeniería a la creación de ingenios o productos, sin embargo, en una forma más amplia, por Inge-

nería se entiende el arte de aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento o utilización de la técnica industrial en todas las determinaciones y también a la invención de las nuevas formas evolutivas. En este sentido, el concepto de Ingeniería es más amplio que la simple creación de productos de tipo financieros, que son verdaderos ingenios y que a la vez permiten conseguir una cosa o ejecutarla. Así, pues, en este contexto la creación de instrumentos derivados queda bien explicitada bajo el nombre de Ingeniería.

Por otro lado, si estos productos financieros se desarrollan y se explican con conceptos de ciencias exactas, se crea un cuerpo conceptual homologable con el tradicional concepto de Ingeniería. En el lenguaje común antes de la aparición de este tipo de productos intangibles, la Ingeniería sólo se refería a productos industriales o tangibles lo que ahora se le denomina Ingeniería dura, quedando por exclusión con el nombre de Ingeniería blanda todo aquello que tiene que ver con los procesos de distribución de productos hacia el consumidor, así como a los procesos de tipo financieros que tienen que ver más con la economía de servicios que con la economía de producción.

Las implicaciones tanto de la definición de Teoría Financiera como de Ingeniería Financiera serán abordadas en los próximos capítulos de este texto.

## BIBLIOGRAFÍA

- COPELAND, T. y WESTON, J., FRED (1988) *Financial Theory and Corporate Policy*, third edition, Addison-Wesley Publishing Company.
- CONSO, P. (1984) *La gestion financiere de l'entreprise*. De. Bordas, Paris. Traducción al castellano "La gestión financiera de la empresa" Edit. Hispano Europea S.A., Barcelona, España.
- DIEZ DE CASTRO, L. y MASCAREÑAS, J. (1994) *Ingeniería Financiera*. Serie McGraw-Hill de Management, Mc.Graw-Hill. España.
- FAMA, E. (1976) *Foundations of Finance*, Basic Books, Inc., Publishers, N. York.
- HUANG, CHI y LITZENBERG, R. (1988) *Foundations for Financial Economics*, Edit. Prentice-Hall.
- JARROW, R. (1988) *Finance Theory*, Prentice-Hall, International Editions, USA.
- MERTON, R. (1992). *Continous-Time Finance*, Edit. Blacwell.
- SHARPE, W. (1976) *Teoría de Cartera y del Mercado de Capitales*. Ediciones Deusto, España.

## CAPÍTULO II

### TEORÍA Y TEORÍA FINANCIERA

#### 2.1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE TEORÍA

En el lenguaje común y en el lego existe normalmente la impresión de que todo lo que sea definido como científico es una verdad que obedece a unos procedimientos rigurosos exentos de subjetividad y convencionalismo. Normalmente para descalificar o apoyar alguna posición se dice esto es "científicamente aceptado", tal interpretación también es válida especialmente en economía con el término técnica; así, por ejemplo, cuando se explica la relación entre la tasa de interés y el precio de las acciones se afirma que técnicamente esta última aumenta si la tasa de interés disminuye o viceversa y con ello pareciera ser que no hay más discusión sobre el tema, porque técnicamente así es y el que recién se inicia en estos temas, al enfrentarse a las palabras técnica y científicamente se siente pequeño y ya nada más se puede decir; imaginemos el práctico bursátil que le afirman que técnica y científicamente el modelo Teoría de Precios para Arbitraje es plenamente válido y aplicable a su realidad, entonces no le queda más que aceptarlo, al verse enfrentado a estas dos palabras tan contundentes e irredargüibles.

Así, pues, si los términos científico y técnico parecen robustos, también el término teoría tiene esa interpretación aunque en un grado menor. En el lenguaje común frente al mismo caso de la relación entre el precio de las acciones y tasa de interés, si se afirma que teóricamente se espera que ante un aumento de la tasa de interés, entonces, el precio de las acciones debería bajar, quedando la impresión en principio que tal si-

tuación pudiera no darse, aunque se espera que en teoría debería ser así, es decir, el concepto de teoría en el lenguaje común tiene esa imagen de venerable, pero a la vez queda espacio para la duda de que efectivamente esa teoría no se dé en la realidad, y así pueda ocurrir que ante la esperada baja en el precio de las acciones frente al aumento en la tasa de interés no se presente de tal forma, porque hay otros factores que el enfoque teórico subyacente no consideró en dicho análisis.

De lo anteriormente expuesto surge una primera inquietud de por qué el concepto teoría da origen a que exista cierta duda de que sus postulados no se dan en la realidad o no expliquen totalmente el fenómeno que se pretende explicar. Para dar respuesta a esta interrogante hay que precisar que toda teoría se apoya en un conjunto de definiciones y convencionalismos que no están exentos de discrecionalidad. Es, pues, un concepto metodológico, es decir tras él hay ciertos métodos, pautas y definiciones previamente adoptadas que deben ser seguidas. En este sentido no deja de ser sorprendente que el inicio de la Teoría Financiera se fije en la década de los cincuenta, cuando con mucha anterioridad ya existían teorías que intentaban explicar el fenómeno del precio de las acciones. Por ejemplo, el modelo de Precios de Gordon y Shapiro (1956) ya había sido planteado por Williams en 1938, pero como lo señala Hallerbach (1992), el origen de este modelo teórico se puede encontrar en Makeham en 1869, sin embargo, este modelo, implícito dentro del enfoque de Análisis Fundamental, no se considera formando parte de la Teoría Financiera.

De lo anterior es que se justifica precisar por qué la Teoría Financiera es teoría y qué la diferencia de otros enfoques previos. Para explicar este punto se toma como referencia a Hernández, Fernández y Baptista (1994), quienes enfocan las diferentes metodologías de investigación. Definen que toda teoría tiene las siguientes funciones:

- a) Explican el fenómeno, lo que indica y debe responder al porqué, cómo y cuándo ocurre un fenómeno.
- b) Sistematizar o dar un orden al conocimiento sobre un fenómeno, ya que el conocimiento en muchas ocasiones está disperso y no se encuentra organizado, y
- c) Predicción, lo que indica que toda teoría debe tener un objetivo predictivo del fenómeno que pretende explicar.

Hay también criterios definidos para evaluar la validez de una teoría y se refieren a que ésta debe describir y explicar el fenómeno del que trata. Así en la descripción se debe analizar si el fenómeno está bien definido, sus características y sus componentes. La fase de explicación significa que ésta aumenta el entendimiento del fenómeno y que a la vez existen pruebas empíricas y predicción del fenómeno. Un segundo aspecto para evaluar una teoría es si ésta tiene una consistencia lógica, lo que implica la existencia de proposiciones interrelacionadas y sin contradicciones internas. Otro punto relevante es que la teoría debe ser capaz de generar nuevas interrogantes y descubrimientos y, por último, que toda teoría debe ser una teoría simple, sencilla, lo que no constituye un requisito sino que una cualidad deseable.

## **2.2. LA TEORÍA FINANCIERA COMO TEORÍA**

### **2.2.1. Carácter explicativo de la Teoría Financiera**

En el sentido de teoría explicativa antes definido hay que plantear en qué consiste esta teoría. Desde una perspectiva global, la Teoría Financiera consiste en determinar cómo se ajustan los precios y, en consecuencia, las rentabilidades de los títulos bursátiles en un mercado de valores, explicando por qué se obtienen tales precios y a la vez definiendo explícitamente el marco en que se transan los títulos, dado éste por el mercado de valores. Cada modelo de la Teoría Financiera parte de la definición previa del concepto mercado, especialmente usando los términos de mercados perfectos y mercados eficientes. Se define, además, que los precios de los títulos se forman de acuerdo a las expectativas que tienen tanto los compradores como los vendedores de títulos bursátiles.

En la parte explicativa de la Teoría Financiera debemos detenernos en un punto trascendente que es el comportamiento de los inversionistas. La Teoría es explícita en este aspecto pues se asume y se define que el comportamiento de compradores y vendedores es individual y que éste puede ser representado por las llamadas funciones de utilidad que resumen dos aspectos que son: el comportamiento de las personas frente al riesgo y a la rentabilidad. Von Neumann y Morgenstern (1947) son los autores más citados en cuanto al desarrollo de la teoría de la utilidad que es el punto de partida de la Teoría Financiera y que es una teoría (la

de la utilidad) del comportamiento, en la cual se asume que los individuos se comportan en base a los dos conceptos respecto a la utilidad que se desea alcanzar de acuerdo a su grado de aversión al riesgo.

Tobin (1958) formaliza la relación utilidad-riesgo, haciendo el concepto más operativo en cuanto a que la utilidad de un inversionista puede ser medida a través del concepto estadístico de la media y el riesgo a través del concepto estadístico varianza o la desviación estándar, formulando lo que se denomina curva de indiferencia que es un lugar geométrico que aporta una utilidad esperada constante. La característica central de esta curva es que se trata de una función de tipo no lineal principalmente cuadrática, continua y derivable.

A partir del modelo de la función de utilidad se deduce el comportamiento de los inversionistas individuales y se clasifican en adversos al riesgo, neutrales al riesgo y amantes del riesgo. Estas definiciones, bastante utilitarias para fines teóricos, son la esencia de la Teoría Financiera, pues permite mirar a los inversionistas como personas paramétricas, es decir, basta con conocer dos parámetros estadísticos y así podemos representar el comportamiento humano de los inversionistas individuales y a la vez de esta forma se puede reducir la complejidad del razonamiento de las personas a sólo dos parámetros. Por otro lado, esta reducción del problema permite trabajar con inversionistas homogéneos, respecto al objetivo de cada uno de ellos; aspectos como la riqueza inicial de cada uno de los inversionistas; interés por el control político de la empresa de la que son dueños; su horizonte temporal de la inversión; su grado de emocionalidad, su estructura genética, en fin un conjunto de factores que determinan el comportamiento humano son parametrizables y se pueden representar de buena forma a través de los dos conceptos estadísticos. Es así como se desarrolla la parte explicativa de la teoría, es decir, la existencia de unos inversionistas actuando individualmente y su comportamiento queda reducido a los parámetros media y varianza.

Unido al concepto de rentabilidad-riesgo, la Teoría Financiera nos explica que estos inversionistas individuales son maximizadores y que es otro de los pilares básicos que sirve de fundamento para entender cómo se forman los precios, los cuales surgen como respuesta de la actuación de estos inversionistas; es decir cómo se comportan los precios frente a variables que han sido parametrizadas. Pero no sólo son maximizadores

sino que también son capaces de conocer una distribución de probabilidades de los futuros precios y en consecuencia de sus retornos.

Finalmente, y dadas las condiciones anteriores, la Teoría Financiera nos explica cómo se forman los precios en el mercado financiero, el que también en esta teoría adquiere una dimensión especial. Así, se explica cómo este inversionista individual, maximizador y conocedor de distribuciones de probabilidades se comporta en un mercado denominado eficiente, el que es un modelo ampliamente desarrollado en Teoría Financiera. Este modelo indica que los precios llevan implícita toda la información, tanto histórica como del entorno. Así, si el mercado es eficiente, la información estadística de las series históricas de precios ya está incorporada en el precio; todos los anuncios internos de la empresa y las informaciones provenientes del entorno se incorporan instantáneamente al precio, dejando como explicación que todo cambio en los precios se debe a factores aleatorios. En este esquema conceptual, la Teoría Financiera nos explica cómo finalmente se formaron los precios.

Así el carácter explicativo de la Teoría Financiera puede ser homologado con el carácter explicativo de la Teoría Económica y específicamente con la óptica de la Microeconomía. En efecto, las funciones de utilidad desarrolladas en Teoría Financiera son análogas metodológicamente, aunque diferentes, con las funciones de utilidad del consumidor desarrolladas por Marshall (1920) y posteriormente por Hicks y Allen (1934). Por otro lado, el concepto de Mercado Perfecto en Teoría Económica adquiere su óptica particular en Teoría Financiera, a través del modelo de mercados eficientes.

Es, pues, a partir de definiciones y postulados que la Teoría Financiera explica su hecho central que es la formación de precios de los títulos bursátiles, principalmente acciones, en el mercado de valores. Estas propias definiciones, premisas y postulados son las que explican además de por qué es Teoría y por qué sigue siendo válido aquello de que "en teoría funciona pero no en la realidad", que es el ataque que normalmente se hace a los modelos teóricos y precisamente por eso son teorías.

### **2.2.2. Sistematización del conocimiento**

Otra de las características de teoría es que ésta debe dar orden al conocimiento. En el caso de la Teoría Financiera, debemos plantearnos si

hasta antes de la década de los cincuenta estaba el conocimiento de los precios de las acciones dispersos en diferentes modelos y si finalmente la Teoría Financiera los ordena.

Ya se ha señalado que con anterioridad a la década de los cincuenta existían una serie de conceptos, ideas y modelos sobre precios de acciones y tasa de interés que estaban desarrollados y sobre los que la Teoría Financiera funda sus pilares. A los modelos de precios de acciones y explicaciones de precios en los mercados bursátiles se puede mencionar el desarrollo teórico de las tasas de interés de Fisher (1930); Keynes (1936) que en su enfoque de la Teoría General analiza la valoración de activos bursátiles; Williams (1938) define el valor de una acción en función de la actualización de los dividendos; Schneider (1944) publica un libro sobre Interés e Inversión.

Por otro camino, los analistas técnicos o chartistas también desarrollaban enfoques que intentan explicar y predecir el precio de las acciones desde una visión diferente.

La Teoría Financiera generada a partir de los cincuenta tomó el conocimiento de la corriente más apegada a los conceptos microeconómicos e ignora la vertiente de los analistas técnicos, invalidándolos teóricamente a través del modelo de mercados eficientes, en su hipótesis débil. Es decir, la Teoría Financiera sistematiza y reorienta el estudio de los precios como centro de la economía pero principalmente para el caso particular del precio de los activos bursátiles y específicamente el precio de las acciones, tomadas estas últimas como activos exclusivamente financieros y no necesariamente como activos jurídicos asociados a títulos de propiedad; transformándose así en dar orden al conocimiento sobre el precio de estos títulos, pero centrados en su vertiente financiera, entendiendo por ésta a la transferencia de unos activos con fines exclusivos de ganancias de capital y dividendos, es decir de los inversionistas capitalistas dejando afuera a los accionistas gestores o empresarios, centro de la crítica de esta teoría.

Así, pues, esta teoría permitió sistematizar una parte del conocimiento sobre el precio de acciones, generando además nuevas incógnitas y nuevos paradigmas, dentro de su propia conceptualización, creando nuevo conocimiento. Por lo tanto, se cumple con el segundo punto de

ser una teoría y aunque por ahora ésta no explique el fenómeno en su totalidad.

### 2.2.3. Teoría Financiera y Predicción

A estas alturas del texto queda claro que el objetivo de la Teoría Financiera es predecir el comportamiento de los precios. Sharpe (1976) señala que la utilidad de un modelo positivo estriba en su capacidad predictiva y agrega que la utilidad de un modelo normativo se fundamenta en su capacidad de ayuda al decisor. Es decir, una de las más importantes teorías de la Teoría Financiera tiene presente que el fin de los modelos teóricos financieros, que es a los que se refiere, tiene como objetivo la predicción.

Hay abundante bibliografía, dentro de la Teoría Financiera, de pruebas y verificaciones empíricas de los diferentes modelos que la conforman y cuyo objetivo es analizar no sólo la validez empírica de los modelos sino que enfocar qué tan acertados han sido en la predicción de resultados y en el comportamiento tanto de los activos individuales como de carteras de acciones, así como ver si los resultados de estas carteras han batido a carteras no gestionadas. Gómez-Bezares (1995) hace una exposición en donde se analiza lo que es el panorama de la Teoría Financiera y constituye un buen resumen de diferentes artículos que han servido de base para contrastar los principales modelos de la Teoría Financiera.

Sin embargo, las pruebas de los modelos principales en cuanto a sus usos predictivos no son claras. Existen dudas razonables de las reales capacidades predictivas de los modelos, ya sea por definiciones y supuestos muy simplificadores de la realidad, por técnicas inadecuadas de contrastación o bien por la invalidez de los datos. El ejemplo más claro se refiere a las dudas razonables, en la década de los noventa, del uso del coeficiente Beta del modelo CAPM, como un buen indicador y predictor de la medida de riesgo. Malkiel (1996) hace un resumen de los pro y contra de la medida Beta en cuanto al cuestionamiento desde el lado académico.

En resumen, el objetivo de predicción de la Teoría Financiera está presente en cada modelo; otra cosa es si realmente se puede predecir confiablemente; aspecto que no ha sido sorteado con facilidad por la Teoría Financiera.

En conclusión, la Teoría Financiera cumple con las convenciones de lo que es teoría, pues el fenómeno está bien descrito y explicado, lo que se ha conseguido con el tradicional enfoque seguido en otras áreas del conocimiento. Así, pues, se han efectuado pruebas empíricas para tratar de predecir, lo que ayuda a una mejor comprensión del fenómeno de los precios de los títulos. Por otro lado, hay una consistencia en cuanto a que se han realizado intentos teóricos de interrelacionar los modelos, en este aspecto destaca el trabajo de Jarrow (1992) en analizar la interrelación de los modelos APT y CAPM. Hay también trabajo en donde se analiza la relación entre modelo CAPM y modelo de valoración de Opciones de Black-Sholes, como el planteado por Van Horne (1988).

La justificación de si realmente el enfoque de Teoría Financiera es un trabajo científico y que ha seguido las pautas y metodologías científicas tiene enorme valor, pues puede ser cuestionada y caer en la descalificación en cuanto a que no sea más que una mera creencia o suposiciones del comportamiento de las personas y que a la vez no se transforme en teoría inútil e inoperante, aunque el peligro existe. En este caso, una teoría es inoperante cuando puede funcionar muy bien en un determinado contexto y entorno, pero no explica ni predice el fenómeno en otro entorno, crítica que se hace extensiva a muchas áreas de ciencias sociales.

**BIBLIOGRAFÍA**

- FISHER, Y. (1930) *The Theory of Interest*. Macmillan, N. Y.
- GÓMEZ, B.F. (1995) "Panorama de la Teoría Financiera", *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. L. N° 156, dic. pp. 441-448.
- GORDON, M.J. y SHAPIRO, E. (1956) "Capital Equipment Analysis, The Required Rate of Profit"; *Management Science* 3, Oct., pp. 102-110.
- HALLERBACH, E. (1993) "Present Value Models and Multi-Factor Risk Analysis", *Recent Research in Financial Modelling*, Physica-Verlag. Germany.
- HICKS, J. y ALLEN, R. (1934) "A Reconsideration of the Theory of Value", *Económica New Series*, 1 Feb., pp. 52-76 y May, pp. 196-219.
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (1994) *Metodología de la Investigación*, Edit. Mc Graw Hill, México.
- JARROW, R.(1988) *Finance Theory*, Prentice-Hall International Editions, USA.
- KEYNES, J. M. (1936) *The general theory of employment interest and money*, MacMillan, Londres.
- MAKEHAM, W. H. (1869) "On the Theory of Annuities Certain", *Journal of Institute of Actuaries, and Insurance Magazine* 14, pp. 189-199.
- MARSHALL, A. (1920) *Principles of Economics*, London: Macmillan and Co. Ltd. Book III.
- MALKIEL, B. (1997) *Un paseo aleatorio por Wall Street*, Edit. Alianza, Madrid, 2ª edición.
- SCHNEIDER, E. (1944) *Investering og rente*, N y t Nordisk Forlag, Arnold Busch, Copenhagen. En castellano *Teoría de la Inversión*, El Ateneo, Buenos Aires, 1970.

- SHARPE, W. (1976) *Teoría de Cartera y del Mercado de Capitales*, Deusto, Bilbao, España.
- SHARPE, W. (1984) "Factor models, CAPMs, and the APT", *The Journal of Portfolio Management*. Fall 1984, Vol. II, N° 11, pp. 21-26.
- TOBIN, J. (1958) "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", *The Review of Economic Studies* 67, February, pp. 65-86.
- VAN HORNE, J. (1980) *Financial Management and Policy*, 5ª edition, Prentice-Hall, Inc. Cap. 4
- VON NEUMANN, J. y MORGENSTERN, O. (1947) *Theory of Games and Economic Behavior* (Princeton, N. J.: Princeton University Press).
- WILLIAMS, J. B. (1938) *The Theory of Investment Value*, Harvard University Press, Cambridge Mass.

## CAPÍTULO III

### SENTIDO COMÚN Y TEORÍA FINANCIERA

#### 3.1. TEORÍA FINANCIERA Y REALIDAD

Los primeros intentos sistemáticos de formular una Teoría Financiera, centrada ésta principalmente en el estudio del precio de los activos financieros datan de fines de la década de los años cincuenta, pero esto no implica que las operaciones de activos financieros, entendiendo por éstos a los activos denominados de renta variables y renta fija, se transen sólo desde esa época. Las primeras bolsas datan del siglo XVI; esta diferencia temporal tan grande entre realidad y teoría lleva a un esquema peculiar de análisis de lo que es la Teoría Financiera, que en algunas partes se denomina Teoría Financiera Moderna, caracterizada por la construcción de modelos principalmente normativos que han tenido dos objetivos: explicar la formación de precios y el otro predecir razonablemente el comportamiento futuro de los precios.

Antes de la formulación de esta Teoría Financiera, el estudio del precio de los títulos o activos financieros, como se señaló en el capítulo anterior, se analizaban desde la óptica de la Economía y específicamente de la Teoría Económica y como analogía con el precio de otros productos, así pues la Teoría Económica se puede considerar la ciencia madre y generadora de la Teoría Financiera, tanto en métodos de estudio como en su visión modelística no exenta de altos niveles de abstracción.

Sin embargo, al estudiar el desarrollo de la Teoría Financiera aparecen peculiaridades propias que la caracterizan y que a la vez la han ido

diferenciando de la Teoría Económica ya no sólo en la metodología de investigación usada sino que en la existencia de unos modelos, algunos con el rigor propio de las ciencias exactas, pero fundamentadas en unos supuestos, convenciones o principios que los alejan del mundo real. Malkiel (1996) introduce una frase interesante, respecto a un modelo de Williams con el que a través de una fórmula se determina el valor intrínseco de las acciones, señala "en un intento perversamente diestro de evitar que las cosas fuesen sencillas, introdujo dentro del proceso, el concepto de descuento". Este párrafo se puede también hacer extensivo a una serie de modelos que se caracterizan por el desarrollo, con el rigor propio de la metodología de las ciencias exactas, de una serie de complicadas relaciones matemáticas, en una frase que se le atribuye a Albert Einstein, éste afirma que "todo debería hacerse tan sencillo como fuera posible, pero no más". Esta característica y desarrollo de la Teoría Financiera lleva a plantearse cuánto de sentido común se ha ido incorporando y de qué forma ésta interpreta al inversionista común, éste actuó por siglos antes de la aparición de la Teoría y evidentemente sin la existencia de los dos mundos, uno compuesto por los prácticos llenos de gráficos y apoyados hoy día en los computadores y el otro mundo de los investigadores usuarios de la metodología de investigación que ha sido exitosa en las ciencias exactas y entre ambos grupos no siempre ha habido comunicación. Tan de extremos se tornan estos métodos que se expresan afirmaciones pintorescas como las de Malkiel (op. cit.), quien señala: "Llevado a su extremo lógico, quiere decir que un chimpancé con los ojos vendados tirando dardos sobre las páginas de cotizaciones bursátiles de un período podría seleccionar una cartera de valores tan buena como la seleccionada con el mayor cuidado por los expertos".

Sin embargo, la afirmación de que en un mercado eficiente los inversionistas expertos e "inteligentes" no ganan más que los inversionistas que eligen sus títulos al azar no se debe necesariamente a que los precios sean verdaderamente aleatorios, sino que al punto de referencia inicial que se toma en cuenta para validar si el análisis del recorrido aleatorio es o no el correcto. En efecto, cabe preguntarse si los inversionistas expertos o inteligentes poseen verdaderamente esa capacidad y estén armados de una teoría robusta que explique y prediga el movimiento de los precios y la respuesta después de estudiar analíticamente dichos modelos es sin gran discusión no, ya que los modelos son simplificaciones, por definición, de la realidad. Por expertos, normalmente se entiende a los Analistas Técnicos y a los Analistas Fundamentales. Así, enton-

ces, no es que el Análisis de los Mercados Eficientes sea el correcto por sobre los otros sino que la teoría, como ocurre en todas las ciencias, aún no logra generar un cuerpo sólido, robusto que explique y dé instrumentos para manejar y administrar carteras de valores y títulos y el camino metodológico que ha seguido la teoría no necesariamente nos indica que se esté cerca de ese horizonte. Así, buscar la verdad y los argumentos que fundamentan esta afirmación se dará en los próximos tópicos de este libro, pero para ello es necesario analizar algunas características que hoy día presenta la Teoría Financiera y explicar el porqué de estas características.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TEORÍA FINANCIERA

Se señalarán aquí una serie de características de la Teoría Financiera, que en parte serán hipótesis del libro y que en capítulos posteriores se analizan con mayor detalle. Éstas son las siguientes:

- a) La Teoría Financiera se caracteriza por ser un conjunto de modelos, en los cuales se trata por una parte de generar conocimientos respecto a la formación de precios de los activos financieros y, por otra parte, a partir de ellos deducir las políticas que un inversionista podría seguir dado los pronósticos que dicta cada modelo. Es decir, son una mezcla de ciencia y tecnología, sin que quede claro la línea de separación entre ambos.
- b) En la formulación de modelos se observa el uso propio de la metodología de investigación de las ciencias exactas. Esta situación tiene ventajas desde el punto de vista de la credibilidad en el ambiente científico, pero tiene enormes desventajas cuando lo que finalmente se intenta modelar es el comportamiento de los hombres, considerando que los precios de los títulos son el reflejo de su actuación humana, pero en estos modelos se estima al hombre como un ser desprovisto de emociones, de capacidad neuronal y también se ignora el comportamiento como ser social. Esta situación lleva a que las teorías y modelos, y usando la propia metodología científica del contraejemplo, puedan aparecer como muy débiles y finalmente, a pesar del rigor científico, sean inválidas.
- c) El uso de una serie de supuestos normativos que razonablemente expliquen el comportamiento de los inversionistas. Estos supuestos

o convenciones se complican a la hora de la aplicación de una determinada técnica matemática, la que por ser una invención del hombre, también tiene sus propios supuestos. En este sentido, la metodología usada en la Teoría Financiera tiene dos tipos de supuestos: unos, los necesarios para tratar de explicar el comportamiento humano, inferidos a través de los precios y, otros, los propios del método matemático y que normalmente en la Teoría Financiera no se analizan y se expresan como hechos dados y demostrados. Por ejemplo, el uso del Cálculo Diferencial Estocástico respecto a las funciones doblemente derivables y continuas, genera algunas interrogantes del tipo: ¿Qué implicaciones tiene que las personas no tenemos un comportamiento continuo y que además nos movemos interesados ya no en la primera derivada sino que actuamos en el submargen de los hechos? Así, pues, en general no hay mayor meditación sobre las implicaciones de los supuestos matemáticos y su relación con el comportamiento humano.

- d) Existe una gran industria de la educación encargada de enseñar y difundir esta teoría. En efecto, hay una gran cantidad de artículos, tesis de grado, revistas especializadas, cursos, seminarios, congresos en todo el mundo en donde se exponen los antiguos y nuevos enfoques teóricos y sus aplicaciones.
- e) El uso cada vez más influyente de las matemáticas en todas sus formas ha llevado a la formación de grupos de investigadores que se comunican entre sí, pero no necesariamente con el inversionista real. Las causas de este divorcio están explicadas, tanto por razones históricas del desarrollo de las ciencias como por aspectos propios del comportamiento humano.
- f) Implícitamente la Teoría Financiera abarca el desarrollo de modelos, quedando fuera de éstos los enfoques de analistas técnicos y fundamentales. Desde un punto de vista de metodología de investigación, estos dos últimos enfoques, mientras no se demuestra lo contrario, son tan válidos como los nuevos modelos. es decir si son usados, independientemente de lo acertado que resultan sus predicciones, son modelos que en base a sus supuestos explican una situación determinada y que en el peor de los casos, metodológicamente hablando, serían hipótesis a demostrar. Ha existido un intento de desembarcarse de estos últimos enfoques, es más, Eugene Fama

sostiene que el Análisis Técnico es pura astrología si la Teoría de Mercados Eficientes funciona. Sin embargo, la influencia de los analistas técnicos es tan fuerte y sus métodos muy difundidos y aplicados, que por ser realidad hay que analizarlos con sus detalles desde el punto de vista científico antes de descalificarlos por definición.

Dado el uso de supuestos normativos y de la metodología de investigación, la que es convencional, la Teoría Financiera no está exenta de ideología y dogmas. Esto que a más de alguien le puede parecer una afirmación fuerte, especialmente a la tecnocracia, no lo es si se estudia el desarrollo de las ciencias occidentales. El hecho de usar métodos convencionales lleva necesariamente implícito aspectos como: la experiencia, tradiciones, costumbres y pensamientos de las personas que investigan; lo que es válido especialmente en las ciencias sociales en donde el sujeto de estudio es el hombre. En la economía, especialmente la moderna, se considera implícita y explícitamente que los precios son el reflejo del comportamiento de los hombres, entonces el sujeto de estudio son los precios, los que de esta forma adquieren una dimensión propia. Evidentemente que los precios reflejan parte del comportamiento humano, pero esta relación no es transitiva universalmente, lo que lleva a que cada persona tenga su propia forma de interpretar los fenómenos y en ellos se expresan ideologías y dogmas. Lo que ha ocurrido es que en el desarrollo de la humanidad ha habido ideologías y dogmas muy poderosas provenientes también de pueblos poderosos. Al respecto Hicks (1946) expresa de manera graciosa algunos aspectos de lo señalado, indicando: "La economía pura tiene una capacidad notable de sacarse conejos del sombrero, proposiciones aparentemente a priori que aparentan referirse a la realidad".

### 3.3. LA INVESTIGACIÓN Y SU MÉTODO

La Teoría Financiera, al igual que su ciencia madre, la Teoría Económica, ha seguido la tendencia prevaleciente en esta última que se caracteriza por la edificación de una ciencia basada en modelos o idealizaciones, las que normalmente son abstracciones para explicar una realidad concreta. Estas teorías se basan en hipótesis, definiciones, convenciones, principios que intentan clarificar y explicar el comportamiento económico de los individuos.

La Teoría Económica y la Teoría Financiera, al igual que la Física Teórica u otras ciencias exactas, han seguido el camino de investigación con métodos simplificadores, denominados modelos que tratan de reproducir de forma aceptable la realidad. Este esquema metodológico se debe a que la realidad de cualquier fenómeno, sea social, químico, físico u otro, no siempre se presenta de manera sencilla, de ahí que la labor del investigador se traduce en aislar en el modelo las variables relevantes que muchas veces, de manera intuitiva, dan explicaciones razonables del fenómeno que se intente explicar. Shumpeter (1954) señala que éste es el camino que ha seguido la Teoría Económica.

El método científico usado en Teoría Económica y en Teoría Financiera ha sido el mismo seguido en las ciencias exactas, entendiendo por éstas a las que usan la conceptualización de la Física y la Matemática. En este punto es necesario detenerse en algunos aspectos básicos metodológicos por las implicaciones que esto tiene en el desarrollo de la Teoría Financiera.

Las definiciones de Ciencia, Teoría y Metodología de investigación no están exentas de convencionalismos. No existe una única definición de ciencia y de la eficacia de su método. Las ciencias exactas han sido exitosas y científicamente eficaces desde antes que la Teoría Económica y, obviamente, que la Teoría Financiera. Este hecho ha llevado a que sus métodos convencionales se hayan trasladado a otras áreas y en este caso ese traspaso se ha dado a la Economía, enfoque no compartido por todos los economistas, al respecto Hayek (1942) afirma que es inadmisibles en Economía el uso de un determinado método que haya sido exitoso en otra ciencia, criticando el uso de las matemáticas en Economía.

Toda definición científica, desde un punto de vista convencionalista, es artificial y en algunas oportunidades son buenos subterfugios intelectuales, como el concepto de Mercados Perfectos. Así, entonces, al ser convencional las hipótesis como puntos de partida no escapan a la percepción del investigador, lo mismo que las definiciones del tipo Ciencia Exacta, Ciencia Pura como contraposición a Ciencia Aplicada o Ciencia Empírica, las que son un caso de la ciencia global y que tratan de verificar por observación y experimentación un determinado fenómeno.

El camino tradicional de la Teoría Financiera como continuador de las ciencias exactas implica que ésta no puede trabajar sin esquemas

simplificadores para tratar de reproducir los hechos de la realidad y a partir de proposiciones que están formadas por hipótesis, axiomas, postulados, supuestos y principios, es que se intenta explicar la realidad. Todos los conceptos señalados son definiciones convencionales y necesarias para simplificar la realidad, como es por ejemplo el supuesto universal en Economía de que todos los inversionistas son hombres racionalmente económicos, lo que no se discute y no admite cuestionamiento. De estas proposiciones se generan teoremas, los cuales pretenden explicar la vida real. Este método tradicional es el que se expresa claramente en el ya clásico Teorema de Franco Modigliani y Merton Miller (1958, 1963); pero tal teorema no sirve para explicar el financiamiento empresarial en una situación donde no hay mercados perfectos.

### 3.4. RIGOR ANALÍTICO DE LA TEORÍA FINANCIERA

Otro punto necesario de aclarar es si la Teoría Financiera posee rigor analítico y cuánto ésta se aleja de la realidad. En nuestro medio se tiende a razonar que todo aquello que implique el uso del lenguaje matemático tiene, por propia definición, implícito al rigor analítico, creencia casi generalizada y que es una buena defensa del método científico. Así entonces el traslado del método a la Teoría Financiera nos plantea un problema de ver qué está primero, si rigor analítico, entendido éste por el uso de técnicas matemáticas, o el realismo y si entre ellos se da una relación biunívoca y recíproca. Estos dos términos no deberían ser usados como contrapuestos, el rigor analítico tiene como objetivo explicar una realidad, sin embargo esto no es claro en todos los modelos.

Hay algunos modelos de no fácil lectura para un no especialista en los que se potencia el uso de la matemática por sobre el realismo; si el modelo es expuesto en una revista prestigiosa entonces éste se puede trasladar con mayor facilidad a la realidad y ser impuesto por el sólo uso del concepto "rigor analítico". Un ejemplo de esta situación es la difusión que ha tenido el modelo CAPM y su posterior cuestionamiento, especialmente el uso del coeficiente beta; en efecto, casi treinta años después se comprueba que el Beta no es estable en el tiempo, lo que era verificable desde el momento mismo de la formulación del modelo por los supuestos matemáticos básicos de constancia del primer momento (media) y segundo momento (varianza). A fines de los setenta Richard Roll y Stephen Ross crean el modelo alternativo APT, motiva-

dos por la crítica de la dificultad en definir y formar el portfolio de mercado, ¿fue necesario esperar casi veinte años para llegar a una conclusión que desde el momento mismo de la formulación del CAPM y usando rigor analítico lo señalado por Roll era su punto débil? Algunos sostienen que el estudio de Eugene Fama y Kenneth French (1992) habría puesto la lápida del Beta; lo demostrado por estos autores fue que no hay una relación positiva entre riesgo y retorno; ¿era necesario que casi treinta años después del modelo se demostrara esto, si la relación rentabilidad-riesgo del modelo CAPM fue un supuesto y, que con rigor analítico no debería haber resistido un mayor análisis? Así, entonces el modelo, dadas algunas ventajas y cierta dosis de sentido común apareció como una buena alternativa, sin embargo con ciertas debilidades y su uso aparecía analíticamente como débil.

### 3.5. MODELOS EXPLICATIVOS Y PREDICTIVOS

La definición básica de la ciencia es que a través de su método se busque la verdad de un fenómeno y de esta forma se generen conocimientos que permitan, mediante su verificación, ya sea analítica o empírica, hacer interpretaciones e inferencias. De esta primera interpretación nos encontramos con que los modelos de Teoría Financiera tendrían como objetivo básico la generación de conocimiento que permita explicar el precio de los títulos financieros, pero a este primer objetivo se le exige un segundo fin que es crear un modelo que no sólo explique sino que permita predecir. Friedman (1953) dice al respecto que una teoría funciona si da lugar a predicciones suficientemente exactas.

Desde este punto de vista, la Teoría Financiera cumple un doble rol, es decir, explicar con rigor el fenómeno de formación de precios y en segundo lugar que en base a ese rigor se pueda predecir el comportamiento futuro del precio. Esto tiene un problema serio y es que rigor-predicción, para este caso, no constituye una relación recíproca; así un modelo desarrollado con el rigor analítico de la ciencia exacta puede servir para predicción, pero dado los supuestos poco realistas del modelo a pesar de ser un buen predictor no explique realmente el fenómeno con el peligro consiguiente de transformarse en dogma cuya validez será sólo hasta cuando se destruya el dogma con otro. Una buena aproximación a este estado de situación lo constituye el modelo de opciones financieras de Black-Sholes (1973), modelo que no puede ser criticado

por falta de rigor analítico, tan así y apegado a la ciencia exacta es que la aplicación de la metodología usada en Física para movimientos de transferencia de calor se ha traspasado al cálculo de los precios de las opciones, sin embargo ni en el artículo original ni en los posteriores se ha verificado si se cumplen las condiciones de los movimientos brownianos y dentro de ellos si se dan los procesos Wiener ni tampoco se ha analizado qué implicaciones tienen estos supuestos como representantes o sustitutos del comportamiento humano, así como todos los supuestos explícitos propios del Cálculo Diferencial Estocástico; es decir, el modelo por rigor analítico no resiste ningún rechazo, pero como modelo explicativo aparece débil, sin embargo es un modelo usado en las finanzas prácticas y que predice de forma aceptable, el precio de las opciones, y por el cual a uno de sus autores, M. Sholes le otorgaron el Premio Nóbel de Economía en 1997 y el otro creador, Black, falleció en 1995 y por esa razón no le dieron ese galardón.

Al exigir esta dualidad a la Teoría Financiera de ser explicativa y predictiva se genera una debilidad intrínseca, es decir, que no sea explicativa pero sí predictiva o que sea explicativa pero no predictiva; estas contradicciones provienen de la propia definición que se le ha querido dar, es decir cumplir dos roles que no siempre van paralelos en las ciencias sociales especialmente cuando el sujeto de estudio es el hombre. Si la Teoría Financiera lo que busca es exclusivamente generar conocimientos de cómo realmente se forman los precios de los títulos, implica que debería existir una Teoría General de Precios de títulos bursátiles, coherente, lógica, con validez espacial universal y temporalmente cierta en todo momento; esta situación no se da en la Teoría Financiera, pues hay modelos no comparables entre ellos y algunos contrapuestos con otros; esta situación se ha presentado por varias razones, pero la principal es que lo que realmente se está tratando de explicar es el comportamiento económico de los inversionistas, dejando constantes las otras facetas del comportamiento humano que se refieren a ser un hombre motivado por varias necesidades complejas y simultáneas y a la vez dinámicas, es decir, los inversionistas no necesariamente son hombres puramente económicos, sino que también actúan en los mercados motivados por otras razones difíciles de modelar. Esto último, proviene de la otra dificultad propia del método utilizado en la Teoría Financiera y se refiere a que no existe una técnica matemática que logre explicar realmente el comportamiento de las personas, por las propias definiciones y postulados de las matemáticas.

De lo anterior es que aparece la debilidad de la Teoría Financiera de no ser siempre explicativa de los fenómenos reales que intenta aclarar y tal como lo sostiene el Premio Nóbel de Economía, Koopmans (1980) pág. 153, que la Economía como disciplina científica está todavía muy en el aire y agrega que admitir esta conclusión no es negativo.

Por el otro lado, bastaría pensar que si el modelo o Teoría Financiera es un buen predictor entonces no sería necesario complicarse respecto a si los postulados y supuestos subyacentes son robustos y reales. Evidentemente que la respuesta es bastante obvia: no. Puede ocurrir que la predicción esté simplemente motivada por razones exógenas a la teoría; la predicción puede haber sido exitosa, pero por otras razones u otras variables que en el modelo se dejaron como constantes. En este enfoque donde predomina lo predictivo por sobre lo explicativo, se ha llegado a los modelos de tipo econométrico sin teoría, que forman parte de lo casuístico que es un punto de partida del análisis científico y con el peligro extremo que esto tiene de generar dogmas. El objetivo final de la predicción es la fijación de política y gestión de los inversionistas, es decir ver qué decisiones se tomarán en cuanto a inversión y consumo, así pues si el modelo es predictivo y funciona bien, entonces queda la duda de si realmente los inversionistas se comportan como el modelo lo explicita o bien que éstos se comportan siguiendo el modelo, esta última situación no tiene una validez temporal larga ni espacialmente universal debido a que por muchos siglos han actuado sin el modelo recientemente descubierto; ¿podrían ser tan lógicos los inversionistas de la época actual respecto a los del siglo pasado, que a través de un concepto convencional como es el Beta, se haya descubierto que ésa era la mejor forma de actuar? Es evidente que los inversionistas del siglo pasado ni soñaban con el Beta, sin embargo compraban y vendían acciones y muchos se hicieron ricos sin haber escuchado jamás el término Beta ni la definición de riesgo medido, esto también convencionalmente a través de las desviaciones estándar.

Otro ejemplo clásico de un modelo sin teoría fue el denominado Método o Teoría Dow, que permitió predecir la caída de Wall Street en 1929, su base era que en los precios de las acciones existían tres movimientos: primario, secundario y diario; se suponía que estos movimientos se repetirían y con ello se simuló y predijo la baja dramática del año veintinueve, sin embargo tal enfoque, que es la base y principios de los Analistas Técnicos, no es aceptado por la Teoría Financiera; es el clásico modelo

de medición sin teoría sólida, aunque a pesar de ello este método es aún hoy día utilizado.

### 3.6. INVESTIGADOR Y SUPUESTOS NORMATIVOS

El planteamiento de hipótesis, postulados, supuestos o principios en todas las ciencias implica necesariamente y como paso previo que el investigador que las plantea se base en su memoria, su conocimiento y el testimonio que él tiene del medio externo. Esto indica que las leyes científicas parten de la base que las observaciones de los científicos respecto a una realidad o fenómeno concreto se basan en experiencias adquiridas por sí mismo frente a ese fenómeno o por el conocimiento que otros han planteado respecto al tema. Russell (1975) plantea que memoria y testimonio de los demás son esenciales a la ciencia, entendiendo por memoria el recuerdo de los acontecimientos pasados, al que considera falible principalmente por aspectos tales como: definición de cuándo empieza y termina, qué se toma como memoria, su fragilidad ya que no todo está registrado y, por último, por la posibilidad de falsear los hechos. Estos aspectos están implícitos en todas las ciencias y de la que la Teoría Financiera no puede escapar por ser relativamente joven dentro de las disciplinas económicas.

Respecto al registro de hechos, expresado esencialmente en series de precios de títulos, los diferentes estudios muestran que las principales estadísticas corresponden a algunas bolsas tradicionales antiguas y fiables sólo en el siglo actual. Esta situación y normalmente en los estudios empíricos se menciona que las inferencias e inducciones sólo son válidas para un cierto período previamente definido por el investigador y para una muestra de datos de empresas que transan en una determinada zona geográfica. Metodológicamente se continúa con el paso de replicar el estudio, que consiste en aplicar la misma metodología en otras zonas geográficas del mundo, en otros o iguales períodos y con otros investigadores para ver si el estudio inicial coincide con los nuevos, así, por ejemplo, existen muchos estudios del modelo CAPM en diferentes lugares y no coincidentes entre ellos.

El método de la reproducción del estudio original, por propia definición del método, lleva nuevamente a resultados no necesariamente transitivos con el estudio original debido a que aunque los precios tienen el mismo

significado en cualquier lugar, sin embargo la extensión de la memoria respecto a la serie de datos de los precios no siempre es la misma y su grado de confiabilidad tampoco es homologable y muchas veces hay que realizar maquillaje a los datos de precios o adaptar convenciones en la toma de la muestra que ya alejan las inferencias que se obtengan respecto al estudio original. Este problema no es tal en el caso de la Física o la Química, porque el fenómeno de caída libre de un objeto, por ejemplo, se puede reproducir de manera más o menos parecida en diferentes zonas geográficas, sin embargo este traslado no es completamente homologable cuando lo que se investiga finalmente es el comportamiento económico de los inversionistas, debido a la existencia de variables que aunque observables, pero no claramente medibles, no se pueden incluir en un modelo.

Así el investigador en Teoría Financiera, frente a estas variables, aunque observables, pero que no se pueden incluir en un modelo matemático se ve en dificultades prácticas, ya sea por lo complicado de usar una definición operativa de dichas variables y por la inexistencia de observaciones que permitan modelar, verificar e inducir el fenómeno de los precios.

Al no existir información se llega al uso de lo que es variable proxy, es decir, una definición de una variable que puede reemplazar a la que originalmente interesa y la puede sustituir de buena forma y que razonablemente las conclusiones obtenidas sean válidas. Un buen ejemplo de lo señalado es el uso de la variable Portfolio de Mercado que al no poder ser evaluado conceptual y operativamente se usan como proxy los índices de precios de acciones, con todos los inconvenientes conceptuales y operativos que esto involucra.

Un tema importante respecto a variables omitidas por los investigadores en Teoría Financiera se refiere al tratamiento de las emociones, los deseos y la voluntad en los modelos, variables explícitamente omitidas, aspecto que resulta curioso cuando lo que se está realmente tratando de explicar finalmente es el comportamiento humano y merece algún tipo de comentario del porqué. Russell (op. cit.) señala que las emociones son en general un obstáculo para la vida intelectual ya que desde un punto de vista metodológico al analizar teóricamente el mundo, las emociones no son consideradas, debido a que lo que se trata es de comprender el mundo y no de alterarlo. Respecto a este tema, de no consi-

derar explícitamente las emociones en las decisiones de inversión, por parte del investigador y sus modelos tiene dos consecuencias a saber y que son:

- a) Al no considerarlas explícitamente es equivalente, en términos prácticos, a decir que la emoción no existe, situación evidentemente difícil de argumentar a su favor. Es incomprendible pensar que cuando algún inversionista compra o vende un título no se vea presionado por sus impulsos emotivos y por la emoción psicológica que siente cuando realiza esta inversión o desinversión y que puede hacerlo variar radicalmente en sus decisiones de formar portafolios.
- b) El no considerar las emociones o bien dejarlas constantes, en términos prácticos, implica que frente a una determinada decisión de inversión en títulos, todos los inversionistas tienen el mismo nivel de emoción, y por lo tanto ésta es neutra respecto a la decisión, lo que implica asumir implícitamente que las glándulas de todos los individuos secretan las mismas cantidades de sustancias químicas, que es la base fisiológica de la emoción.

Es comprensible que el cálculo de la tensión de un resorte no tiene ninguna relación con la emoción de las personas, por lo tanto esta variable es inexistente en ese fenómeno y al analizar los diferentes datos que se obtienen de este experimento efectuado en diferentes zonas no se verá influido por esta variable, pero en Teoría Financiera asumir que la emoción es inexistente es un supuesto normativo que evidentemente lleva a limitaciones en las conclusiones e interacción de los modelos formulados. Frente a este supuesto de inexistencia o neutralidad de las emociones, éstas son normalmente las generadoras de lo que podríamos denominar comportamiento irracional, es decir, fuera de la norma de lo que entendemos como comportamiento racional y específicamente en el caso de Teoría Financiera como racionalidad económica, así pues si el modelo de Teoría Financiera no explica o no predice una determinada situación puede deberse en parte a que el supuesto normativo fue incumplido por el comportamiento propio del individuo.

- c) La no consideración de la emoción en la Teoría Financiera, se debe en primer lugar a la influencia del supuesto de la Teoría Económica de que los precios reflejan además del grado de escasez del título, el

grado de preferencias subjetivas sobre el título que es el supuesto central de la formación de precios. Este supuesto es comprensible al consumir, por ejemplo, manzanas, pero cuando se adquieren títulos de empresas, la situación es más complicada de entender. Por ejemplo, no podríamos considerar, desde la perspectiva del hombre complejo, que poseer una acción de la empresa General Motor y a través de ella ser su director, que sea equivalente a tener una acción de la empresa chilena Campo Lindo, es evidente que en la elección de una u otra acción, si se tienen recursos limitados y la decisión entre ambas alternativas es excluyente y el interés de comprar una acción es ser director, es indudable que la emoción no es constante o irrelevante, en este caso, pues se valora más ser director de General Motor que de Campo Lindo. Una segunda razón del porqué no se considera la emoción por parte del investigador, se debe a que es una variable de difícil observación y medición para datos experimentales complicando su inclusión en algún modelo en particular. ¿Cómo medir directamente las sustancias químicas de su cerebro generadas en el momento que un inversionista esté comprando o vendiendo un título? Científicamente es muy difícil, por ahora, de poder efectuarlo, por lo que este camino en la Teoría Financiera no se ha iniciado y su inclusión es lo que debería diferenciarlo de un modelo normativo de la ciencia exacta. Es el gran desafío de los investigadores de la Teoría Financiera.

Otro punto interesante de analizar respecto al investigador y su entorno se refiere a que éste está evidentemente influido por el ambiente psicológico, de visión y de ideología existentes en el momento de la decisión. Shumpeter (op. cit. pág. 41), sostiene que "en el hablar cotidiano y en la jerga de la vida académica, sobre todo en los países de lengua francesa e inglesa, el término (ciencia) se usa a menudo denotando la Física-Matemática. Este excluye como es evidente, todas las ciencias sociales y por lo tanto, también la economía". Esta afirmación es plenamente válida y de ella no se escapa la Teoría Financiera, pues los métodos y técnicas utilizadas en ella hoy día son todos los de las ciencias básicas, lo que indudablemente es el resultado de la labor de los investigadores. En las universidades complejas, entendiéndose por ellas en las cuales se efectúa fuerte investigación, conviven necesariamente investigadores de ciencias exactas con investigadores de ciencias sociales y generalmente compitiendo ambos por los mismos recursos para financiar la investigación. Por otro lado, el predominio en la metodología, por diferentes

razones que no constituyen el fin de este libro, es de las ciencias exactas. Esta situación ha llevado a que para mantener en buen estatus científico y que sean considerados como investigadores, entonces los investigadores sociales deben necesariamente hablar un lenguaje parecido y ese es el de las ciencias exactas. La Teoría Financiera está en ese nivel y hoy es común que en la difusión del pensamiento existan economistas trabajando en conjunto ya sea con matemáticos o físicos. No se observa que los investigadores de la Teoría Financiera estén trabajando con científicos de otras áreas como biólogos, sicólogos, sociólogos u otros.

Por otro lado, el campo de las Finanzas prácticas en inversiones bursátiles ha pasado a constituirse en una industria demandante de físicos, quienes se han incorporado a Wall Street, tal como se muestra en un artículo de Pimbley (1997), quien expone que físicos con PhD están ocupando posiciones como analistas y miembros de los departamentos de estudio de corredores y oficinas de intermediarios. Esta incorporación traerá algunos impactos en el futuro respecto a la exposición de nuevos métodos y modelos cuyo soporte metodológico tiene que ser el método propio de la Física.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLACK, F. y SHOLES, M. (1973) "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *J. of Political Economy*, 81, 637-654, May-Jun.
- FAMA, E. *op. cit.* cap. I.
- FAMA, E. y FRENCH, K. (1992) "The cross-section of expected stock return", *Journal of Finance XLVII*, pág. 427-465.
- FRIEDMAN, M. (1953) "The Methodology of Positive Economics", en *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, Chicago, pág. 1-43.
- HAYEK, F.A. (1942) Scientism and the study of Society, *Económica*, agosto, febrero (1943) y febrero (1944).
- HICKS, J.R. (1946), *Value and Capital*. Clarendon Press, Oxford, 2ª Edit., pág. 23.
- KOOPMANS, T.C. (1980) *Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica y la conferencia del Nóbel*. Edit. Antoni Bosh, Barcelona, España.
- MALKIEL, B.G. (1996) *A Random Walk Down Wall Street*. W.W. Norton Company, Inc. USA. Traducción al castellano "Un paseo aleatorio por Wall Street" (1997), Alianza Editorial, Madrid, España.
- MODIGLIANI, F. y MILLER, M. (1958) "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review*, 48, págs. 261-297.
- PIMBLEY, J.M. (1997) "Physicist in Finance", *Physis Today*, January, American Institute of Physis.
- PULIDO, A. (1983) *Modelos Económicos*, Edit. Pirámide, Madrid, España.

- RUSSEL, B. (1975) *Fundamentos de Filosofía*. Editorial Plaza y Janes, Barcelona, España.
- SCHUMPETER, J. (1954) *History of Economic Analysis*, Oxford University Press Inc.
- STIGLER, G. (1959) *The Mathematical Method in Economics*. London School of Economics and Political Science, Macmillan, N. York.



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS CUANTITATIVO Y TEORÍA FINANCIERA

#### 4.1. MATEMÁTICAS Y TEORÍA FINANCIERA

Se ha señalado en capítulos precedentes que el método científico usado en la Teoría Financiera se ha centrado en la creciente aplicación de métodos matemáticos. Focardi (1996) señala que la Teoría Financiera sigue la tradición de la ciencia occidental, entendiendo por ciencia occidental la desarrollada en las ciencias exactas con modelos, teoremas y axiomas de los cuales se deriva el conocimiento pero que, sin embargo, no son leyes de la naturaleza sino que descripciones matemáticas de los mercados financieros y en los que se hacen supuestos, simplificaciones y abstracciones para poder entender los complejos mercados financieros. Koopmans (1980) hace un análisis exhaustivo del uso de las matemáticas en la teoría económica, el que sin grandes refinamientos se puede prolongar hacia la Teoría Financiera.

El desarrollo de teoremas y el uso del lenguaje matemático es la esencia de la Teoría Financiera. Texto de autores señalados anteriormente como Fama (1976), Jarrow (1988), Copeland y Weston (1988), Fama-Müller (1972) son entre otros, ejemplos de esta realidad. El uso de las matemáticas en sus diferentes formas tiene varias ventajas, entre ellas se tienen las siguientes:

- a) Las matemáticas son un lenguaje de comunicación universal que permite que las ideas fluyan de mejor forma entre los especialistas. Por otro lado, este lenguaje facilita el análisis de un fenómeno por

parte, aislando las variables relevantes y obtener deducciones coherentes.

- b) La simbología matemática carece de interpretación de tipo emotivo o con significados diferentes para cada persona. El símbolo alfa no tiene una interpretación previamente conocida; no se presta para explicaciones emotivas. Con estos símbolos, definiciones, axiomas, los grupos de especialistas e investigadores interactúan y se comunican de manera más sencilla que el lenguaje ordinario y prosaico. Por ejemplo, el concepto especulador en el lenguaje común no tiene el mismo significado en distintos lugares y distinto tiempo; en efecto, en los mercados financieros el especulador es muy necesario e imprescindible para darle continuidad al mercado; sin embargo en el lenguaje común y especialmente en el lenguaje de los latinos, el especulador desarrolla un papel negativo pues se le asocia con momentos dramáticos como catástrofes nacionales y en la cual ante la carencia de bienes básicos aparecen los especuladores tratando de aprovecharse de las necesidades de las personas frente a la escasez de un bien. Aquí se ve que un término del lenguaje común tiene un significado cargado de emotividad, lo que no ocurre con la simbología matemática.
- c) Otra importante ventaja del método matemático es su uso universal y la no discusión del método. El uso de teoremas, postulados, principios, axiomas, corolarios y sus demostraciones y pruebas analíticas no se discuten; por lo tanto no se pierde tiempo en ofrecer los resultados a la comunidad científica sin que se detenga a la discusión del método. Esto unido a lo que se mencionó en páginas anteriores respecto a que el uso de las matemáticas lleva implícito el rigor analítico, presenta un cuadro muy tentador para hacer investigación. Se asocia que casi por propia definición el uso de la conceptualización matemática y el análisis cuantitativo es riguroso, lo que da un mayor respaldo a las conclusiones que se obtienen al usar estos métodos.
- d) Los teoremas económicos y, consecuentemente, los de la Teoría Financiera no toman en cuenta tópicos sobre aspectos políticos, entendiéndose por esto los temas respecto al control del poder en la sociedad, ni tampoco toman en cuenta aspectos éticos. Desde un punto de vista deductivo cualquier modelo que considere como neutra

a la ética y a la política es más simple de analizar debido a que estos dos conceptos son de difícil medida objetiva, por lo que no se pueden incorporar con facilidad a la modelación matemática.

Esta situación de neutralidad de la ética y la política que se presentan como ventajas de los modelos de tipo normativos es, por otro lado, la principal desventaja cuando nos enfrentamos a las Finanzas positivas.

- e) La satisfacción de los investigadores puede ser grande al usar el método de las ciencias exactas, pues el rango y estatus es superior por la larga tradición y éxitos que este método tiene frente a otros métodos no matemáticos. El rigor cualitativo y exactitud atribuidos les permiten a los investigadores presentarse de mejor forma frente a la comunidad científica, asociada ésta casi con exclusividad a las ciencias exactas. Las diferentes revistas especializadas en Teoría Financiera muestran mayoritariamente trabajos con una acabada formulación matemática, lo que frente al resto de la comunidad científica les permite presentarse como científicos en el sentido amplio que esta definición tiene. Quien no maneja este lenguaje está fuera del esquema y su investigación no tiene el éxito asegurado, especialmente para los profesores e investigadores que se inician y que se enfrentan al dilema de publicar o morir; así pues dentro de su comunidad deben, como condición básica, manejar el lenguaje matemático en todas sus facetas. En las matemáticas en sus diferentes áreas hay muchas técnicas y métodos aún no utilizados en Teoría Financiera, por lo que no es de extrañar que el desarrollo que nos espera conduzca por este camino y no se vislumbra el alternativo. Queda matemáticas para un festín en la Teoría Financiera, hasta que aparezca otro enfoque que podría provenir por lados muy lejanos como la genética y la siquiatria, que por ahora son caminos impensados.

#### **4.2. EL SUJETO DE ESTUDIO Y EL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN EN TEORÍA FINANCIERA**

En los modelos y teoremas de la Teoría Financiera se asume implícitamente que el centro de la atención son los precios de los títulos bursátiles y normalmente respecto del comportamiento del inversionista se uti-

lizan supuestos o definiciones del tipo "los inversionistas son racionalmente económicos", o "los inversionistas son tomadores de precios". Es decir, el sujeto de estudio es el precio, esta interpretación del problema viene dada por la importancia que tiene el mercado como el mejor y más eficiente mecanismo de asignación de los recursos, es decir, el verdadero concepto que permite llevar los recursos de los oferentes hacia los demandantes de forma más rentables. Así, pues, en este esquema, el inversionista es la variable dependiente y la variable independiente es el precio, el que recogería los valores de cada individuo, como la cultura, la ética, la concentración de la propiedad y, en general, toda la información relevante respecto al activo financiero que se está transando.

Esta visión de los precios como sujeto de estudio proviene del traspaso del método de la Teoría Económica que parte del supuesto básico de que los consumidores (inversionistas en el caso de la bolsa) tienen un comportamiento individualista maximizador inserto en el concepto de racionalidad económica y que permite generar un óptimo económico y social. Este supuesto básico ayuda a la modelación, pues el resto de las variables como la ética, valores culturales, emociones, concentraciones de propiedad accionarias, entre otros, están internalizados en los precios.

Mirado así el fenómeno, los precios al tener dinámica propia se pueden homologar con variables de la ciencia exacta. Por ejemplo, en Física un investigador puede experimentar con el movimiento de las partículas en el espacio y observar este suceso varias veces repetidas y crear su propia serie de datos y a partir de ellas demostrar un modelo que exprese el movimiento de dichas partículas. Modelos de este tipo existen como la segunda ley de Newton, en la cual a través de ecuaciones diferenciales se resuelve el fenómeno del movimiento de una partícula en función de la masa en un instante y la velocidad en el mismo instante. Frente al movimiento de esta partícula no cabe preguntarse qué influencia tiene el grado de emoción del investigador o del tomador de decisiones porque en este caso el sujeto de estudio no es un humano, es un cuerpo que se mueve. Homologando los precios y las rentabilidades de las acciones con alguna variable de la Física o de otra ciencia exacta, deja al precio como una variable fría, carente de contenido emotivo y sobre el que se pueden aplicar los modelos de las ciencias básicas.

En Teoría Financiera, el considerar los precios como homólogos de una variable de la Física o de otra ciencia exacta se incurre en el peligro de

considerar como constantes o inexistentes variables como las señaladas anteriormente como son la emoción y otras, que para el caso de las acciones de empresas no son un asunto trivial ni pueden dejarse al arbitrio del investigador. Metodológicamente es muy sencillo formular el modelo y trabajar con los precios y, consecuentemente, con la rentabilidad como variables frías e impersonales y queda como un terreno muy fértil para el uso de modelos del tipo de los usados en las ciencias exactas.

Operativamente, el camino seguido por la Teoría Financiera para formular sus modelos es más sencillo que el camino inverso. El camino contrario sería verificar y formular modelos respecto a cómo realmente se comportan los inversionistas y agentes, tomando a éstos como la variable independiente y a partir de ahí explicar cuáles son los precios, que es un camino complejo y difícil de abordar pues finalmente se estaría trabajando con otras ciencias como las biológicas, que podrían dar las pautas para entender algo tan intrincado como es el comportamiento de las personas y el conocimiento de las redes neuronales del individuo. La comprensión del sujeto de estudio en Teoría Financiera es fundamental, pues en él radica gran parte del cuestionamiento a los modelos normativos cuando éstos requieren ser contrastados con la realidad y que finalmente es la que nos da el verdadero comportamiento de los inversionistas.

#### **4.3. EL PRECIO DE LOS ACTIVOS FINANCIEROS Y TIPOS DE INVERSIONISTAS**

El supuesto central de que los inversionistas tienen un comportamiento individual maximizador merece algunas matizaciones relevantes respecto a su influencia en el precio de los activos bursátiles y consecuentemente en los modelos de la Teoría Financiera. El supuesto de racionalidad económica es plenamente válido para inversionistas capitalistas, especialmente especuladores y evidentemente de corto plazo, quienes están preocupados esencialmente de las ganancias de capital, entendiéndose por ello las diferencias de precios, más que de las rentabilidades del negocio o giro central de la sociedad del cual ellos son propietarios. Este aspecto reside principalmente en el control de la propiedad y en la gestión de la sociedad anónima. Por lo tanto, es necesario analizar las motivaciones de los accionistas al comprar un título, así como las clases

de inversionistas y de qué forma esta situación afecta a la Teoría Financiera.

En las sociedades anónimas se pueden distinguir simultáneamente concentración de la propiedad en unos pocos accionistas así como también accionistas dispersos, que son los accionistas típicamente anónimos, los cuales frente a una propiedad concentrada pueden ser marginalmente irrelevantes frente a la gestión de la empresa, por lo tanto su motivación es principalmente la rentabilidad de los títulos y evidentemente su riesgo. En algunos países, los mayores accionistas concentran el mayor porcentaje de la propiedad quienes son preferentemente los accionistas del giro o negocio de la sociedad y normalmente pertenecen a grupos económicos o familias. Así, entonces, un menor número de accionistas son inversionistas de corto plazo. La separación de estos dos tipos de accionistas da origen a los accionistas propietarios y accionistas gestores; estos últimos no necesariamente son maximizadores de rentabilidades de los títulos, lo que en la Teoría Financiera tiene serias implicaciones y para ello se han planteado algunos enfoques que ayudan a aclarar este problema.

En las empresas con control de propiedad concentrado en pocos accionistas se da una situación de empresas típicamente familiares y donde no se presentan grandes conflictos de intereses entre los gerentes y propietarios, debido a que el control de los dueños sobre los gerentes es directo, por lo tanto los directivos o gestores externos a los dueños tendrán como objetivo operativo directo maximizar el precio de las acciones, lo que puede implicar que ese precio sea el resultado de la gestión centrada en ese gran objetivo de maximizadores.

Por el otro lado y proveniente de la Teoría de Organización Económica, también denominada Organización Industrial, viene la aportación del enfoque de Jensen y Meckling (1976) respecto a la Teoría de la Agencia. En este enfoque se asume propiedad difusa por lo que el control gerencial es más complicado para los accionistas y pueden presentarse conflictos de intereses entre propietarios accionistas y los gerentes, en el sentido que estos últimos se alejan del objetivo operativo de maximización de los flujos de caja de la empresa y, consecuentemente, de la maximización del precio de las acciones y para solucionar este conflicto se debe recurrir a la celebración de contratos que implican costos de gestión más altos por recompensas a los gerentes y directivos para que éstos no se alejen del objetivo práctico y normativo de los dueños.

Los aspectos de control, concentración de propiedad y gestión de empresas normalmente no son enfocados explícitamente en los modelos de formación de precios, por lo tanto se asumen como constantes o inexistentes. Pero esta separación de los tipos de inversionistas, entre dueños gestores con horizonte temporal de largo plazo, y los accionistas de corto plazo o especuladores tiene otras implicaciones tanto conceptual como empírica, y se refiere a la existencia de un tipo de inversionistas que son los empresarios que están más motivados en el negocio o giro de la sociedad que en el precio de mercado de las acciones en el corto plazo y, por lo tanto, en el monto de ganancias de capital. Así, pues, el empresario tiene en mente generar utilidades en el largo plazo y el capitalista tiene en su óptica generar ganancias de capital. El empresario asume riesgos propios de combinar los factores productivos y sus ganancias son el producto de decisiones que ellos adoptan en condiciones de incertidumbre. Las ganancias del empresario se deben a una serie de acontecimientos, cada uno de los cuales tiene matices diferentes. Por ejemplo, el precio de venta de un buen producto por el empresario no depende directamente del capital del propietario, ni de los costos ni de los segmentos de clientes a los cuales se quiere llegar. Así, pues la motivación del empresario y su quehacer es diferente a la motivación del accionista capitalista.

El accionista capitalista y su motivación tienen que ver con la variabilidad de los precios de los títulos y de su nivel de riesgo, pero entendiendo este último como el riesgo de participar en un mercado financiero además del riesgo del negocio o giro propio de la empresa de la cual es propietario. Su motivación e interés es cuánto sobreprecio puede sacar de un determinado título y si en algún momento el precio de su inversión cae por alguna razón global del mercado bursátil, entonces, no tendrá mayores dificultades psicológicas y obviamente económicas en desprenderse rápidamente de las acciones. En cambio, el accionista gestor puede mantener sus acciones porque el mercado del producto final que su empresa vende es atractivo y presenta un buen escenario futuro, al margen de lo que puede ocurrir en el mercado bursátil cuando en éste se detecta desequilibrio por razones externas y que evidentemente afectan en el corto plazo al precio bursátil.

En consecuencia, si en el modelo que pretende explicar la formación de precios y tratar de predecir sus tendencias no se hace referencia a este comportamiento, puede tener poca confiabilidad y su soporte conceptual aparece muy débil.

#### 4.4. LOS SUPUESTOS MATEMÁTICOS Y LA TEORÍA FINANCIERA

Las diferentes metodologías matemáticas tienen sus propias definiciones, axiomas y supuestos propios que forman parte de su esquema analítico. Al trasladar estas metodologías hacia otras áreas del conocimiento y específicamente hacia la Teoría Financiera se dan esas condicionantes y generalmente no se analizan las verdaderas repercusiones de éstas respecto de lo que se pretende explicar. Cuando la metodología matemática no ayuda completamente a la solución del problema planteado, debido a sus propias definiciones, se agregan otros supuestos que razonablemente expliquen el problema planteado.

Un ejemplo sencillo que aclara este punto es la definición de la Tasa Interna de Retorno de una inversión. En efecto, para encontrar esa tasa se recurre al método de resolución algebraica de un polinomio de grado  $n$  que debería tener  $n$  soluciones y como la incógnita es la tasa, entonces se generan  $n$  tasas que dictaminan el problema, pero tal solución no tiene una resolución matemática, y ese polinomio con un solo cambio de signo en sus datos sólo tendrá una única solución, lo que obliga a interpretar económicamente ese resultado con el supuesto, bastante razonable, de que los flujos intermedios de una inversión se reinviertan a una única tasa constante para todos los períodos. Este supuesto es motivado por la debilidad del método algebraico utilizado, pero que no necesariamente coincide con la realidad de que los flujos intermedios se reinviertan a la misma tasa ya que no existe un sistema económico que asegure tener una única tasa de reinversión, sin embargo este supuesto ya forma parte de la costumbre financiera y prácticamente el supuesto normativo no se discute, aunque otra cosa es lo que ocurre en la realidad de cuál es la verdadera tasa de reinversión. Es decir, en este caso el supuesto matemático obliga a efectuar un supuesto económico. Otro ejemplo de las condicionantes de matemáticas es el uso de funciones de precios continua y doblemente derivables que se ocupan en algunos modelos financieros, lo que analíticamente sirve para explicar razonablemente de buena forma el modelo, pero en la realidad es muy difícil encontrar series de precios continuas y doblemente derivables, sin embargo la costumbre financiera no hace mayor cuestión sobre este tema. Otro tipo de casos es el uso de cálculo diferencial ya que por definición propia de la diferencial total, los diferenciales son pequeños y tienden a

cero, así cuando se quiere explicar en Teoría Financiera la relación entre cantidad y precio y analizar las variaciones de precios o sus varianzas, como el modelo de Black-Sholes es realmente no defendible suponer que las variaciones en los precios son pequeñas, habría que probar primeramente que sí son pequeñas, como una hipótesis y posteriormente aplicar el método de análisis o bien en una segunda etapa analizar qué ocurre si los cambios no son pequeños.

Otro supuesto interesante de analizar se refiere al caso del modelo Media-Varianza, Markowitz (1962). En este modelo se supone que los inversionistas tienen un comportamiento maximizador que matemáticamente es el resultado de un proceso de optimización cuadrática. En efecto, como resultado de este proceso de optimización cuadrática existen dos soluciones matemáticas y así se elimina una solución suponiendo razonablemente que los inversionistas son racionales económicos en el sentido que prefieren más que menos dejando así una única solución matemática. En este caso, el supuesto usado es también el resultado de las condiciones de la metodología matemática usada.

En el modelo de Black-Sholes (1973), fuera de otros supuestos de menor importancia, se asume que los inversionistas siguen un proceso geométrico Browniano y más específicamente un proceso Wiener, sin que necesariamente se verifique, ya sea empírica o analíticamente, esta situación en el verdadero comportamiento de los precios y de los propios inversionistas. Así, pues, en este caso los supuestos propios de la metodología subyacente son traspasados a las conclusiones generales del modelo y, que como más adelante se analizará, todos los modelos tienen supuestos que provienen directamente de la metodología matemática usada.

Al analizar un modelo específico con los supuestos implícitos de las matemáticas hay que ser metodológicamente cuidadoso. Se pueden adoptar dos caminos: el primer camino es adoptar ese modelo y no discutir su significado, en este sentido, los modelos e implicaciones posteriores, pasarían a ser parte de las creencias de los inversionistas; entonces no es necesario verificar si se cumplen o no los procesos Brownianos y procesos Wiener al usar cálculo diferencial estocástico, sólo se cree que es así. Este camino se ha seguido en Teoría Financiera. El segundo camino es analizar qué ocurre con el modelo si los supuestos

matemáticos implícitos no se cumplen; por ejemplo preguntarse qué pasa con el Beta del modelo CAPM, si las series de precios y rentabilidades de títulos y de mercado no tienen media y varianza constante que es uno de los supuestos de la metodología subyacente. Este camino también se ha seguido en la Teoría Financiera. Desde un punto de vista explicativo y analítico es muy útil el uso de los supuestos implícitos en la metodología matemática. El cálculo de elasticidades de precios usando Cálculo Diferencial, asumiendo que se trabaja con pequeños cambios en los precios, es un supuesto razonable en economías estables y que no tienen grandes cambios estructurales, aunque para largos períodos de tiempo tal situación es irreal; sin embargo para economías con cambios bruscos el uso de Cálculo Diferencial no es un asunto trivial. Ahora, desde un punto de vista de pronósticos y predicción el uso de supuestos implícitos en las matemáticas tiene enorme impacto ya que el modelo normativo, útil como instrumento de análisis, sufre variaciones en su aplicación y usos posteriores.

Hay que mencionar, necesariamente, que la complejidad del comportamiento humano, que es lo que finalmente se intenta modelar desde un punto de vista económico, es demasiado intrincado como para modelarlo a través de un razonamiento lógico. J. Nash, (1) Premio Nóbel de Economía, señalaba en un congreso mundial de Siquiatría en Madrid en 1996, que la búsqueda de la racionalidad como ideal, ya que la mente humana no está adaptada al pensamiento lógico, puede haberle acarreado las consecuencias de transformarlo en un enfermo siquiátrico. Nash es uno de los autores de mayor impacto en la Teoría de Juegos que es aplicada tanto en Teoría Económica como en Teoría Financiera.

De lo expuesto hasta aquí se puede correr el riesgo de mal interpretarse y ser tomado desde el lado de un principiante como una crítica favorable hacia sus objetivos que normalmente se transforma en una crítica extrema cuestionando el uso de la metodología matemática. No es esa la intención, sino que poner un punto de atención respecto a que el uso de alguna metodología matemática específica no implica que el problema que se pretende explicar, que en última instancia es el comportamiento de los inversionistas, quede totalmente aclarado por el solo hecho de usar el rigor lógico del método matemático. En el terreno norma-

---

(1) Congreso Mundial de Siquiatría, Madrid. Diario "El País" (Internet) (27.08.1996) Madrid, España.

tivo una teoría puede ser irrefutable, como lo es el Teorema de Modigliani y Miller, pero en el campo de gestión todavía no se puede aconsejar y asesorar a un empresario respecto a si existe una política óptima de endeudamiento y cuál es su nivel de relación deuda-capital óptimo o bien tampoco se le puede decir exactamente cuánto se debe repartir como dividendo siguiendo alguna regla de gestión universalmente válida; tampoco se le puede indicar con precisión cuál será el precio que exactamente tendrán las acciones en un período próximo. Sólo se le puede aconsejar en cuánto podría endeudarse dados ciertos supuestos y restricciones o bien cuántos dividendos podría repartir de acuerdo a la liquidez y reglas normativas o legales, o bien se le podría indicar sólo franjas de probables precios futuros.

Es necesario señalar también que no es el objetivo cuestionar el uso de supuestos en los modelos, al ser éstos representaciones de la realidad los supuestos y definiciones previas son necesarias y no constituyen una descalificación de un determinado modelo, todas las ciencias siguen convencionalmente este método, pero sí se debe considerar que una determinada técnica matemática tiene sus propios supuestos y definiciones y que normalmente quedan sin interpretación económica.

Al analizar los principales modelos financieros, como se hará en el próximo capítulo, se ve que tras cada uno de ellos hay también un único método matemático y así pueden haber tantos modelos como técnicas matemáticas existan. Así, entonces, optimización no lineal, análisis lineal, cálculo diferencial, análisis factorial, cálculo diferencial estocástico, teoría de juegos, redes neuronales, entre otros son algunos de los soportes metodológicos subyacentes de cada modelo teórico de Teoría Financiera, cada uno de ellos tiene algunos supuestos básicos que como se señaló se traspasan a los modelos teóricos financieros.

#### **4.5 ALGUNOS PELIGROS DEL USO DE LA METODOLOGÍA SUBYACENTE DE LA TEORÍA FINANCIERA**

El uso de la metodología de las ciencias exactas en la Teoría Financiera tiene algunos aspectos que merecen una atención especial, pues son peligros latentes respecto al grado de validez que tienen las teorías, su aceptación y sus predicciones. Entre éstos se señala a continuación algunos de ellos:

- a) Comunicación. Al ser las matemáticas y sus diferentes metodologías un lenguaje de comunicación pero que no es conocido por todas las personas, en cuanto a su dominio y fluidez, entonces se inhibe la comunicación entre distintos grupos, es decir entre investigadores e inversionistas, entre los propios investigadores del área al usar algunas veces técnicas no conocidas por todos y, por último, se complica la comunicación de las teorías hacia los legos o iniciados en el tema creando un ambiente no grato, lo que se transforma en desconfianza mutua. Koopmans (op. cit.) sostiene que de acuerdo a experiencias en economía, ambos sectores advierten la necesidad de mejorar la comunicación y se pasan a construir puentes desde ambos lados, lo que puede conducir en última instancia a una mejor valoración de la utilidad real de ambos sectores.

En Teoría Financiera, este inconveniente se ha presentado especialmente en la comunicación entre el mundo académico y el de los inversionistas reales. Al respecto Warren Buffett, uno de los inversionistas americanos más prestigiosos y de gran fortuna y que el Financial Times lo definió como "el más grande de los inversionistas de todos los tiempos" sostiene que a diferencia de los académicos el riesgo es demasiado complejo como para ser evaluado únicamente por mediciones estadísticas, como señala la Teoría Financiera moderna, agrega que los mercados no siempre son eficientes y que la diversificación puede ser más bien un obstáculo que una ayuda para aquellos que saben lo que están haciendo. Hay que señalar que W. Buffett cursó estudios de postgrado en Administración de Empresas, por lo que conoce el tema del que está hablando.

E. Fama (1965) señala que si la teoría de mercado eficiente es válida, entonces el análisis técnico, o también denominado chartista, es más astrología y no tiene valor para el inversionista. Ocurre que hay trabajo y una fuerte bibliografía respecto a que efectivamente existen inversionistas que usan las técnicas de gráficos para el análisis de sus decisiones de inversión, por lo que el autor más importante de la Teoría de Mercados Eficientes está expresando su comentario en contra de la creencia de algunos que el mercado no es eficiente y que así actúan en la bolsa, siendo éste un ejemplo de una comunicación incompleta entre teóricos y prácticos.

- b) Modelos y realidad. Los modelos al ser simplificaciones de la realidad no la explican totalmente, ya que si la realidad bursátil no fuera

tan compleja, evidentemente, no sería necesaria la creación de abstracciones para explicarla, ésta se aclararía por sí sola. Esta situación se presenta en la mayoría de las ciencias, pero la dificultad se ve mayor cuando hay varias formas de construir metodológicamente el modelo que es lo que ocurre en Teoría Financiera, debido a que no existe un único método matemático que resuelva un problema y que explique totalmente el problema con todas sus variables endógenas y exógenas.

Debido a que la realidad tal como se nos presenta en los mercados es multivariable, no se puede determinar con completa certidumbre cuáles son las verdaderas variables relevantes, pues a veces hay variables empíricas que se introducen en los modelos sin que exista un enfoque conceptual subyacente que las justifique. Así, normalmente queda a juicio del investigador, quien define qué variables son las influyentes en su análisis, las que posteriormente tratan de ser validadas a través de trabajo empírico, lo que no asegura con completo grado de veracidad que las variables que quedan fuera no sean relevantes, a pesar que existen técnicas cuantitativas que ayudan a verificar estos aspectos.

Normalmente las críticas que se hacen a los modelos es que éstos no explican totalmente la realidad, pero una reflexión nos lleva a pensar por qué tendrían que explicarlo todo, ya que si así ocurriera no habría problema científico; es mejor la existencia de un buen modelo analítico, cuando el problema que se investiga no esté resuelto, que la no existencia de él. Es de esta manera como se ha construido la ciencia; la crítica a esta forma puede ser contundente cuando el modelo finalmente no explica nada del problema. Por otro lado, es necesaria la existencia de modelos que indican hacia dónde se debe ir con las políticas, lo que ocurre con el antiguo modelo de mercados perfectos.

La crítica al modelo de competencia perfecta es para qué usar y enseñar este modelo si el mercado perfecto no se da en ninguna parte en su forma ideal. Se considera a este modelo como un salvavidas intelectual de la economía en el cual se pueden hacer todo tipo de ensayos y lucubraciones teóricas. Pero este modelo teórico y desarrollado por teóricos es más que eso, es un marco de referencia del comportamiento económico, es un patrón a seguir y no existe

otro modelo que subsista a éste y que sirva como un norte a mirar y los que se han intentado como modelos alternativos tanto teórico como práctico no lo han superado como un marco referencial social. Por lo tanto, un modelo teórico puede servir como norma a seguir y cumple un papel fundamental en las regulaciones de las relaciones sociales y económicas.

Fox, Sengupta y Thorbecke (1966) y citado por Pulido (1983) expresan "los científicos e ingenieros que diseñan vehículos espaciales están en una posición envidiable. Comienzan con teorías que un lego encontraría inalcanzables y aplican transformaciones matemáticas que encontraría incomprensibles. Pero al final colocan en órbita un vehículo que brilla como una estrella; aparece en el cielo de la noche cuando y donde ellos dijeron; y su éxito es visiblemente evidente no sólo para el propio lego, sino para su hijo de cinco años. El economista que crea una nueva teoría con la ayuda de matemática avanzada es respetado por sus propios colegas. Pero el lego permanece muy estirado, impasible a las prescripciones políticas derivadas de ella: 'Puede ser correcto en teoría, pero no funcionará en la práctica'. Este veredicto es rendido con tan completa autosuficiencia como para implicar que cualquier prescripción económica que es correcta en teoría, es ipso facto equivocada en la práctica". El comentario citado es plenamente válido en la Teoría Financiera.

- c) Usos de las matemáticas como fin en sí mismo. Dado que las metodologías matemáticas, por las propias definiciones usadas, no resuelven todos los problemas respecto al comportamiento real de los inversionistas, puede existir y de hecho en algunos casos así ha sido, una readecuación de los hechos del mundo real hacia el caso señalado de la Tasa Interna de Retorno y su supuesto central es un buen reflejo de lo señalado. Otro ejemplo de este tipo de ejercicios es el uso de lenguaje como espacios topológicos para explicar los fenómenos económicos y que aparecen como una forma intrincada de comunicación de hechos extremadamente simple como es el caso de analizar una determinada regla de decisión colectiva. En este punto existe el peligro de que el problema económico de decisión en títulos bursátiles sea sólo un campo de aplicación de las matemáticas cuando el tema es a la inversa.

Stigler (1950) se refiere al peligro de que el uso del razonamiento formal matemático, en su extremo, se transforme en un fin en sí mis-

mo, y se pierda la realidad transformándose en un formalismo matemático y que finalmente no explique el problema central económico que se analice.

- d) Los dogmas y la Teoría. Al analizar un modelo específico existe el peligro de que, dados supuestos provenientes del método utilizado, en un determinado momento no queda más que creer como si se tratara de un dogma que los inversionistas se comportarán de acuerdo con los supuestos matemáticos usados en el modelo y a la vez que estos supuestos representan de buena forma el comportamiento humano. La complejidad del comportamiento de los inversionistas tiene varias dimensiones no simples de expresar matemáticamente, ya que cada persona es una fuente de informaciones que incorpora tanto la información pública así como la privada pasada sin que necesariamente influya totalmente en su actuación futura; este aspecto le da al comportamiento humano el carácter de dinámico y cambiante, pues él aprende del pasado pero internaliza temporal y especialmente algo de la información pasada, la que dinámicamente va cambiando lo que representa a veces cambios bruscos.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLACK y SCHOLLES, M. (1973) "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, May-Jun, pp. 654-673.
- FAMA, *op. cit.* Cap. I.
- FAMA, A. E. y FRENCH, K. (1992) "The cross-section of expected stock returns", *J. of Finance XLVIII*, pp. 427-465.
- FAMA, E. y FRENCH, K. (1993), "Common risk factor in returns on stock and bonds", *J. of Financial Economics XXXIII*, pp.3-56.
- FAMA, E. y FRENCH K. (1995) "Size and book to market factors in earning and returns", *J. Finance*, pp. 131-155.
- FOCARDI, S. (1996) "From Equilibrium to Non-Linear Dynamics in Investment Management", *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 22, N° 4, pp. 19-30.
- FRIEDMAN, M. (1953) "The Methodology of Positive Economics", en *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 1-43.
- HAYEK, F.A. (1942) "Scientism and the Study of Society", *Económica*, agosto, febrero (1943) y febrero (1944).
- HICKS, J. R. (1946H) *Value and capital*. Clarendon Press, Oxford, 2ª ed., pág. 23.
- JENSEN, M.C. y MECKLING (1976) "Theory of the Firm: Managerial Behavior Agency Cost and Capital Structure". *J. of Political Economics*, pp. 305-360.
- KOOPMANS, T.C. (1980) *Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica y la conferencia del Nobel*. Edic. Antoni Bosh, Barcelona, España.
- MALKIEL, B. (1996) *A. Random Walk Down Wall Street*, W.W. Norton and Company, Inc. USA. Traducción al castellano "Un

paseo aleatorio por Wall Street" (1997), Alianza Editorial, Madrid, España.

- MODIGLIANI, F. y MILLER, M. (1968) "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment". *American Economic Review*, 48 pp. 261-297.
- PIMBLEY, J.M. (1977) "Physicists in Finance", *Physis Today*, January, American Institute of Physis.
- PULIDO, A. (1983) *Modelos Económicos*, Edit. Pirámide, Madrid, España.
- SCHUMPETER, J. (1954) *History of Economic Analysis*, Oxford University Press Inc.
- STIGLER, G. (1950) *The Mathematical Method in Economics*. London School of Economics and Political Science, Macmillan N. York.



## CAPÍTULO V

### LOS MODELOS CLÁSICOS Y SUS BASES

En este capítulo se analizarán los principales modelos y que ya son clásicos en la Teoría Financiera. Se entiende por clásicos, para estos fines, aquellos modelos que perduran en el tiempo, ya sea por las investigaciones posteriores al artículo principal que lo dio a conocer o bien por sus aplicaciones en políticas financieras. El análisis de los modelos no se hará centrándose en la descripción de ellos y, por tanto, hay que advertir al lector que para un mayor detalle se debe recurrir a la fuente original o a cualquier libro pedagógico también clásico en Teoría Financiera, en los cuales se describen didácticamente estos enfoques.

En la exposición que se hará de cada modelo se enfocarán los siguientes aspectos: Objetivo, metodología matemática subyacente, año de aparición, autores relevantes, variable básica de estudio, medición del riesgo, existencia de supuestos normativos, país donde se origina y existencia de trabajo empírico.

Los modelos que se enfocan son el teorema de Modigliani y Miller, el modelo media-varianza, el modelo de valoración de activos de capital, el modelo de opciones de Black-Sholes, el modelo de teoría de precios por arbitraje y el modelo de mercados eficientes.

#### 5.1. EL TEOREMA DE F. MODIGLIANI Y M. MILLER (M-M)

El objetivo central de este enfoque es el análisis de la influencia del nivel de endeudamiento en el valor de la empresa emisora de acciones. La

conclusión final del enfoque de M-M es que en ausencia de impuestos, en una primera etapa, y dentro de lo que es mercados perfectos, el nivel de deuda respecto al patrimonio no influye en el precio de mercado de las acciones ni en el valor de la empresa, entendiendo por valor de la empresa a la suma de la deuda más el patrimonio. En una segunda versión se incorpora el efecto de los impuestos a las ganancias de capital y se muestra que ante la existencia de impuestos el nivel de deuda sí afecta al precio de las acciones. Este proceso se genera en una situación de equilibrio.

En este enfoque, el apoyo metodológico de las matemáticas se basa en un conocimiento de conceptos básicos de álgebra y cálculo financiero de valores actuales. Este soporte metodológico, dada su simplicidad relativa, hace que el planteamiento sea muy asequible y directo, por lo que su grado de comprensión para los iniciados es sencillo.

El primer trabajo fue publicado en 1958, bajo el nombre de "The cost of Capital, Corporation Finance and the theory of investment" en la revista *American Economic Review*, por Franco Modigliani y Merton Miller. Otro artículo clásico y continuación lógica del anterior es "Corporate income taxes and the cost of capital: a correction", también publicado en *American Economy Review* en junio de 1963. De acuerdo a lo anterior, el país de origen de este modelo es EE.UU.

En el enfoque de M-M se establecen dos proposiciones. Éstas son:

1. El valor de la empresa es igual a la suma de la deuda más el patrimonio, ambas evaluadas a precios de mercado. El patrimonio se define como al valor actual de los beneficios futuros, que genera la empresa, los cuales son constantes y recibidos por un largo período de tiempo. El valor actual se capitaliza a una tasa constante para todas las empresas que tienen una misma clase de riesgo. Lo que distingue a M-M de otras posiciones es que esta tasa es constante.
2. El costo por el mayor nivel de endeudamiento forma parte del costo exigido por los propietarios y a mayor deuda, esta última con un costo menor que la tasa de capitalización de los flujos futuros, entonces el costo de capital de los propietarios será mayor.

La demostración de las dos proposiciones lleva a que ambas se cumplan en un equilibrio estático, el cual es provocado por la actuación de

los accionistas como hombres económicos en el sentido de preferir más utilidades que menos; esta intervención conduce al equilibrio y en ese nivel se dará que el valor de una empresa con deuda es igual al valor de una empresa sin deuda. En la formulación de las proposiciones el tema del riesgo no es medido de una manera explícita a través de algún indicador. El riesgo se incluye en el análisis con un supuesto simplificador de que todas las empresas de una misma clase o sector tienen utilidades futuras iguales y con el mismo riesgo. Respecto al riesgo implícito de la deuda éste también se asume como conocido, pero sin especificar algún tipo de medición.

En el planteamiento de este modelo se trabaja con dos tipos de supuestos. Uno de carácter normativo y otros propios del cálculo financiero utilizado.

#### **5.1.1. Supuestos normativos**

Estos supuestos se refieren principalmente a la actuación de los inversionistas como hombres económicos en un mercado competitivo, por lo tanto se asume que los mercados de valores son mercados perfectos y, en consecuencia, los precios de los títulos nos dan las verdaderas señales de la inversión en acciones, así entonces los inversionistas son tomadores de precios y, a su vez, las acciones de diferentes empresas, dentro de una misma clase o sector, son sustitutos homogéneos, al igual que los certificados que representan deuda son sustitutos de las acciones. Este tipo de supuesto es análogo a los supuestos normativos usados en modelos microeconómicos y desde una óptica empírica no siempre se presentan en la realidad, sin embargo desde un punto de vista analítico permiten aproximarse a explicar un fenómeno como es la relación entre valor de mercado de acciones, nivel de endeudamiento y tasas de capitalización.

Un supuesto metodológico importante se refiere a que un inversionista que posee acciones de una empresa con deuda es igual a tener acciones de una empresa sin deuda y que personalmente contrata deuda. Este supuesto desde un punto de vista jurídico no es real, pues el contratar deuda personal compromete bienes propios como garantía hasta un valor a veces superior al monto de la deuda, lo que es especialmente válido para los préstamos bancarios. En el caso de participación en el capital de una empresa endeudada el nivel de compromiso es solidariamente sólo hasta el monto de lo adeudado, en forma proporcional.

### 5.1.2. Supuestos por cálculo financiero

Este tipo de supuestos normalmente se pasan por alto, ya que no son explícitos al modelo que se intenta analizar sino que son supuestos propios de la metodología matemática. Para el caso que nos ocupa, el principal se refiere a que el valor actual de los beneficios futuros es exactamente el precio de un título (acciones y deuda), este cálculo estimativo lo debemos considerar sólo con el carácter de variable proxy, pues el que los flujos se actualicen a una misma tasa es una aproximación al problema y se debe a que existe una capitalización discreta y a una tasa constante. La tasa es constante debido a que se está trabajando sobre un polinomio de grado  $n$  ( $n$  muy grande para el caso que nos ocupa) al cual se le calcula la tasa de rentabilidad que sólo se obtiene matemáticamente cuando existe una única incógnita como ya previamente se explicó. El problema matemático es que si efectivamente el precio es igual a la actualización de los flujos futuros entonces la tasa que permite esta igualdad debe ser única (única solución matemática). Desde un punto de vista práctico es extremadamente difícil encontrar una tasa constante por un largo período de tiempo y si ello es así estamos considerando el nivel mínimo de rentabilidad, pues ésta al ser constante representa una tasa libre de riesgo. Tal supuesto es también extensivo a la valoración de la deuda.

Los planteamientos de M-M han sido refutados y también verificados y las proposiciones no han estado libres de polémica. En la revista "*Financial Management*" del verano de 1989 se exponen algunos artículos que tratan de las Reflexiones sobre las proposiciones de M-M 30 años después. En el "*Journal of Economic Perspective*" del otoño de 1988, Vol. 2, se exponen cinco artículos donde se revisan las proposiciones de M-M treinta años después de su aparición.

Modigliani y Miller (1961) en otro clásico artículo teórico y sobre los supuestos de mercados perfectos muestran que la política de distribución de dividendos es irrelevante en el precio de las acciones de una empresa. Esta conclusión se obtiene usando sencillos cálculos algebraicos y con el supuesto de que las inversiones marginales se financian con nuevas emisiones de acciones y con utilidades retenidas. Como todo planteamiento teórico éste también ha sido polémico y las conclusiones obtenidas por M-M han sido refutadas teórica y empíricamente. Mao (1969) desarrolló unos modelos de dividendos para casos más genera-

les y relaciona la tasa  $k$  a la cual los inversionistas capitalizan los dividendos futuros esperados y la tasa  $r$  de rentabilidad esperada generada por las reinversiones de la empresa, concluyendo que si estas tasas son diferentes entonces existe una política óptima de dividendos y cuando estas tasas son iguales la política de dividendos es irrelevante para la determinación de los precios, situación que es coincidente con la teoría de M-M y que efectivamente se puede encontrar en un mercado perfecto. Para una lectura detallada sobre el tema se sugiere ver a Brealey y Myers (op.cit.), cap.16.

Es relevante señalar que el enfoque de M-M ha permanecido en el tiempo, independientemente de la polémica, y se considera como clásico y marca el inicio del nuevo enfoque que se le dio a las finanzas. Desde el punto de vista de la Teoría Financiera uno de los aportes esenciales de M-M fue el enfoque metodológico de análisis del problema de las finanzas, tomado principalmente del método de la teoría microeconómica e indican el punto que marca el quiebre en cómo enfocar las finanzas en un nuevo cuerpo teórico. Sin embargo éste puede ser controvertido, pues previamente hay abundante trabajo publicado y anterior al de M-M en donde se recogían ideas matrices análogas a las que usaron M-M. Artículos como el de D. Durand (1952), Williams (1938), Gordon y Shapiro (1956) y más tempranamente Makeham (1869) marcaron verdaderas bases sobre el tema que nos preocupa.

## 5.2. MODELO MEDIA-VARIANZA (MV)

Este modelo clásico de la Teoría Financiera, fue planteado por Harry Markowitz (1952) y posteriormente en una obra completa en 1959, y otros autores lo han ampliado tanto teórica como empíricamente. El objetivo del modelo es determinar la proporción a invertir en activos bursátiles de un conjunto de activos considerando la rentabilidad y el riesgo, el cual es medido por el concepto estadístico de la varianza de cada título. El planteamiento central es que cada inversionista maximiza la rentabilidad esperada de un conjunto de títulos, llamado también cartera, sujeto a ciertos niveles de riesgo personal de cada inversionista y restringido a que el total de recursos monetarios se invierten en la cartera.

El planteamiento matemático del modelo es simple y consiste en resolver un problema de optimización cuadrática con restricciones. La fun-

ción a maximizar es lineal y está representada por un promedio ponderado de rentabilidad de cada título, ponderado por la proporción a invertir en cada título que es la incógnita del problema. Las restricciones matemáticas están dadas por una función de riesgo de la cartera, la que es una función cuadrática y representa la varianza de la cartera. También existe una restricción lineal que está dada por la sumatoria de las proporciones a invertir, las que deben ser iguales a uno. Por otro lado, se plantean funciones de utilidad cuadrática y convexas para cada inversionista. El problema matemático también se puede plantear como una maximización de la función de riesgo sujeta al nivel de rentabilidad deseado y a la función de sumatoria de las proporciones a invertir.

La solución matemática del problema y su representación gráfica proporciona un conjunto de puntos que relacionan las variables riesgo-rentabilidad. Este conjunto de puntos de solución matemática, con algunos supuestos de comportamiento de los inversionistas, da origen a lo que se denomina frontera eficiente y que producto de los supuestos de comportamiento de los inversionistas es una solución matemática, pero restringida sólo a algunos puntos de la solución matemática global. La solución así planteada tiene sentido común y lógico en cuanto a que es un buen reflejo de que a mayor riesgo se tiene una mayor rentabilidad y viceversa, aspecto que ha permitido que este enfoque permanezca como una buena aproximación de la selección de carteras de inversión.

### **5.2.1. Supuestos normativos del modelo**

Como todo modelo que pretende explicar una realidad concreta tiene supuestos y los principales son: Los inversionistas son hombres racionales económicos, es decir prefieren más que menos y su comportamiento es expresado en función de dos variables: rentabilidad, medida por la media de los retornos y el riesgo medido por la varianza de los retornos. Estos dos parámetros dan origen a la función de utilidad de los inversionistas.

El supuesto de conducta de los inversionistas implica que se elige aquellos títulos que tengan la más alta rentabilidad y con un menor riesgo.

### **5.2.2. Supuestos por metodología matemática**

Desde el punto de vista que se enfoca este texto nos interesa analizar las implicaciones de algunos supuestos propios de la metodología matemática.

tica subyacente del modelo y el primer aspecto a revisar es el uso de la varianza como medida de riesgo y a la vez la forma de distribución asumida por los retornos y que se considera como una distribución normal. Al respecto Sharpe (1970) expresa: "La Teoría del Portfólio no puede ser de ayuda directa para aquellos que consideran que las distribuciones de probabilidad son inconcretas, a esta inconcreción se le ha denominado el grado de ignorancia. Un decisor tiene dos opciones: Puede actuar como si cierta distribución fuera significativa; entonces la teoría de cartera puede utilizarse directamente. O puede rechazar el actuar así, en tal caso, la teoría no tiene ninguna utilidad". Este enfoque es el principio básico de la teoría de cartera. En este caso, el supuesto del concepto estadístico es el que condiciona el modelo normativo.

El concepto varianza, es un indicador estadístico sin un objetivo per se y mide el grado de dispersión de los datos observados respecto a la media aritmética de esos mismo datos. Desde el punto de vista del modelo MV esta definición tiene las siguientes implicaciones:

- a) La noción de riesgo está asociada a la distribución de probabilidades del hecho desagradable, que en este caso es tener una pérdida y, en consecuencia, el riesgo es asimilable al concepto de dispersión de las rentabilidades de los títulos y, en última instancia, homologable a la dispersión de los precios respecto a su promedio histórico.
- b) En la definición matemática de la varianza se da igual importancia a las observaciones de rentabilidades, tanto a las que están por arriba de su promedio histórico así como a las que están por debajo de ese promedio. Esto implica desde el punto de vista del riesgo que nos interesa, que éste se duplica. En efecto, el riesgo como probabilidad de pérdidas tiene sentido sólo bajo el promedio histórico y no sobre él, ya que la parte de arriba del promedio constituye ganancias y no pérdidas. Esta situación es consecuencia de la asociación que se establece entre dispersión o volatilidad de datos como sinónimo de riesgo, así el supuesto implícito es que mientras más dispersos estén los datos respecto a su promedio entonces hay mayor riesgo.
- c) La definición de la varianza obliga a tomar como punto de referencia el promedio histórico, sin embargo, para el caso del inversionista que invierte en títulos su punto de referencia es su propia tasa subje-

tiva, la que no tiene por qué necesariamente ser coincidente con el promedio histórico. En un mercado no eficiente, los puntos de referencia no son iguales para todos los inversionistas. Mao (1969) y Mao-Brenster (1970) para corregir los puntos b y c señalados anteriormente proponen otros indicadores como la semi varianza, en la cual sólo se consideran las diferencias negativas entre la observación y su promedio y en vez del promedio, se propone la rentabilidad que cada inversionista estima más adecuada. Otros estudios plantean medidas de riesgo, pero fuera del modelo MV como Shalit y Yitzhaki (1984) y Berg y Howe (1984).

Otro aspecto de los supuestos se refiere a la metodología de optimización cuadrática utilizada, ya se expresó que la definición de frontera eficiente se obtiene de la resolución de un problema en el cual se optimiza una función (rentabilidad de la cartera en el caso de máximo o la varianza de la cartera en el caso de mínimo riesgo) y sujeta a restricciones (una varianza dada en el caso que se maximice la rentabilidad o una rentabilidad dada en el caso que se minimice el riesgo). Por ser funciones continuas y cuadráticas, como es el caso de la varianza, de su formulación se obtienen dos soluciones matemáticas por cada punto. Es decir, para un mismo nivel de riesgo óptimo existen dos niveles de rentabilidad que también satisfacen esa condición. Aquí se asume que los hombres al ser racionales económicos prefieren una única solución y, por lo tanto, prefieren matemáticamente el punto más alto de rentabilidad para el mismo nivel de riesgo y se elimina una solución matemática.

El supuesto de racionalidad, coincidente con la solución matemática máxima, desde un punto de vista normativo es razonable y no está en contra de lo que el sentido común indica, es decir los hombres son maximizadores y, en general, el riesgo no es deseado a menos que éste sea premiado. Sin embargo, desde un punto de vista empírico, hay inversionistas que para un mismo nivel de riesgo no necesariamente eligen aquel título que matemáticamente coincida con el de la mayor rentabilidad; el punto máximo elegido de las dos soluciones matemáticas es plenamente válido y comprensible para los accionistas capitalistas, pero no es válido para los accionistas gestores quienes están normalmente más preocupados de saber cómo se emplean los recursos de la empresa; en cambio, los primeros están más interesados en obtener la máxima rentabilidad y el mínimo riesgo. Este tema es enfocado por Demsetz-Lehn (1985), Fama-Jensen (1983) y Galve-Salas (1993). Pueden, pues,

existir inversionistas que para un mismo nivel de riesgo no elijan el máximo punto de la solución matemática sino que puedan estar por debajo del lugar geométrico de soluciones, basta para él que el retorno sea superior a la tasa de rendimiento marginal que ellos exijan para que este tipo de inversionista se quede en ese punto desechando el punto de la solución óptima matemática.

De lo anterior se puede concluir que el supuesto de racionalidad económica, entendida esta última como la solución matemática que maximiza la rentabilidad para un riesgo dado, no es general y no es válida para todos los inversionistas; tiene plena interpretación para el accionista capitalista, entendido este último como aquel inversionista que está más preocupado de las ganancias de capital o en el sobreprecio de las acciones que en la gestión de la empresa de la cual es dueño. El inversionista gestor o inversionista-accionista de una empresa familiar queda fuera de este supuesto de hombre racional, entendiendo como racionalidad el punto de máxima solución matemática. Este último inversionista-accionista es también un hombre económico racional si con la propiedad de su empresa gana más que la tasa de rentabilidad marginal por él exigida, pero no necesariamente gana el máximo que impone la solución matemática proveniente de un proceso de optimización no lineal.

Así, pues, en este modelo la conceptualización matemática obliga a supuestos que se transforman en hipótesis, a los cuales se les busca una interpretación económica más o menos razonable, lo que no es necesariamente explicativo del comportamiento de todos los individuos en el mundo real.

### 5.2.3. Inconvenientes de la Teoría Media-Varianza

Dentro de los principales inconvenientes de la teoría media-varianza, está la referida a la distribución normal de los retornos. Si éstos no están normalmente distribuidos entonces se pueden obtener resultados incorrectos respecto a las conclusiones de la actuación de los inversionistas mediante media-varianza. Otro aspecto que se cuestiona es el supuesto de relación positiva entre la rentabilidad-riesgo, así Bowman (1980) encontró una asociación negativa entre rentabilidad y riesgo en el 65,8% de un total de 1.572 empresas y sólo en el 24,7% asociación positiva, esta paradoja fue rebatida y tuvo explicaciones. Así Wiseman-Bromiley (1991), concluyen que tal paradoja se da en empresas con tendencias

en industrias en declinación que son aquellas en que el ratio incremento de las ventas netas es superior a la mediana del ratio de la industria. Por otro lado, Ruefli (1990) afirma que el sistema media varianza está indeterminado y se debe a que la naturaleza de los ratios por un período determinado no limita la naturaleza de los mismos en los subperíodos en que puede dividirse, ni viceversa. Esta indeterminación, según Ruefli, conduce a que la paradoja detectada no se pueda verificar y plantea que los resultados obtenidos no son generalizables.

Figenbaum y Thomas (1986) demuestran que la relación entre rentabilidad y riesgo depende tanto del período estudiado como de las características del entorno analizado, obteniendo como resultados la confirmación de la paradoja para algunos períodos determinados. En esta misma idea Cool-Schendel (1988) consideran también que el período analizado influye en la relación rentabilidad-riesgo. Gómez (1993), descubre la existencia de una relación negativa entre rentabilidad y riesgo para un conjunto de industrias españolas y encuentra que tal relación se observa principalmente en sectores en declive que atraviesan por importantes procesos de ajuste.

Existen otros autores que consideran, desde un punto de vista de gestión, que la estrategia de la empresa condiciona las direcciones de la rentabilidad-riesgo. Esto los lleva a concluir que las estrategias de diversificación pueden ser factores explicativos de esta relación. Bettis-Hall (1982), encontraron relaciones negativas entre la relación rentabilidad-riesgo cuando existían estrategias de diversificación con relación encadenada, entendiendo por esto a aquella que se obtiene cuando los negocios nuevos están relacionados directamente entre sí y no con el negocio base. Otros autores, Cool-Dierichkx-Jemison (1989) incluyeron en la discusión aspectos tales como el tamaño de la empresa y sus cuotas de poder en el mercado, lo que puede llevar a las empresas que poseen una mayor cuota de mercado a aumentar su rentabilidad y reducir simultáneamente el riesgo.

Existen otros criterios alternativos a MV para seleccionar portfolios bajo la denominación "Safety First", que se puede interpretar como "seguridad primero". Dentro de éstos están los criterios Roy, Kataoka y Telser (2).

---

(2) Un survey de estos criterios se pueden ver en Elton-Gruber (1992), Cap. 9.

Estos criterios tienen su base en que los inversionistas no son capaces o no desean seguir las matemáticas de los teoremas de las funciones de utilidad esperada. El nombre de "seguridad primero" proviene del énfasis que se pone en cada uno de los criterios en limitar el riesgo a los bajos retornos. En estos métodos sigue primando el supuesto que existe relación positiva entre rentabilidad y riesgo. Así, por citar uno, el criterio Kataoka, plantea el problema de elección de la siguiente forma: Maximizar un retorno mínimo deseado con algún título sujeto a una probabilidad dada de que el retorno de un portfolio sea menor que el retorno mínimo deseado.

### 5.3. MODELO DE VALORACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL (CAPM)

El CAPM es un modelo que intenta determinar y explicar la rentabilidad de los títulos bursátiles en una situación de equilibrio. La idea central es que la rentabilidad, representada por un modelo lineal, depende de un coeficiente de sensibilidad denominado Beta, el que es calculado a través del método de los mínimos cuadrados ordinarios. En equilibrio se tiene que a mayor beta entonces mayor será la rentabilidad de un título. El modelo parte desde un punto en el eje de las ordenadas que representa lo que se denomina tasa libre de riesgo (equivalente a decir que la varianza de los retornos de ese título es cero); a partir de ese punto empieza a crecer la rentabilidad en proporción a los cambios de beta, así pues, por cada cambio en el beta el cambio en la rentabilidad será igual al producto del Beta por la diferencia entre la rentabilidad de un portfolio de mercado y la tasa libre de riesgo.

El modelo se atribuye a varios autores: Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966), entre los relevantes. Desde un punto de vista empírico la contrastación ha sido abundante en bibliografía, al respecto hay dos trabajos interesantes donde se exponen estos temas, ver Gómez-Bezares (1992) y (1995).

El modelo no ha estado exento de polémica y algunos autores han considerado su extinción y otros lo estiman como un muy buen intento teórico de explicación de la formación de la rentabilidad de los títulos y, en consecuencia, de los precios. La matemática subyacente es el uso del análisis de regresión y el análisis de corte transversal.

Para calcular los coeficientes betas se usa el modelo lineal más elemental como es el modelo univariante. A partir de los conceptos estadísticos de varianza explicada y varianza no explicada se generan los conceptos financieros de riesgo sistemático y riesgo diversificable que son intuitivamente equivalentes a la antigua frase de "poner los huevos en diferentes canastas" que es la esencia del concepto de diversificación, es decir, y mirado a la inversa esta idea intuitiva y con bastante sentido común encuentra una explicación usando conceptos estadísticos-matemáticos y es uno de los aportes metodológicos importantes del CAPM.

Otra implicación del concepto varianza explicada y su equivalente financiero de riesgo sistemático es que la idea intuitiva de que en un mercado competitivo nadie por sí solo puede modificar un sistema, encuentra, en este caso, una fundamentación estadístico-matemática. En efecto, el riesgo sistemático no puede ser gestionado, pues éste depende del sistema en su conjunto y ningún inversionista puede cambiarlo. Es, pues, el mercado perfecto en su máxima expresión, todos son tomadores de precios y, por lo tanto, individualmente nadie puede mover los precios, éstos son el resultado de la oferta y demanda sobre un bien donde todos actúan maximizando su propio bienestar. Así, el CAPM proporciona una definición concreta, a través del riesgo sistemático y su equivalente varianza explicada, de los individuos tomadores de precios y ellos sólo pueden gestionar el riesgo diversificable.

El modelo se genera tomando como información básica los precios de los títulos y la rentabilidad se obtiene a partir de las diferencias entre los precios, más los dividendos. El riesgo se evalúa a través de la varianza de las rentabilidades. Así para un conjunto de títulos se calculan sus rentabilidades, las que se confrontan con las rentabilidades de un llamado portfolio de mercado el que reúne a un conjunto de títulos y que no es definido con claridad en el modelo, lo que es su principal punto débil; sólo se ha trabajado con lo que se denomina un portfolio del mercado proxy, es decir algo que aproximadamente refleja esa idea intuitiva de mercado de valores.

### **5.3.1. Supuestos normativos del modelo**

Como todo modelo que intenta explicar una determinada realidad éste tiene una serie de supuestos y el CAPM no está exento de ellos. Los supuestos son normalmente los puntos de la discordia de todo modelo

respecto a cuán lejanos están de la realidad que se pretende explicar. Los supuestos del CAPM, tienen que ver con la existencia de mercados perfectos es decir con mercados competitivos y por otro lado se plantean supuestos propios del modelo.

Los supuestos principales del modelo CAPM son los siguientes:

- Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte temporal de un período.
- Las distribuciones de probabilidades futuras de los retornos de los distintos títulos para el período de referencia son iguales para todos los inversionistas. Es decir, existen expectativas homogéneas.
- Todas las inversiones o activos individuales son infinitamente fraccionables.
- No existen impuestos a las ganancias de capital ni dividendos. No hay costos de transacción en las compras y ventas de títulos.
- Todos los inversionistas son diversificadores eficientes, es decir, se ubican en la frontera eficiente de la región de carteras posibles, definidas en el modelo medio-varianza.
- Se puede prestar y pedir prestado la cantidad de dinero que se necesite, a una tasa libre de riesgo  $R_f$ .
- No existe inflación.

Todos estos supuestos han sido sometidos a estudios en trabajos empíricos y, en general, se ha mantenido el enfoque de CAPM, así Black (1972) analizó la no existencia de un activo libre de riesgo y su conclusión fue que el modelo no cambia bruscamente. Brennan (1970) analizó el efecto de los impuestos a las ganancias de capital y dividendos generando un modelo, también lineal, con alguna variación respecto al CAPM inicial. Mayer (1972) analizó la existencia del CAPM cuando los títulos no son todos transables, generando un modelo con algunas variaciones. Friend, Lanskrone y Losq (1969) estudiaron el efecto de la inflación en el CAPM generando un modelo levemente diferente al CAPM original. El método usado para analizar los supuestos ha sido análogo al de la formulación del modelo.

### 5.3.2. Supuestos por metodología matemático-estadística

La técnica de mínimos cuadrados ordinarios tiene unas definiciones y supuestos previos que condicionan su uso. Especificaciones sobre la distribución de los errores estadísticos y el grado de correlación de ellos son aspectos cruciales. La violación de estas definiciones o su no verificación empírica lo hacen inviable y las conclusiones que se obtienen carecen de validez. En el CAPM se han estudiado estos aspectos y las conclusiones no han sido universalmente válidas.

Aquí se hará referencia a las implicaciones que tienen algunas definiciones matemático-estadísticas en la formulación del modelo.

El soporte metodológico subyacente del Modelo CAPM es la Estadística Matemática. Uno de los principales aportes del modelo a la Teoría Financiera está dado por la separación del riesgo total (varianza total) en riesgo sistemático (varianza explicada) y riesgo no sistemático (varianza no explicada). Al igual que en los otros modelos, el uso de una conceptualización matemática previa obliga a ciertas restricciones o supuestos que condicionan previamente el modelo. Así, pues el riesgo se expresa en la siguiente identidad:

$$\text{Riesgo Total} = \text{Riesgo Sistemático} + \text{Riesgo diversificable}$$

La definición del riesgo sistemático a partir del concepto de varianza no explicada tiene las siguientes implicaciones:

- a) Todos los inversionistas tienen como punto de referencia el promedio de la rentabilidad de todos los títulos en el mercado. De esto se infiere, además, que los inversionistas toman como punto de referencia el promedio simple de las rentabilidades, lo que implica que todos los títulos tienen igual ponderación, tal como lo señala Fama (1976).
- b) Todos los inversionistas para calcular el promedio histórico tienen el mismo período de tiempo de referencia.

De lo anterior, y en una primera etapa de análisis, el riesgo sistemático no está exclusivamente dependiendo de lo que ocurre con el Portfolio de Mercado como variable única, sino que está dependiendo de un

promedio histórico que sirve de referencia a los inversionistas. Esta afirmación está basada en la propia definición estadística del riesgo sistemático, no cabe otra interpretación, la interrogante es si efectivamente los inversionistas actúan de ese modo, es decir, que su punto de referencia de rentabilidad diferente al promedio histórico no quedaría explicado por este modelo y desde esta perspectiva no es tan clara la definición del riesgo sistemático como aquella parte del riesgo que no se puede gestionar, ya que si algún inversionista cambia el punto de referencia entonces podría no tener una gestión pasiva frente a este riesgo.

Si el punto de referencia, como es el promedio histórico, se reemplaza por ejemplo por la rentabilidad de un activo libre de riesgo, sólo así la definición estadística podría tener una interpretación económica clara en cuanto a considerar la expectativa mínima del inversionista, pero en dicho caso se usa un concepto diferente al de varianza que sería el siguiente:

$$\Sigma(R_i - R_L)^2 / (n - 1) = \Sigma (R_c - R_L)^2 / (n-1) + \Sigma (R_i - R_c)^2 / (n - 1) \quad (1)$$

donde  $R_L$  = Retorno de un activo libre de riesgo  
 $n$  = número de observaciones  
 $R_i$  = Rentabilidad del título i.  
 $R_c$  = Rentabilidad calculada según el modelo original.

La definición anterior implica una readecuación del concepto estadístico de varianza, porque de otra forma la restricción impuesta por la definición de esta medida estadística deja sin explicación económica la actuación de muchos inversionistas, quienes se comportan no en función de medias estadísticas sino que considerando su propio punto de referencia.

Hay otro aspecto también condicionado por las propias definiciones estadísticas respecto al riesgo sistemático. En efecto, el riesgo sistemático se define como:

$$\text{Riesgo Sistemático} = \Sigma (R_c - \bar{R})^2 / (n - 1) \quad (2)$$

Haciendo arreglos algebraicos sobre (2) se tiene lo siguiente:

$$\text{Riesgo Sistemático} = \Sigma \beta [R_m - \bar{R}_m]^2 / (n - 1) \quad (3)$$

En la expresión N° 3 queda claro que el riesgo sistemático depende directamente de la rentabilidad del portfolio de mercado ( $R_m$ ) que es la definición clásica de este riesgo, y su resultado es consecuencia de un proceso estadístico-matemático lo que no necesariamente implica que los inversionistas actúan así ya que podrían actuar por (2) en el cual las variables que necesitan son diferentes a las del modelo (3). En este caso lo que se quiere indicar es que el proceso matemático de sustitución de variables para pasar de (2) a (3) no es coincidente con el comportamiento de los inversionistas, a menos que normativamente se indique que éstos actúan con el modelo (3) que es lo que se deduce de todo el planteamiento del modelo CAPM.

Otro supuesto matemático se refiere a la linealidad del modelo, lo que implica que por cada variación en el nivel de Beta, la rentabilidad se modificará positivamente constante y en forma lineal, variación que se calcula a partir de la pendiente de la línea lo que se deduce del modelo. De este supuesto se infiere que no existe un beta óptimo, sino que a mayor beta, entonces mayor será la rentabilidad; es pues un modelo simple ¿Qué ocurriría si la línea del mercado de valores no es lineal? Este tema fue abordado primeramente por Latané y Young (1969), Young y Trent (1969) y Umstead (1981). En una visión de más largo plazo, el retorno geométrico es una medida estadística más adecuada que el retorno como promedio aritmético que es lo que se usa en el modelo CAPM. Al calcular el retorno en su forma geométrica entonces la línea del mercado de valores deja de ser línea recta y se transforma en una curva; ambas representaciones coincidirán sólo cuando la desviación estándar de los retornos sea igual a cero. Umsted (op. cit.) muestra que el retorno geométrico es una exacta representación por el Standard and Poor's Index de 500 acciones para el período de postguerra.

De acuerdo con lo anterior, existe un nivel de beta que es óptimo, es decir, a partir de un beta entonces la rentabilidad esperada cae, lo que implica un premio por riesgo negativo, por lo tanto, la linealidad del modelo no tiene un comportamiento generalizable, es una buena hipótesis. Al igual que otros modelos, en este caso la linealidad del modelo viene dada por la técnica utilizada, que es regresión lineal, a pesar de que existen modelos de representación no lineal y que en el modelo original no fueran planteadas.

#### 5.4. MODELO DE OPCIONES DE BLACK Y SHOLES (B-S)

Este modelo fue publicado en EE.UU. por Black y Sholes (1973) y su objetivo primariamente fue explicar cuál debe ser el precio de una opción financiera a partir de una relación básica que mezcla simultáneamente compra de acciones y venta de opciones y considerando como variables el precio de las acciones, precio de ejecución de las opciones, tasas de interés libre de riesgo, tiempo de ejecución de la opción y varianza de los retornos.

El precio de la opción de compra depende, en este modelo, del tiempo de ejecución de la opción y de una variable estocástica como es el precio de la acción. Con estos datos se genera un modelo, con supuestos normativos, en que finalmente el precio de la opción depende de las siguientes variables: precio de la acción, precio de ejecución de la opción, tasa de interés, varianza de los retornos y tiempo de ejecución.

La matemática subyacente del modelo es el uso de Cálculo Diferencial Estocástico, que es una rama del cálculo diferencial integral y que se aplica cuando en el cálculo de la variación de una variable se hace depender ésta de alguna variable que es estocástica. B-S usan conceptos de un modelo de Throp y Kassouf (1965) y de otros autores. French (1983) compara los resultados empíricos del modelo Kassouf y B-S llegando a la conclusión que entre ambos existen sólo algunas diferencias; ambos tienden a valorar las opciones en forma similar a sobrevalorar y subvalorar las mismas opciones con respecto a los valores de mercado.

Hay otros modelos alternativos al de B-S, siendo uno de los más importantes el modelo binomial desarrollado por Cox-Ross-Rubinstein (1979). Este modelo tiene un desarrollo análogo y los estudios muestran que mientras más largo sea el período de análisis del modelo binomial más se aproxima al modelo de B-S, es decir, los modelos son convergentes.

Desde un punto de vista metodológico es sorprendente el desarrollo del modelo de B-S, el cual dados sus supuestos y nivel de abstracción, parecería haber sido un modelo teórico impecable para ser publicado en algún journal de prestigio y no haber tenido un mayor impacto más allá que el ámbito de la comunidad académica. Sin embargo, su uso se

llevó al campo práctico y su aplicación es efectiva, a pesar de su laboriosa complejidad teórica. Es muy probable que la mayoría de los analistas e inversionistas que lo usan mecánicamente no entiendan qué es lo que el modelo supone y es muy probable que tampoco les interese; es un modelo que funciona. Desde esta perspectiva y como ha sido el objetivo de este libro se profundizará en el modelo a través de las implicaciones de sus supuestos normativos y matemáticos.

#### 5.4.1. Supuestos normativos del modelo B-S

En el modelo original, B-S definieron algunas "condiciones ideales" en el mercado de acciones y de opciones, las cuales son las siguientes:

- a) La tasa de interés de corto plazo es conocida y constante a través del tiempo.
- b) Los precios de las acciones siguen un recorrido aleatorio en tiempo continuo con una varianza proporcional al cuadrado del precio de las acciones. La distribución posible del precio de las acciones al final de algún intervalo finito es log-normal. La varianza del retorno de las acciones es constante.
- c) No hay pago de dividendos.
- d) El modelo es válido sólo para opciones europeas.
- e) No hay costos de transacción en la compra y venta de acciones y opciones.
- f) Es posible pedir prestado alguna fracción del precio de los títulos que compran o mantenerlo a una tasa de interés de corto plazo.
- g) No hay penalidades por ventas a corto plazo.

Desde un punto de vista teórico algunos supuestos han sido alterados, sin embargo, desde una perspectiva empírica el modelo ha continuado aplicándose en su versión original y así se encuentra incorporado en ordenadores y en algunas calculadoras de bolsillo; por lo tanto, la violación o no de los supuestos, desde el punto de vista práctico, carece hoy día de mayor interés.

#### 5.4.2. Supuestos por metodología matemática

El soporte básico del modelo es el uso de Cálculo Diferencial Estocástico. Ross (1996), Kariya (1993) y Malliaris y Brock (1991) son autores de textos que desarrollan el Cálculo Diferencial Estocástico y sus aplicaciones tanto a Teoría Económica como a Teoría Financiera.

Específicamente para el desarrollo del Lema de Ito, que es la técnica usada en todos estos modelos, se asumen las definiciones operativas de Movimientos Brownianos y Procesos Wiener. Respecto al modelo de B-S, esto tiene los siguientes supuestos previos derivados de las definiciones operativas de los movimientos Brownianos y Procesos Wiener:

- a) Los precios siguen un proceso estocástico con observaciones desde un momento cero hasta un momento final, medido en tiempo continuo, con una deriva de  $\mu$  y una varianza de  $\sigma^2$ , si se cumple que:
  - a.1. El precio en el momento cero (inicial) es igual a cero.
  - a.2. Las variaciones en los precios de un período respecto al anterior, es decir las ganancias de capital, en un tiempo ascendentes desde cero hasta un momento  $n$  son independientes y normalmente distribuidos. Si se cumple a.1 y a.2 se dice que es un Proceso Geométrico Browniano, con media y varianza conocida.
  - a.3. En particular si la media de las ganancias de capital es cero y su varianza es uno, entonces los precios se definen como un Proceso Wiener, que es un caso particular del Movimiento Geométrico Browniano.

De acuerdo con estas definiciones operativas, sólo procede aplicar Cálculo Diferencial Estocástico cuando los precios de los títulos y sus variaciones siguen una distribución normal y más preciso aún es que esas variaciones deben ser normalizadas y, en consecuencia, sus medias no pueden ser diferentes de cero y su varianza debe ser igual a uno. En general, en las aplicaciones de este concepto a los modelos de Finanzas no existen pruebas previas del cumplimiento de estas definiciones operativas. Tampoco existe completa certeza de que las series de datos sean continuas y doblemente derivables.

B-S en su artículo original expresan: "asumiendo que la posición a corto sigue cambios continuos, nosotros podemos usar cálculo estocástico"; es decir, se da por cierto que hay un proceso Wiener en los datos observados.

b) Cálculo y Lema de Ito. El Cálculo Diferencial Estocástico se diferencia del Cálculo Diferencial tradicional, en que para explicar la diferencial de una variable, v.g. el precio, se usa la variable tiempo como explicativa de una parte del cambio y la otra explicada por un proceso estocástico. Este segundo punto fue resuelto operativamente por Ito (1944), a través de Integración Estocástica. Respecto a B-S, lo anterior significa lo siguiente:

b.1. Se trabaja con pequeñas ganancias de capital y en pequeñas variaciones de tiempo. Estas condiciones provienen del Cálculo Diferencial Tradicional y son traspasadas al Cálculo Diferencial Estocástico. Además, esto implica que se trabaja sobre funciones continuas y doblemente derivables. Lo anterior implica que la relación de equilibrio para que se dé el portfolio de cobertura (hedged), señalado en la ecuación N° 6 de B-S es extremadamente pequeño, lo que es equivalente a considerar que la posición cobertura se determina para una variación del portfolio con ganancia cero. El desarrollo de B-S presentado por Copeland y Weston (op.cit.) pág. 296, permite aclarar de mejor forma lo señalado, la relación de cobertura es:  $dV_H = r_f dt$

donde:

$V_H$  = Valor del portfolio de Cobertura

$r_f$  = Tasa libre de riesgo

$t$  = Tiempo de referencia

Al trabajar con el supuesto de variaciones muy pequeñas que provienen del Cálculo Diferencial y que se traspasan implícitamente al modelo de B-S, en realidad lo que se asume es que la variación porcentual en el portfolio de cobertura es muy pequeño, lo que posteriormente no se reconoce explícitamente en el modelo.

c) El uso del Lema de Ito supone explícitamente que las funciones son continuas, pero, además, dos veces derivables y con derivadas par-

ciales calculables. Este supuesto, en el caso de B-S, es lo que permite generar la ecuación diferencial que da solución el modelo. Normativamente, este supuesto no genera dificultades pues razonablemente se puede asumir que en largos períodos de tiempo existen funciones continuas, pero ello no implica que sean derivables en todos los puntos sino que sólo por tramos como ocurre con la mayoría de las series de datos de precios. Por lo tanto, cuando hay quiebres bruscos en las series de datos aunque sean continuos ya no se puede usar cálculo infinitesimal. Desde un punto de vista empírico, hay antecedentes que avalan la hipótesis de bruscos quiebres en las series de precios provocados por cambios estructurales en las economías.

Así como razonablemente se supone, B-S lo hacen, que los precios de las acciones siguen un camino aleatorio en tiempo continuo, también razonablemente se puede asumir que el mercado no es eficiente en su hipótesis débil. Si esto ocurre y hay evidencias para formular la hipótesis de que los precios no siguen recorrido aleatorio en tiempo continuo, entonces el supuesto normativo de tiempo continuo cambia y evidentemente en tal caso el Cálculo Diferencial no puede ser usado.

Otro aspecto que es interesante no perder de vista se refiere a las diferenciales de precios y del tiempo. Por definición de diferencial total, normalmente en Cálculo Diferencial, se asume que se trabaja con variaciones muy pequeñas, que en términos matemáticos significa que las diferenciales de las variables tienden a cero; para fines del modelo B-S se supone que éste es válido sólo para cambios continuos pequeños, tanto en el tiempo como en el precio de las acciones; de no ser así el modelo analítico formulado a partir primero del valor inicial del portfolio de arbitraje y su deducción de la variación del precio de unas opciones estarían subvaluadas.

De los párrafos anteriores se puede inferir que ciertos supuestos e hipótesis del modelo B-S son generados por el método matemático y es una de las causas de la diferencia entre la economía positiva y normativa. Cuando un inversionista utiliza a B-S para valorar sus opciones nace una interrogante de si ellos sabrán lo que el modelo internamente supone producto de la metodología matemática utilizada; la respuesta, sin temor a cometer un gran error es no, debido a que el Cálculo Diferencial Estocástico no es un tema de amplio dominio público. Sin embargo,

los inversionistas no necesitan saber lo que está detrás del modelo, mientras ellos puedan tener ciertas expectativas sobre las variables y en ausencia de otros modelos usará el existente y ese es el aporte de B-S, es decir, generaron un modelo paramétrico cuyo manejo es sencillo.

### 5.5. MODELO DE TEORÍA DE PRECIOS POR ARBITRAJE (APT)

El modelo APT se origina a partir de un trabajo inicial de Ross (1976) y de Roll y Ross (1980). Nace como una alternativa al modelo CAPM y su desarrollo metodológico es análogo. En efecto, la rentabilidad de un título en el modelo CAPM depende de un único factor, que es la tasa de retorno del mercado, el APT en cambio se basa en el argumento de que la rentabilidad de un título depende de varios factores lo que no es alejado de la realidad y no requiere de la existencia del denominado portfolio de mercado del CAPM y de esta forma soluciona el principal inconveniente de este último modelo.

La idea intuitiva de varios factores como explicativos de la rentabilidad es formalizada a través de las técnicas estadístico-matemáticas de Análisis Multivariable y dentro de ellas el Análisis Factorial, el cual consiste en ver cuántos factores explican una matriz de datos, que en este caso son rentabilidades de títulos. A través de test estadísticos se verifica la existencia de factores, pero sin darle sentido o definición económica explícita a estos factores. Las pruebas de los autores Roll y Ross muestran al menos tres y probablemente un cuarto factor que explica las rentabilidades y como se señala, sin que estos factores tengan interpretación y definición económica previa, sólo se calcula el peso estadístico de estos factores de sensibilidad (factor loadings).

Chen, Roll y Ross (1986) analizan y verifican un conjunto de variables económicas que deberían entrar en un proceso generador de los retornos; analizan algunas variables que medirían cambios no anticipados; estudiando las relaciones entre estas variables y los factores, encontrando a través del APT y se comprueba una alta relación.

Chen (1983) establece una relación entre CAPM y APT, al igual como lo hace Sharpe (1984) y la conclusión es que si el Beta del CAPM recoge todos los factores y se actúa en mercados competitivos entonces ambos llegan a una misma conclusión.

Hay bastante trabajo empírico para probar la validez del modelo en los cuales las conclusiones no son siempre coincidentes en una única dirección. Copeland y Weston (1989) sostienen que APT es más robusto que el CAPM por varias razones, entre otras: no requiere supuestos respecto a la distribución empírica de los retornos; no tiene supuestos fuertes respecto a las funciones de utilidad de los individuos; permite que el equilibrio de los retornos de los activos sea dependiente de varios factores, no hay un rol especial del portfolio de mercado y por último el APT es fácilmente extendible a un análisis multiperiodico. El inconveniente del APT es que éste es difícilmente verificable; Shanken (1982) efectúa un análisis de la verificación del APT, el que a su vez es demostrado analíticamente por Jarrow (1988) en un enfoque propio de la Teoría Financiera, a través de teoremas y demostraciones y cuestionando la verificación del modelo.

El carácter intuitivo del APT basado en la existencia de varios factores como explicativos es concordante con diferentes fenómenos de la naturaleza. El planteamiento de modelos que reducen los fenómenos a un sólo factor explicativo es cuestionado en las ciencias sociales. Específicamente en el mercado bursátil se entremezclan varios factores claramente visibles tales como: factores económicos, legales, culturales, personales, aspectos de control de empresas y otros de difícil medición objetiva como aquellos valores personales que tienen que ver con las necesidades sociales y de autoestima de los inversionistas. En esta perspectiva APT es intuitivo, ya que pretende determinar cuántos, pero no cuáles factores, influyen en la rentabilidad pero dada la técnica estadístico-matemática utilizada no puede explicar cabalmente tal fenómeno. Existen técnicas dentro del propio Análisis Multivariable que ayudan a identificar estos factores, como es el Análisis de Componentes Principales, aún no utilizadas en algún modelo de arbitraje de precios. Fogler (1982) realiza una aplicación de esta técnica generando índices y obtiene tres componentes que agrupan a mayor número de variables que explican la varianza total de todos los datos.

En una materia poco común en Teoría Financiera, Pflleiderer (1985) explica en un interesante artículo denominado Antropología Financiera y menciona a Harold R. Stonegate, profesor de Antropología Financiera de la Georgetown University, quien ha encontrado evidencia sugiriendo que la Teoría Financiera de los Egipcios bajo el reinado del Emperador Amenhotep III (1431-1372 AC) no sigue el patrón normal de

que los modelos de un factor no preceden a los modelos de varios factores. El patrón normal es que hay precedencia de los modelos de un factor, lo que se denomina la Primera Ley de Evolución de la Teoría Financiera y fue propuesta originalmente por Hammett Turnshot, fundador de la Antropología financiera. De ser esto cierto, el modelo de Stephen Ross y Richard Roll tendrían un aval histórico muy antiguo, ya que es un modelo multifactorial y que puede sobrevivir sin su modelo que cronológicamente le antecede como es el CAPM.

### 5.5.1. Supuestos matemáticos del Modelo APT

El modelo de Teoría de Precios por Arbitraje (APT) tiene como fundamento matemático el Análisis Multivariable y dentro de él específicamente el Análisis de Factores, que es una técnica de combinación lineal y que trata de dilucidar los factores que explican de mejor forma la varianza de una matriz de variables y que en este caso son las rentabilidades de títulos.

Al igual que los otros modelos clásicos de Teoría Financiera, el uso de las técnicas matemáticas lleva implícito ciertos supuestos o precisiones, normalmente no cuestionadas por ser propias del modelo matemático.

Factores comunes. La característica central del Análisis Factorial es que trata de identificar matemáticamente, y no económicamente, la existencia de factores comunes que están presentes en las variables. Al ser estos factores resultados matemáticos sin definición explícita, sólo queda al investigador que usa esta técnica darle sentido conceptual de acuerdo a su experiencia y conocimiento. Para el APT es razonable suponer que la rentabilidad de las acciones depende de varios factores y hay bibliografía que apoya esta idea, sin embargo por limitación de la técnica matemática usada en este caso no se puede especificar exacta y conceptualmente cuáles son esos factores comunes.

Lo anterior implica que los inversionistas, como supuesto básico del modelo matemático, consideran que hay factores, tres o cuatro según las pruebas empíricas de APT, pero a ellos no les preocupa conocer cuáles son esos factores, sólo saben que el modelo cuantifica esos factores a través de los "Factores Loadings" que ponderan el peso relativo de cada factor común. Dada la conceptualización matemática implica, además que estos factores, cualquiera de ellos cualitativamente sean,

son constantes en el futuro pues lo que se está desarrollando es una proyección. Desde un punto de vista intuitivo, la técnica de Análisis Factorial, es útil pues dimensiona y pondera ciertos factores comunes que influyen en la rentabilidad de las acciones y, por ende, en los precios, pero desde un punto de vista reflexivo no ayuda a conocer cuáles son los verdaderos factores que determinan esos precios.

Otro aspecto de la técnica subyacente al APT es que se trabaja con variables estandarizadas, lo que significa que la media de las variables es igual a cero y la varianza igual a uno. Este supuesto matemático del Análisis Factorial y traspasado al APT lleva a que las variables consideradas implícitamente por los inversionistas no son directamente las rentabilidades originales sino que unas nuevas variables que son las rentabilidades estandarizadas. En este esquema se trabaja con un supuesto normativo, pero que no necesariamente es el comportamiento de los inversionistas, ya que al estandarizar no todos tienen el mismo horizonte temporal, para determinar cuál es la rentabilidad promedio y la varianza que se utilizará para la estandarización, lo que lleva a que en estas nuevas variables se exprese la subjetividad de cada persona. Dado el supuesto normativo de estandarización todos tendrían, implícitamente, el mismo comportamiento respecto a la media y la desviación estándar usada, lo que metodológicamente es una hipótesis, sin embargo este aspecto no se considera y se supone que efectivamente así actúan los inversionistas.

## 5.6. MODELO DE MERCADOS EFICIENTES (ME)

El modelo de Mercados Eficientes, siguiendo a Fama (1965) y (1970), es un mercado en el que existe un gran número de participantes, que buscan el mayor beneficio y que compiten activamente, tratando cada uno de predecir el precio futuro de cada clase de títulos o activos en particular y en el que la información corriente está prácticamente al alcance de todos los participantes.

E. Fama, es el principal creador de este modelo conceptual y que se ha identificado y asociado casi exclusivamente con el mercado accionario. El enfoque de los mercados eficientes está esencial e indisolublemente asociado al grado de información que tienen los inversionistas; es, pues, una precisión del modelo de mercados perfectos, ya que en este último

modelo se asume que todos los participantes, en cualquier mercado ya sea de productos o acciones, todos tienen el mismo nivel de información y a cero costo. Desde esta perspectiva, el aporte del modelo de mercados eficientes es una definición más precisa del concepto de información, independientemente de si es un modelo necesario además del mercado perfecto. Desde esta óptica, el modelo de ME es una precisión conceptual del modelo de Mercados Perfectos aplicado principalmente a los mercados de valores.

Desde los inicios del concepto aplicado a los títulos se tendió a identificarse a sí mismo y sus comienzos, principalmente empíricos, se asocian a la definición estadística de recorrido aleatorio, el que se aplica en diferentes áreas del conocimiento. Este aspecto es fundamental comprenderlo, pues nos encontramos con el dilema de Descartes, "pienso luego existo", o sea precisar qué está primero: si el concepto estadístico (pensar) o el mercado real (existencia). Así, entonces, el modelo de ME es una construcción conceptual, pero a partir de definiciones estadísticas previas que le dan operacionalidad al modelo. Este aspecto, que no es un asunto trivial, es lo que ha tendido a separar el modelo (pensar) de la realidad (mercado), porque las pruebas empíricas efectuadas van de la mano del desarrollo de los conceptos estadísticos y de sus propias definiciones matemáticas. El modelo de Mercados Perfectos no ha necesitado del desarrollo de alguna determinada técnica matemática para ser modificado, es un marco normativo referencial cuyos supuestos no se han alterado a través de décadas porque tiene una definición y supuestos propios y como modelo normativo se seguirá revisando por mucho tiempo más. El modelo de ME al ser dependiente de definiciones estadísticas se limita como modelo normativo y de referencia, ya que se ha mezclado con conceptos matemáticos subyacentes que están en evolución, y por otro lado, la definición precisa de información incorporada a los precios depende funcionalmente de una medida estadística que es un asunto enormemente complejo respecto a si ésta expresa verdadera y completamente el comportamiento humano de los inversionistas.

La situación anterior se puede entender de mejor forma al analizar un caso puntual pero anecdótico. En una exposición de métodos estocásticos aplicados a finanzas un expositor presentó una detallada gráfica de los precios de acciones en Brasil, situándola antes y después de la caída de la ministra brasileña Celia Cardoso. Los entendidos en

economía brasileña tienen muy claro el ambiente que rodeó la caída de la ministra, con una serie de hechos propios del comportamiento humano y no necesariamente como hombres económicos; la prensa brasileña informó con detalles las actuaciones de la Ministra. Frente a este cuadro muy particular y cargado de emotividad, qué sentido tiene aplicar modelos con cálculos estocásticos si probablemente el hecho que teóricamente habría afectado al precio de los títulos tiene carácter emotivo y sentimental; de qué sirve el cálculo de la varianza si esa situación probablemente si se presenta será esporádica, y es ajena al comportamiento económico; en resumen, es un evento que requiere ser interpretado más cualitativa que cuantitativamente y el cálculo frío de un parámetro no puede evaluar correctamente el evento.

Para aclarar de mejor forma la evolución que ha tenido el concepto de ME es necesario ir al principio, que algunos lo consideran en Francia alrededor de 1900, en un trabajo de L. Bachelier, quien describió que los precios de algunos productos seguían lo que estadísticamente se denomina recorrido aleatorio. Kendall (1953) un estadístico, mostró un trabajo en la Real Sociedad Estadística en Londres, donde los precios de acciones y otros productos seguían los conceptos estadísticos de recorrido aleatorio, lo que indicaba que las variaciones en el precio, es decir, las ganancias de capital, también seguían un camino aleatorio. Este hecho permitía afirmar a la vez que al ser aleatorios los cambios en los precios, entonces cualquier inversionista que siguiendo algún método de predicción, ya sean los llamados Técnicos o los Fundamentalistas, no tendrían mejores resultados que siguiendo una estrategia al azar. Previamente Cowles y Jones (1937) comprueban que existe una correlación significativa entre las diferencias de los precios de las acciones.

Así, entonces, el concepto de ME se asoció primariamente a recorrido aleatorio y, por lo tanto, tenía una definición por sí mismo, es decir, sólo se estudian estadísticamente los precios sin que exista algún patrón de comparación con otros modelos. Samuelson (1965) definió un mercado eficiente cuando se dan las siguientes situaciones: no existan costos de transacción, toda información es gratuita y todos los inversionistas tuvieran igual horizonte económico y expectativas homogéneas en los precios. Usó el concepto estadístico de martingala para explicar el precio de las acciones.

Sin embargo, las definiciones de ME, a pesar de los conceptos estadísticos usados, seguían siendo generales en el sentido de que los precios de las acciones reflejan totalmente toda la información disponible; y no sólo la historia es información útil, que es lo que recoge el recorrido aleatorio, sino que todo tipo de información pública y privada que afecte a los precios. De aquí es que Fama (1970) separa el concepto y lo define operativamente y con fines de verificar empíricamente el modelo de tres formas de Eficiencia: la forma débil, la forma intermedia y, por último, la forma fuerte. La primera se identifica con los recorridos aleatorios que era lo que inicialmente se identifica como ME, la segunda se relaciona con no sólo la historia de los precios sino con toda la información pública disponible y que sea relevante para los precios y la tercera, forma fuerte, la relaciona con todo tipo de información incluida la que sólo es conocida por grupos reducidos de inversionistas, y toda ella se refleja en los precios.

A partir de las definiciones de Fama se inicia un intenso proceso de verificación y contraste del modelo. LeRoy (1989) hace una buena exposición del avance en este sentido. Así, pues, hasta la década de los setenta las verificaciones se concentraron en la primera forma de ME, es decir, el concepto original es más bien operativo para poder verificarlo aprovechando la evolución de la estadística matemática, esto lo sostiene claramente Fama (1991) cuando afirma que el ME per se no es testeable e incorpora una nueva idea de verificación sosteniendo que el ME debe ser testeado conjuntamente y tomando como referencia algún modelo de equilibrio de activos bursátiles. Fama plantea una nueva forma de definir el ME, así a la hipótesis débil le denomina "Predicción de retornos", usa una segunda definición de "Estudio de Eventos" y la tercera hipótesis la denomina "Información Privada". En este enfoque, en la década de los ochenta, se enfatiza si la volatilidad de los precios de las acciones se justifica contrastándolo con lo que se denomina comportamiento racional, planteándose modelos de expectativas racionales con supuestos del tipo: el precio de los títulos refleja las expectativas racionales de los inversionistas sobre la corriente de dividendos futuros, la tasa real de rentabilidad esperada es constante en el tiempo y por último no existen burbujas especulativas, como se infiere de Torregrosa y Martínez (1992).

Así, pues, el concepto de ME ha sido ampliado por tres razones: la primera por evolución de las técnicas de series de tiempo, las que se

relacionan con el supuesto de estacionariedad; por el desarrollo de efectos económicos que no quedaban explicados en el ME original, como son: existencia de componentes no racionales en los inversionistas, efecto tamaño, efecto fin de semana, efecto de sobre-reacción y por último, ha evolucionado por la necesidad de analizar e integrar el resto de los modelos de la Teoría Financiera al modelo de ME y configurar una incipiente Teoría Sistémica. De lo anterior, se ve pues que el modelo ME es un concepto dinámico y su desarrollo está influido principalmente por las limitaciones propias de verificaciones empíricas y del uso de definiciones reducidas del concepto información; es complejo el tratamiento de la información cualitativa y su internalización en el comportamiento de los inversionistas. Parece difícil aceptar que la inversión en acciones, que no sólo son instrumentos de ahorro-inversión, sino que instrumentos de propiedad, sean guiadas por simples hechos aleatorios como si se tratase de un juego de lotería. En este esquema sería indiferente comprar un boleto de lotería o una acción que es un instrumento jurídico, económico y que su precio representa el comportamiento de hombres que se mueven en todos esos planos, es decir, lo que siempre se ha estado planteando en este texto de que nos enfrentamos a hombres complejos que en determinados momentos actúan como hombres económicos, que prefieren más que menos, en otros como hombres sociales, de relaciones de poder al interior de las organizaciones y por último como hombres psicológicos; aunque podemos afirmar que en el largo plazo el hombre está más motivado por razones económicas, pero que a veces está dispuesto a sacrificar cierto tipo de beneficios monetarios para satisfacer las otras facetas, lo que nos aleja de un maximizador sin restricción. Sólo un gran supuesto normativo salva esta situación y es que los precios efectivamente reflejan todo ese comportamiento completo y, por lo tanto, los hombres son tomadores de precios, contexto en el se desarrolla el modelo de ME.

En este último enfoque si se continúa la línea de investigación seguida hasta el momento se llegará a un modelo que explique la formación de precios en el mercado bursátil y que no lo ha conseguido hasta ahora debido a los diferentes estudios contradictorios entre sí. La dificultad metodológica de consolidar este modelo se debe a que se ha unido una definición de modelo normativo con una realidad que es más compleja que el modelo. Así, se podría plantear si lo que se pretende es generar un modelo referencial, un horizonte hacia donde ir, entonces el modelo de mercados eficientes es interesante, pero si pretendemos cuán bien se

presenta ese modelo en la realidad nos encontramos con las pruebas que se han hecho, pero que no son concluyentes. Brealey y Myers (op. cit. pág. 351), con cierto grado de ironía respecto a ME, sostienen: "Con gran unanimidad, los investigadores han concluido que no hay información útil en la secuencia de los cambios anteriores de los precios de los títulos. En consecuencia, muchos investigadores se han hecho famosos; ninguno se ha hecho rico", es el riesgo del investigador científico, sin embargo no es el caso de Keynes quien fue un experto especulador, y en 1937 poseía una fortuna de medio millón de libras y no desarrolló el concepto de ME, pero su influencia en el pensamiento económico es incuestionable.

El modelo ME tiene aspectos de bastante sentido común, así que más trivial es que los inversionistas conozcan la totalidad de la información relevante para tomar decisiones. Esto nos lleva a pensar que este modelo puede guiar a los legisladores y gobiernos a tomarlo como punto de referencia para dictar las normas que den transparencia al mercado de valores; científicamente esta posibilidad de modelo de referencia no se plantea porque se ha tratado de verificar su validez con datos expost y con técnicas en desarrollo, sin embargo, qué duda cabe que el modelo es defendible como patrón de referencia; sus supuestos normativos no son ajenos a la realidad y esto es independiente de si se cumplen o no los test, todo modelo como norma social se cumplirá cuando la comunidad esté de acuerdo con él y exista consenso en su uso; mientras exista libertad que ampare la información reservada de acciones, es probable que ninguna técnica estadística sea capaz de verificar tal hecho; sólo presunciones. De igual manera, mientras existe concertación de precios por parte de inversionistas, se hace compleja su verificación a través de alguna técnica. De lo anterior se infiere que el modelo de ME puede ser guía y patrón de referencia y su cumplimiento será realidad cuando los marcos legales faciliten su desarrollo, debido a que es un modelo inscrito finalmente más en el comportamiento humano que en un modelo de movimiento de leyes naturales. Esto implica llevar el modelo de ME como homólogo a las funciones que cumplen otros modelos sociales y económicos, como lo es el modelo de la Democracia, el modelo de Mercados Perfectos, el modelo Judicial y otros que son verdaderos guías o faros hacia donde ir y han funcionado sin verificaciones estadísticas complejas; así, si se toma este camino, la repercusión de este desarrollo teórico que es el ME tendría una perpetuación e influencia insospechada como modelo de comportamiento social; por

tanto una tarea pendiente es la difusión de los conceptos del modelo de ME hacia la colectividad, lo que requiere un cambio en la forma comunicacional de los resultados; sacarlo del lenguaje complejo y hacerlo entendible al lego, lo que no implica que no se continúen desarrollando sus concepciones teóricas y verificaciones empíricas. Por otro lado, dentro de los diferentes modelos de la Teoría Financiera se ve como el que mayores cualidades tiene para salir exclusivamente del marco teórico extendiéndolo y hacerlo parte del diario vivir.

## 5.7. OBSERVACIONES SOBRE LOS MODELOS CLÁSICOS

De la exposición anterior sobre lo que en este texto se ha denominado modelos clásicos de la Teoría Financiera, existen algunos patrones que conforman una visión del nudo central de la Teoría y se exponen en los siguientes puntos.

### 5.7.1. Matemáticas como apoyo central

Siguiendo el método científico de las ciencias básicas, todos los modelos tienen un apoyo en el uso de las matemáticas en sus diferentes formas. Desde el uso del Álgebra hasta las diferentes formas como son: Optimización No Lineal, Análisis de Regresión y Corte Transversal, Cálculo Diferencial Estocástico, Matemáticas Continuas, Análisis Multivariable, Técnicas Econométricas de Series de Tiempo y Cálculo Infinitesimal son las relevantes, ya sea tanto en el planteamiento analítico de los modelos como en la verificación empírica de ellos.

Un rasgo distinto es que cada modelo tiene un enfoque matemático subyacente propio. Desde un punto de vista analítico esto tiene una ventaja, ya que se pueden establecer comparaciones y estudios de complementación, a pesar de tener metodologías diferentes. Hay estudios que han seguido esta línea Hamada (1969) y Rubinstein (1973) establecen un trabajo de unión entre los postulados de MM y CAPM; Hsía (1981) a través de relaciones algebraicas muestran la relación analítica entre el CAPM, B-S y M-M. Merton (1981) establece una relación analítica entre el modelo CAPM, B-S. Las relaciones analíticas entre CAPM y APT son también recurrentes, Fama(1984). El trabajo posterior de contrastación de ME a partir de modelos de equilibrio es también relevante en esta dirección. Sin embargo, a pesar de este enorme trabajo

intelectual no existe una estructura sistémica que formen un gran enfoque teórico; las relaciones matemáticas entre los modelos se basan en la lógica de si el modelo de referencia es válido entonces también las conclusiones que se obtengan con el modelo comparado serán válidas.

Otro aspecto se refiere al uso de la matemática y se observa en el estudio de los modelos que las definiciones propias de cada metodología matemática tienen grados de influencia en el modelo financiero. El ejemplo más sencillo es el caso de funciones continuas; normalmente las series de precios de productos, aun siendo continuas, no son derivables en todos los puntos ni menos doblemente derivables, aspecto normalmente obviado en la deducción analítica, lo que desde un punto de vista metodológico no tiene gran impacto, pero otra cosa es cuando se pretende modelar el futuro en base al Cálculo Diferencial, ya que las predicciones pueden no resultar porque la Diferencial Total no explica todo el cambio en los precios debido a que simplemente la función no es continua o no derivable.

En todos los modelos no se analizan, desde un punto de vista utilitario, estas definiciones básicas de las matemáticas, siendo en algunos casos asumidas como supuestos de comportamiento como es el caso del hombre maximizador del modelo MV.

La incidencia de los supuestos matemáticos y su no consideración influyen en las contrastaciones empíricas porque tenderá a existir algún factor que no explica totalmente el fenómeno; debido a los supuestos implícitos de las matemáticas.

### **5.7.2. Publicaciones y Autores**

Todos los modelos tienen bastante apoyo en diferentes artículos de autores en su mayoría norteamericanos y en revistas principalmente norteamericanas. Focardi (1996) señala que las finanzas modernas son una teoría axiomática en la tradición de la ciencia occidental, agregando que la Teoría Financiera no son, sin embargo, leyes de la naturaleza, sino que una descripción matemática de los mercados financieros. La observación es bastante obvia y lo que realmente se ha mezclado es la tradición norteamericana del enfoque económico neoclásico con el uso de la metodología de las ciencias básicas como son: la Física, Biología y Matemática. Los trabajos empíricos de punta y que han guiado la for-

mación del cuerpo teórico son resultados, principalmente, de los mercados financieros norteamericanos, lo que implica que los aspectos organizativos, institucionales, legales y estructurales son de ese entorno; normalmente estos aspectos son ignorados en los modelos teóricos.

En el contexto de economía neoclásica, los precios son el centro y sujeto de estudio y ello se observa en todos los modelos y, por lo tanto, de acuerdo con lo anterior al contrastar los precios de la realidad norteamericana sus conclusiones serán válidas en ese entorno. La réplica de los trabajos se ha llevado a todos los países con diferentes resultados, pero en cada entorno normalmente hay que hacer arreglos en las series de datos para hacer los trabajos homogéneos. La réplica textual no tiene mayor valor que el mérito del método científico de las ciencias básicas, pero al obviar el marco institucional, legal y estructural del mercado, evidentemente que los resultados no son comparables. Hay abundante bibliografía en otras revistas no norteamericanas y principalmente locales en las cuales se muestran réplicas de los trabajos de los pioneros norteamericanos. Así, pues, los enfoques se han expandido y la influencia del enfoque norteamericano en el ámbito académico mundial primero y en los inversionistas después ha sido notable. Por otro lado, no han habido enfoques institucionales alternativos con la misma influencia que ha tenido la novel Teoría Financiera.

### 5.7.3. Modelos de Equilibrio

En todos los modelos se plantean equilibrios que se conseguirán como consecuencia de la actuación de hombres racionales que prefieren ganar más. Debido a que la rentabilidad en los modelos se plantea como diferencias de precios más dividendos, entonces para cortos períodos de tiempo lo relevante de la rentabilidad está fuertemente influido por las ganancias de capital que son las diferencias en los precios, lo que indica que este enfoque de Teoría Financiera tiene una buena base para explicar la formación de precios de los inversionistas cortoplacistas o especuladores. Los inversionistas de largo plazo, suponiendo que el valor económico de un título está formado por la corriente de dividendos futuros, no le dan valor al precio del título en el último período, esto es matemáticamente deducible del concepto de valor actual; por lo que la actuación de estos inversionistas no es la misma que los inversionistas de corto plazo. Así, entonces, es necesario reparar en los modelos de equilibrio este factor, aspecto que ha sido formulado en otras investiga-

ciones que están dentro de la metodología del Análisis Fundamental que se planteará en un capítulo posterior de este texto.

Al ser modelos de equilibrio y determinar éstos en función de los precios no se hacen explícitos algunos aspectos que están incluidos en todas las transacciones de acciones como puede ser, por ejemplo, la compra de cuotas de control de las sociedades. En efecto, un inversionista que está adquiriendo acciones para tener un mayor control y dirigir la empresa, gestionándola a través del nombramiento de directores afines con las políticas que este inversionista le quiere dar a la empresa, no se analizan estas variables en el equilibrio, esto es sabiendo que la empresa que está adquiriendo es rentable a largo plazo. Estos aspectos o factores no se explicitan ni tampoco se explica cuál es su impacto en el equilibrio de los precios en ninguno de los modelos clásicos analizados.

#### **5.7.4. Los supuestos y sus influencias**

En todos los modelos analizados existen supuestos normativos provenientes, ya sea de la necesidad de simplificar una realidad compleja, sea por el uso de una determinada conceptualización matemática o bien para mantener homogeneidad con otros modelos principalmente los provenientes de la Teoría Económica. Los supuestos a la vez permiten desarrollar la metodología científica de mejor forma, pues secuencialmente los supuestos pueden ser reformulados o levantados y analizar qué ocurriría sin su presencia, se dice que una teoría es robusta cuando el modelo que la representa no sufre graves trastornos frente a cambio en los supuestos del modelo.

Hay supuestos que han sido planteados explícitamente y que tienen que ver principalmente con la existencia de mercados competitivos, este tipo de supuestos son los que en la Teoría Financiera han sido modificados y contrastados; pero simultáneamente en todos los modelos analizados van implícitos otros supuestos provenientes principalmente de las definiciones matemáticas de las diferentes metodologías utilizadas, los que normalmente no han tenido la misma importancia que los supuestos económicos explícitos. Un primer ejemplo de este tipo de supuestos es el uso de funciones de utilidades cuadráticas, las que han sido muy populares debido principalmente a la facilidad que se tiene sobre ellas para efectuar trabajo matemático-analítico así como las probables implicaciones empíricas. Huang y Litzenberger (1988) analizan las fun-

ciones de utilidad a partir de las Series de Taylor y se muestran las ventajas analíticas que de ellas se derivan y especialmente las implicaciones de las funciones cuadráticas; es un enfoque exclusivamente matemático del tema. También muestran que el modelo del CAPM es un hecho especialmente matemático sin que necesariamente se use un razonamiento económico.

Otro ejemplo clásico de supuestos implícitos es el tratamiento de la capitalización continua que presenta muy buenas ventajas matemático-analíticas deductivas, pero si se usa con fines predictivos tiene algunos inconvenientes, especialmente cuando se trabaja con series de datos no continuos. Otro ejemplo clásico de los supuestos implícitos es el uso, por varios años, del supuesto de estacionariedad en los datos, aspecto que al revisar los modelos estadísticos y econométricos en las diferentes revistas de la década de los sesenta, setenta y parte del ochenta no merecían mayor cuestionamiento. Así, en todos los modelos de la Teoría Financiera han existido estos supuestos implícitos que para la teoría han sido supuestos sigilosos y evidentemente que al seguir la línea metodológica que ha sido la predominante coexistirán estos supuestos que son los que complican las predicciones, aunque no así tanto el enfoque analítico de explicar el problema central que son los precios.

#### **5.7.5. Economía Real**

Se observa que en los modelos clásicos no se expresan formalmente las variables de economía real, entendiendo por ella a los flujos de consumo y ahorro. La explicación de los equilibrios es el resultado, pues, de variables exclusivamente financieras sin mostrar las interrelaciones que se dan entre la economía real y la economía financiera. Esta situación originó una alternativa al modelo CAPM desarrollando el CAPM consumo, que se abrevia CCAPM, en el cual la rentabilidad de un título se hace depender del consumo per cápita, modelo que no ha tenido el mismo impacto que el original CAPM.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERG, R. y HOWE, K. (1984): "Gini's Mean difference and Portfolio Selection: An empirical Evaluation", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*; 19 (3) Sep.
- BREALEY, R. y MYERS, S. (1993) *Fundamentos de Financiación Empresarial*, Edit. Mc Graw-Hill, España.
- BLACK, F. (1972) "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", *Journal of Business*, 45(3) Jul., pp. 444-455.
- BLACK, F. y SCHOLES, M (1973) "The Pricing of options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, May-Jun. pp 554-673.
- BOWMAN, W.H. (1980) "A risk-return paradox for strategic management", *Sloan Management Review* Spring. pp. 17-31.
- BETTIS, R. y HALL, S. (1985) "Risk-Return performance of diversified". *Management Science*, 21 (7), Jul.
- BRENNAN, M. (1970) "Taxes Market Valuation, and Corporate Financial Policy" *National Tax Journal*, 25 pp. 417-427.
- CHEN, V.; ROLL, R. y ROSS, S. (1986) "Economic Forces and the Stock Market", *Journal of Business*, 59 julio, pp. 386-403.
- CHEN, N. (1983) "Some Empirical Test of the Theory of Arbitrage Pricing " *J. Finance*, 38, N° 5.
- COWLES, A. y JONES H. (1937) "Some a Posteriori Probabilities in Stock Market Actions", *Econometría*, 5; pp. 280-294.
- COPELAND, T. y WESTON, F. (1988) *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley Publishing Company, N. York.
- COX, J.C., ROSS S.A. y RUBINSTEIN, M. (1979) "Option Pricing: A Simplified Approach", *Journal of Financial Economics*, Sep., pp. 229-263.

- COOL, K.; DIERICHKX, Y. y JEMISON, D. (1989) "Business strategy and risk return relationship: a structural approach", *Strategic Management Journal*, N° 10.
- COOL, K., SCHENDEL, D. (1988) "Performance difference among strategic group members", *Strategic Management Journal*, Vol. 9, pp. 207-223.
- DURAND, D. (1952) *Cost of Debt and Equity Found for Business: Trend and Problems in Measurement* en Conference on Research in Business Finance, National Bureau of Economic Research, N.Y. pp. 215-247.
- DEMSETZ, H. y LEHN, K. (1985) "The Structure of Corporate Ownership: Causes and Consequence". *Journal of Political Economy* 93, pp. 1155-1117.
- ELTON, E. y GRUBER, M. (1991) *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, John Wiley and Sons, Inc. Fourth Edition, USA.
- FAMA, E. 1965) "Random Walks in Stock Market Prices", *Financial Analyst Journal*, Sep.-Oct.
- FAMA, E. (1970) "Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance*, 25, May, pp. 383-417.
- FAMA, E. (1977) "El camino aleatorio de los precios bursátiles", en *Lecturas sobre Bolsa* de M. Angeles Vallvé-Rivera de Hortala, Institutos de Estudios Fiscales, M. de Hacienda, Madrid, España. El artículo original está publicado en *Financial Analyst Journal*, Vol. 21, N° 5, sep.-octubre, 1965, pp. 55-59.
- FAMA, E. (1991) "Efficient Capital Market: II", *The Journal of Finance*, Vol. XXVI, N° 5, December, pp. 1575-1617.
- FAMA, E. y JENSEN, M. (1983) "Separation of Ownership and Control", *Journal of Law and Economics* 26, pp. 301-325.
- FISHER, BLACK, SCHOLES MYRON (1973) "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, May-Jun., pp. 673-654.

- FIGENBAUM, A. y THOMAS (1988) "Attitudes Toward risk and the risk-return paradox: prospect theory explanations", *Academy of Management Journal* 33(1).
- FOCARDI, S. (1996) "From Equilibrium to Non-Linear Dynamics in Investment Management". *T. Journal of Portfolio Management*, Vol. 22, N° 4 Summer.
- FOGLER, R. (1982) "Comun Sense on CAPM, APT, and Correlated residuals". *The Journal of Portfolio Management*, Sumer, pp. 20-28.
- FRENCH, DAN (1983) "Black-Sholes v/s Kassouf Model". *Journal of Business Finance and Accounting*, Otoño, Vol. 10, N° 3.
- FRIEND, J.; LANSKRONER, Y. y LOSQ, E. (1976) "The Demand of Risky Assets and Uncertain Inflation", *Journal of Finance* 31(5). Dec., pp. 1287-1297.
- GALVE, C. y SALAS, V. (1993) "*Propiedad y resultado de la gran empresa española*", Investigaciones Económicas Vol. XVII (2), pp. 207-238, Madrid.
- GÓMEZ, J.C. (1993) "Relaciones entre Rentabilidad y Riesgo Total en la empresa española a partir de datos contables", *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. XLVII, N° 148, España, pp. 185-199.
- GÓMEZ-BEZARES, F. (1995) Panorama de la Teoría Financiera, *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. L., N° 156, dic., pp. 411-448.
- – (1992) "CAPM versus Variables Fundamentales" *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. XLVIII, Dic. 1992. Universidad Deusto, Bilbao, Esp., pp. 337-352.
- GORDON, M.J. y SHAPIRO, E. (1956) "Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit", *Management Science* 3, oct., pp. 102-110.
- HAMADA, R.S. (1969) "Portfolio Analysis, Market Equilibrium, and Corporation Financial Theory", *Journal of Finance*, March, pp. 13-31.

- HSÍA, C.C. (1987) "Coherence of the Modern Theories of Finance", *Financial Review*, Winter, pp. 27-42.
- HUANG, CH. FU y LITZENBERGER, R. (1988) Foundations for Financial Economics, Prentice-Hall, N. Jersey, Cap. III.
- ITO, (1944) "Stochastic Integral", *Proceeding of the Imperial Academy*. Tokio, 20, 519-524.
- JARROW, R. (1988) *Finance Theory*, Prentice Hall International Editions, pp. 110-127.
- KASSOUF, ST (1965) "A theory on Econometric Model for Common Stock Purchase Warrant", *Brooklyn Analytical Publishor*.
- KARIYA, T. (1993) *Quantitative methods for Portfolio Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- KENDALL, M.E. (1953) "The Analysis of Economic Time-Series, Parte Y, Prices". *Journal of the Royal Statistical Society*, 96, pp. 11-25.
- LATANÉ, H. y YOUNG, W, (1969) Test of Portfolio Building Rules, *Journal of Finance*, sept., pp. 595-612.
- LEROY, S.F. (1989) "Efficient Capital Market and Martingala", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVII(4), pp. 1583-1621.
- LINTNER, J. (1965) "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in stock Portfolios and Capital Budget", *Review of Economic and Statistics*, Feb.
- MAO, J. (1969) "Models of Capital Budgeting, E-V Vs E-S". *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, Vol. IV., pp. 657-675.
- MAKEHAM, W. (1869) "On the theory of Annuities Certain", *Journal of Institute of Actuaries and Insurance Magazine*, 14, pp. 189-199.
- MAO, J. (1969) *Quantitative Analysis of Financial Decision*, The Macmillan Company, N. Y. Cap. 9.

- MAO, J. y BRENSTER J. (1970) "An E-S Model of Capital Budgeting", *The Engineering Economist*, Vol. XV, N° 2, pp. 103-121.
- MALLIARIS, A.G. y BROCK, W.A. (1991) *Stochastic Methods in Economics and Finance*, North-Holland.
- MARKOWITZ, H. (1952) "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, 7 Marz, pp. 77-91.
- MARKOWITZ, H. (1991) "Foundations of Portfolio Theory", *Journal of Finance*, Jun., pp. 469-477.
- MAYER, D. (1972) *Nonmarketable Assets and Capital Market Equilibrium under Uncertainty* en Jensen M.C. *Studies in Theory of Capital Market*.
- MERTON, R.C. (1981) "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model", *Econométrica*, sept., pp. 867-887.
- MODIGLIANI, F. y M. MILLER (1961) "Dividend Policy, Grow and the Valuation of Shares", *Journal of Business*, 34, octubre 1961. Pp. 1031-1052.
- MOSSIN, J. (1966) "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econométrica* 34, oct., pp. 768-783.
- PFLEIDERER, P. (1985) "Finance Anthropology", *The Journal of Portfolio Management*, Fall, Vol. 12, N° 1 pp. 52-54.
- ROLL, R. y ROSS, S. (1980) "An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory", *Journal of Finance*, 35, N° 5, Dec. 1980, pp. 1073-1103.
- ROSS, S.A. (1976) "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory*, 13, Dec. 1976, pp. 341-360.
- ROSS, S. (1996), *Stochastic Processes*, John Wiley and Sons, Inc. N. York.
- RUBINSTEIN (1973), M.E., "A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory", *Journal of Finance*, March, pp. 167-181.

- RUEFLI, T. (1990) "Mean-Variance Approches to risk-return relationship in strategy: paradox lost", *Management Science*, 36 (3).
- SAMUELSON, P. (1965) "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly", *Sloan Management Review*, Spring 1965, pp. 41-49.
- SHALIT, H. y YITZHAKI, S. (1984) "Mean-Gini, Portfolio Theory and the Pricing of Risky Assets", *Journal of Finance*, 29(5), dec.
- SHANKEN, J. (1982) "The Arbitrage Pricing Theory: Is it testeable?", *Journal of Finance*, Sep., pp. 1189-1196.
- SHARPE, W. (1964) "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, Vol. XIX, N° 3, Sep.
- SHARPE, W. (1970) *Portfolio Theory and Capital Market*. Mc Graw-Hill Book C., N. York. Existe edición en castellano publicada por Ediciones Deusto, España (1976).
- SHARPE, W. (1984) "Factor models CAPMS, and the APT". *The Journal of Porfolio Management*, Fall 1984, Vol.11, N° 1, pp. 21-25.
- TORREGROSA, J. P. y MARTÍNEZ, J. A. (1992) *La racionalidad del mercado de valores*, en "Curso de Bolsa", Instituto Español de Análisis Financiero", pp. 73-91, Edit. Ariel Economía, Madrid.
- UMSTEAD, D. (1981) "Volatility Growth and Investment Policy", *The Journal of Portfolio Management*, Winter, Vol. 7, N° 2, pp. 55-59.
- WILLIAMS, J. (1938) *The Theory of Investment Value*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- WISEMAN, R. y BROMILEY, P. (1991) "Risk return associations: Paradox or artifact?". *Strategic Management Science*, 36 (3).
- YOUNG, W. y TRENT, R. (1969) "Geometric Mean Approximations of Individual Security and Portfolio Performance", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Jun., pp. 179-199.



## CAPÍTULO VI

### LA TEORÍA FINANCIERA Y ANÁLISIS TÉCNICO

#### 6.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES

Es sorprendente el grado de rechazo e incluso de desprecio que el Análisis Técnico tiene desde el lado del mundo académico. El concepto de "chartistas" tiene un matiz despectivo y proviene del inglés *chartist* que en el equivalente castellano significa grafistas, el que dicho así no tiene ese significado de rechazo cuando se refieren a los "chartistas". Como ha sido el objetivo de este libro en los capítulos anteriores en éste se presentará un enfoque reflexivo y, por tanto, se tratará de no caer en prejuicios previos para desarrollar los temas. Este capítulo no constituye la excepción, pero no se analizará ni se expondrá el conjunto de técnicas y métodos de los chartistas, sino que reflexionar sobre el porqué de este rechazo académico a este enfoque.

En una oportunidad siendo evaluador anónimo de un proyecto de investigación de un académico nacional, quien solicitaba recursos para efectuar un análisis del mercado de valores usando los modelos normativos de la Teoría Financiera, el investigador expresa que no tiene la intención de utilizar en ningún momento el llamado Análisis Técnico, ya que en su opinión no tiene mérito científico. Pareciera ser que para no sentirse disminuido había que expresar esa opinión y que el resto de los investigadores no fueran a reprocharle que use ese método. La sugerencia bastante obvia que hice es que en ciencias no se decreta por opinión la extinción de una hipótesis, ésta se demuestra ya que ésta es la base del método científico. Lo curioso es que en el ámbito espacial en

que el investigador pretendía estudiar el mercado de valores no hay estudios, siguiendo el método científico, que hayan demostrado la validez o invalidez del Análisis Técnico, siendo en consecuencia una hipótesis a probar, porque el hecho de que existan estudios en otros mercados que lo invalidan como el norteamericano, puede llevar a los efectos que lo que se denomina teoría inoperante, es decir teóricamente lo que es válido o inválido en otros mercados no necesariamente es inválido o válido, respectivamente, en mercados diferentes. Actuar de otra forma es dogma. Lo curioso es que en la investigación que se me podía evaluar no era necesario expresar ese rechazo por un enfoque que no venía al caso.

Esta actitud, como de disculpa académica, no es única. Palacios (1992) en un artículo sobre Análisis Técnico también expresa algo análogo, señala: "Conviene dejar constancia, sin embargo, que el hecho de compartir estas opiniones de Keynes sobre el comportamiento de los inversores no presupone necesariamente la aceptación del análisis técnico como una herramienta eficaz en la selección de valores". Es un juicio en el que no se cita ni se mencionan antecedentes bibliográficos que avalen tal afirmación; los conocedores del tema también pueden citar bibliografías que demuestran lo contrario.

Dentro de los rechazos más sorprendentes en contra del Análisis Técnico está el de Malkiel (1996), pág. 129 quien expresa: "Obviamente, estoy predispuesto contra el chartista. No es sólo una predisposición personal, sino profesional también. El análisis técnico es un anatema para el mundo académico. Nos encanta criticarlo. Nuestras tácticas pendencieras están impulsadas por dos consideraciones: 1) El método es claramente falso, y 2) Es fácil de criticar. Y aunque parezca un poco injusto criticar un objetivo tan lastimoso, recuerde: estamos intentando salvar su dinero".

Es evidentemente una crítica fuerte y despectiva, revisando en el diccionario el concepto de anatema, esto significa que es una ofensa, un objeto maldito, también el diccionario agrega que significa maldición y persona excomulgada. Así por analogía, se entiende que los académicos para no ser excomulgados por tal ofensa a la Teoría Financiera no debemos mencionar esas malditas palabras: Análisis Técnico; y si se nombra o se intenta entrar en ello, hasta ahí llega la denominación de académico o investigador, independientemente de que existan o no estudios

previos que avalen o no a dicho enfoque. Simplemente su uso está autocensurado y, en consecuencia, autoprohibido en el mundo académico.

Malkiel, (op. cit.) pág. 133 agrega que su colega Richard Quandt expresa que si la forma débil de la hipótesis del paseo aleatorio es una descripción válida del mercado de valores, en ese caso, el Análisis Técnico se asemeja a la astrología y tiene tanto de ella como de científica. Es éste, quizás, el mayor punto de desencuentro entre la Teoría Financiera y el Análisis Técnico y se refiere a cuánto de científico tienen ambas. Ya se ha señalado hasta aquí el origen y base de la Teoría Financiera como un análisis que ha seguido el camino del método científico de las ciencias exactas, lo que no necesariamente implica que otras áreas que se ocupan del mismo tema, como son el precio de las acciones, tengan el carácter de acientífico. Por otro lado, y dado el carácter potencial en que Malkiel se refiere a "que si la forma débil..." podríamos plantear la pregunta y "si el análisis técnico tiene amplio uso en el mundo de los prácticos y con bastante literatura acumulada, entonces la astrología tendría mayor validez que la Teoría Financiera", la respuesta, es que si así fuera y siguiendo un análisis lógico, es que no se podría poner en duda la Teoría Financiera. No se puede, pues, seguir ese camino de análisis entre ambos métodos, son asuntos que deben estar fuera de toda pasión, a pesar de esto Malkiel cita en su texto bastante bibliografía que invalida el Análisis Técnico.

## 6.2. ¿QUÉ ES EL ANÁLISIS TÉCNICO?

Pring (1991) dice: "El arte del análisis técnico, que en sí mismo es un arte, es identificar los cambios de tendencias de los precios de las acciones en una etapa temprana y mantener una postura de inversión en el mercado, hasta que el peso de las evidencias indiquen que la tendencia se ha revertido". Sostiene que tres tipos de indicadores generan estas tendencias, siendo ellas las siguientes:

- a) Indicadores de sentimiento o indicadores de expectativas que sirven para monitorear las acciones de los diferentes participantes en el mercado. El supuesto en el cual estos indicadores están basados es que los diferentes grupos de inversionistas son consistentes en sus acciones en los puntos mayores de quiebre en el mercado.

- b) Indicadores de flujos de fondos que sirven para analizar la posición financiera de varios grupos de inversionistas en un intento para medir su capacidad potencial para comprar y vender acciones.
- c) Indicadores de estructura de mercados que sirven para monitorear las tendencias de índices de precios accionarios, amplitud del mercado, ciclos del mercado, volúmenes, etc., para evaluar la salud bajista y alcista del mercado.

Las técnicas más comunes son varias, tales como: Teoría Dow, Precio-Volumen; Cabeza-Hombro; Teoría de la Opinión Contraria; Sistemas de Filtros; Estudios de diferentes tipos de gráficos; estudios de Fibonacci; Líneas de resistencia de velocidad, Niveles de Time, Estudios de Gann, entre otros. En un estudio de Juacidas y Muñoz (1996) se efectúa un extenso análisis de estas técnicas.

Edwards y Magee (1996) definen análisis técnico como la ciencia que se ocupa de registrar, normalmente en forma de gráficos, la historia real de las transacciones (cambio de cotizaciones, volumen de transacción, etc.) para un cierto título o índice de precio de títulos, para deducir posteriormente a partir de la evolución gráfica cuál será la tendencia futura más probable.

De las definiciones queda claro que el Análisis Técnico parte de un supuesto central y es que los inversionistas son capaces de predecir los cambios y quiebres en los precios a partir de la información histórica de estas mismas variables, aunque no tiene el carácter típico de supuesto normativo como se consideran los supuestos de Teoría Financiera. Esta gran diferencia lleva a analizar si tal supuesto del Análisis Técnico es una creencia, fe o tiene algunos elementos que permiten avalar su uso. Keynes (1936) en un capítulo completo de su obra, da conceptos que ayudan a comprender este fenómeno y los próximos párrafos se basarán inicialmente en ese enfoque.

Los inversionistas al fijar sus rendimientos futuros probables toman en cuenta dos tipos de sucesos: 1) Hechos que se dan por conocidos con cierta certeza y 2) Acontecimientos futuros que se pueden prever con relativa seguridad. Sobre estos últimos existen las expectativas psicológicas tanto de corto como de largo plazo; las que dependen del grado de información que los individuos posean y que no son iguales para todos

ellos. Keynes, sostiene que al fijar nuestras expectativas es razonable y agreguemos práctico, dejarse guiar principalmente por los hechos que nos inspiran cierta confianza aunque éstos tengan una importancia menos decisiva para nuestros fines que otros hechos o acontecimientos escasamente conocidos. Desde el punto de vista del Análisis Técnico y Teoría Financiera que nos interesa, lo anterior tiene las siguientes implicaciones:

- a) Lo que los inversionistas conocen con mayor certeza y seguridad, independientemente de que puedan analizarlos, son los hechos que han transcurrido en el pasado y escasamente conocen lo que ocurrirá en el futuro a menos que existan hechos contractuales. Toda esta información, por condiciones propias de la mente humana, no son recordadas totalmente y no es extraño, pues que en la formación de expectativas futuras los hechos que más influyen son los presentes y aquellos hechos o acontecimientos radicales que han implicado bruscos quiebres en las tendencias.

Dado que los hechos presentes influirán en las expectativas futuras, estas últimas a lo más pueden ser analizadas como pequeños cambios a la situación actual, así pues existe la tendencia a proyectar la situación presente y trabajar sobre ella con algunas variaciones pequeñas futuras. No somos capaces de prever las grandes transformaciones futuras del sistema. Esto es tan de sentido común, que si nos remontamos a principios de la década de los ochenta no se vislumbraba un escenario de la Alemania unificada que se da en la década de los noventa. Por qué tendríamos que pensar que los inversionistas son diferentes a lo que ocurre con todos los individuos. Así, el escenario de futuro planteado a principios de los ochenta partía de la base que las Alemaniaseguirían separadas y sobre ellas se planteaban escenarios alternativos sobre esa realidad.

Así, entonces, lo que realmente los inversionistas conocen es el pasado y el presente y además se tienen series de precios, volúmenes transados de acciones, informaciones contables y un conjunto de hechos cuantificables sobre los que se pueden aplicar diferentes técnicas matemáticas, heurísticas y hasta astrología. El Análisis Técnico parte de estas informaciones que se tienen, al presente y el futuro lo supone que se mantendrá como el pasado, situación que puede ser cierta o no; ahora si todos creen en estos supuestos se da lo que se

denomina profecía autocumplida, que fueron las primeras críticas a los analistas técnicos a principios de siglo cuando eran los únicos que reinaban en el análisis bursátil y ni se vislumbraban otros enfoques como la Teoría Financiera.

- b) Frente a un futuro incierto y desconocido debemos analizar cómo enfrentar los probables escenarios futuros, hay que enfocar lo que Keynes llama el estado de confianza que tienen los individuos para hacer previsiones de los probables cambios que modifican nuestra situación actual, lo que depende de la observación real de los mercados y de la psicología de los negocios, es decir, del inversionista.

La Teoría Financiera a través del enfoque de los Mercados Eficientes soluciona este problema mediante lo que se denomina juego justo, es decir equipara a todos los inversionistas con la misma información pasada y presente; todos están iguales y los precios reflejan toda esa información. Es, pues, un supuesto normativo sobre el que se trabaja y se espera que los inversionistas asuman ciertas distribuciones de probabilidades sobre el comportamiento futuro de los precios de los títulos.

En el Análisis Técnico no se plantea este supuesto de igualdad de información, sino que implícitamente se deduce que existirán algunos inversionistas que sí son capaces de detectar los cambios y quiebres de precios del pasado y al suponer que éstos se darán en el futuro, entonces esos inversionistas sacan ventajas frente a los que no conocen esos quiebres y puedan generar mayores ganancias sobre estos últimos.

Planteado así el tema, cuyo objetivo es fijar las expectativas futuras, no existen grandes diferencias entre los dos enfoques, pues ambos al tener como objetivo el pronóstico trabajan con supuestos sobre eventos que no se conocen con ningún grado de certidumbre porque los precios y los volúmenes transados en una bolsa no son contractuales, sólo las pruebas y test empíricos con las técnicas adecuadas pueden decir cuál ha acertado de mejor forma, sin que ello implique supremacía, pues en metodología de investigación las pruebas empíricas sólo refutan pero no invalidan. La invalidez de ambos enfoques sólo se da por la consistencia de los supuestos planteados y de qué forma éstos están más o menos alejados de lo que el sen-

tido común indica. Mientras no conozcamos los genes que gobiernan nuestro comportamiento económico, las teorías actuales seguirán vigentes, las que a través del método científico se modificarán por observaciones de la vida real. Pero hay que estar expectantes con los revolucionarios descubrimientos de la biología genética desde los años setenta del siglo ppdo. y en uno de los cien mil genes que cada individuo tiene están las claves de la comprensión del verdadero causante de nuestro comportamiento.

- c) El aspecto de la psicología del individuo es otro punto relevante en el enfoque del Analista Técnico. En este caso, la psicología del inversionista parte del supuesto implícito que ellos tienen un comportamiento constante frente a alzas y bajas, que son los quiebres futuros. De esta manera al analista técnico sólo le interesa descubrir cuándo se producirán esos quiebres, para decidir en qué hay que invertir o desinvertir. Es, pues, un supuesto que en la realidad no tiene por qué darse; pero sí hay evidencia de que los inversionistas, como seres humanos normales, tenemos un comportamiento más o menos constante, lo que no implica que sobre ese eje central de comportamiento no tengamos variaciones y aprendizajes que alteren radicalmente esa constancia.

La Teoría Financiera enfoca este tema con la psicología del hombre económico reduciendo el comportamiento a las funciones de utilidad comentada en capítulos anteriores; lo que no supone constancia, sino que reduce el comportamiento a las variables rentabilidad y riesgo. Así, aquel inversionista que le guste el juego estará dispuesto a aceptar mayor riesgo. Lo que la teoría hace es tratar de cuantificar hasta dónde puede jugar dadas sus propias preferencias.

Así, pues, ambos enfoques están considerando de una u otra forma el aspecto psicológico de los inversionistas, situación que no podría ser de otra forma, pues los inversionistas son personas como cualquier otra que no están exclusivamente transando títulos en un mercado de valores. Lo impactante de ambos enfoques es la reducción del comportamiento humano a sólo algunas variables y a partir de ellas hacer análisis y pronósticos que no siempre coinciden con la realidad.

- d) Adquiere importancia definir el punto de referencia sobre lo que indica el éxito de unos inversionistas sobre otros.

El supuesto subyacente del Análisis Técnico es que aquellos inversionistas que son capaces de detectar a tiempo los quiebres de los precios ganarán más que aquellos poco inteligentes inversionistas que no detectaron esos cambios. Es como poseer una información privilegiada y esos inversionistas o sus asesores teóricamente inteligentes recibirán una buena recompensa. La tarea no es tan sencilla porque se está trabajando sobre unos supuestos de constancia en la actuación de los inversionistas, aspecto ya comentado. Si aplicamos los principios de economía, de los cuales los grafistas no se han alejado como es el caso de oferta y demanda, si existen esos inteligentes y si se dan las condiciones de mercados competitivos, los no inteligentes llegarán a ganar lo mismo que los inteligentes cuando hablamos de equilibrio estático, sin embargo en desequilibrio quiere decir que esa información obtenida por los inteligentes no se ha traspasado a los precios. Así, entonces, se puede ganar más que el resto de los inversionistas cuando hay desequilibrio, lo que tiene mayor fundamento cuando hay información asimétrica.

Por el lado de la Teoría Financiera, el éxito de los inversionistas se mide de acuerdo a como los portfolios ganan a una cartera de mercado, formada ésta tanto por activos financieros como por otros activos de la economía real. Es decir, existe una base sobre la que evaluar la ganancia relativa.

### 6.3. ANÁLISIS TÉCNICO Y TEORÍA

En las definiciones previas de Análisis Técnico los autores citados se refieren a que éste sería un arte y el otro a que es una ciencia, presentándose la primera dificultad en cuanto a considerar de cuál es la verdadera dimensión de este modelo. El primer enfoque del Análisis Técnico fue la Teoría Dow, la que induce a pensar el porqué del nombre de teoría. Para analizar si el Análisis Técnico es teoría se tomará como referencia a Hernández, Fernández y Baptista (1994 op. cit.) respecto a las características que debe reunir un determinado tema para ver si es teoría a través de las funciones que éste debe cumplir.

Al igual que el análisis previo que se efectuó en el capítulo II, la primera función de la teoría es explicar el fenómeno, es decir el porqué, cómo y cuándo del fenómeno que se intenta aclarar y que finalmente es el precio de los activos financieros. Hasta antes de la aparición de la Teoría Dow

no había un enfoque que intentara explicar exclusivamente el fenómeno de los precios bursátiles. Esta teoría y sus posteriores innovaciones no explican claramente el porqué de los cambios en los precios o los quiebres profundos que se producen; sino que se trata de detectar cuándo éstos se producen y una vez identificado explicar el cómo actuarían los inversionistas.

Para esclarecer el cómo se comportarían los precios y, a su vez, los inversionistas, el Análisis Técnico hace uso principalmente de los conceptos de oferta y demanda sobre los productos financieros, aspectos propios de microeconomía. El método precio-volumen nos ilustra de buena forma esta aplicación. Este método es uno de los tradicionales del analista técnico. Es una resolución de tipo matricial en que por un lado se separan los precios en dos tipos: al alza y a la baja y en el otro eje se separa el volumen transado en: volumen transado alto y volumen transado bajo. En ambas variables se toman los datos históricos; se intersectan estas dos variables y se le indica a los inversionistas lo que deberían comprar o vender. Así, si el precio está en alza y el volumen transado está también en alza, se le indica que compre ese título porque existe una mayor demanda (compras) que lleva los precios al alza, entonces puede seguir subiendo y así puede generar una ganancia de capital. En el otro extremo si los precios están a la baja y hay un gran volumen transado quiere decir que existe una fuerte oferta de títulos, lo que indica que ya las transacciones han tocado fondo y en el futuro debe cambiar esa tendencia y se podrían obtener ganancias de capital, pues compró títulos baratos. Es el simple análisis de oferta y demanda.

Otro de los métodos citados es el de la opinión contraria que le recomienda al inversionista que si existe una gran cantidad de vendedores él debe comprar y a la inversa si existe una gran cantidad de compradores él debe vender. La base de este enfoque está en que la mayoría desea vender (mayor oferta) y los precios deberían caer y así comprarían barato y cuando se revierte esta situación puede vender estos activos a precios más altos. Es, pues, un análisis de oferta y demanda.

El Análisis Técnico se diferencia de la Teoría Financiera en esta parte de la explicación debido a que el Analista técnico no hace uso de sofisticadas metodologías matemáticas para formular sus recomendaciones. Sus bases o postulados son aplicaciones de otras ciencias previas. Desde este punto de vista, al carecer de un seguimiento del método convencional

científico aparecen más bien como creencias, ya que como se señaló en capítulos previos el uso del método científico genera mayor confiabilidad en el mundo académico; no así en el campo de los prácticos. Ésta es una de las grandes diferencias entre la Teoría Financiera y los analistas técnicos.

El segundo punto respecto a las funciones de cualquier teoría se refiere a si se sistematiza o da orden al conocimiento del precio de las acciones, lo que el Análisis Técnico lo desarrolla de cierta forma. En efecto, hasta los años cincuenta los grafistas presentaban un conjunto de técnicas que se referían específicamente a precios de acciones. En teoría económica se menciona el caso del precio de las acciones como casos particulares de los precios de los productos sin distinguir ni crear un cuerpo teóricamente válido exclusivo de acciones. Los grafistas, al tener como centro el precio de las acciones, su formación y probable pronóstico, constituyen un cuerpo más bien pragmático de formación de precios y expectativas que es lo que se denomina medición sin teoría, pero que se fue organizando sistemáticamente.

El tercer punto es la predicción y está definido en sí mismo por los grafistas, su objetivo es predecir, dados sus propios supuestos, el probable comportamiento de los precios a corto plazo para hacer inferencias y sugerencias a los inversionistas, otra cosa es si sus pronósticos se cumplen. Malkiel, op.cit., sostiene que todos los pronósticos de los técnicos son falsos, para lo cual se basa en el recorrido aleatorio de los precios y, en consecuencia, en la Teoría de Mercados Eficientes y afirma que los métodos técnicos no se pueden usar para elaborar estrategias útiles de inversión. El problema real, desde un punto de vista conceptual y lógico, es que los analistas técnicos existen y sus asesorías aumentan en las diferentes bolsas y hay mucha bibliografía que desarrolla estos enfoques, entre otros hay una revista mensual en Internet denominada *Technicals Analysis of Stock and Comodities* (se encuentra en el <http://www.traders.com>), en la cual se desarrollan diferentes temas sobre nuevos métodos, investigaciones y noticias del Análisis Técnico. Esta revista ya tiene una larga duración y es muy visitada y leída.

Así, pues, este enfoque tiene las características principales para ser considerado como teoría, pero sus métodos no son equivalentes a los de la Teoría Financiera, sin embargo, ambos tienen un fin que es explicar y predecir.

#### 6.4. ANÁLISIS TÉCNICO Y TEORÍA DE MERCADOS EFICIENTES

El planteamiento de la Teoría de Mercados Eficientes dentro de la Teoría Financiera es el principal modelo opuesto a los analistas técnicos desde un punto de vista teórico. En efecto, como se señaló en el capítulo anterior la Teoría de Mercados Eficientes en su forma más simple plantea que los precios tienen toda la información incorporada, tanto información histórica como información pública y, por lo tanto, cualquier variación en los precios se debe exclusivamente al azar, dando origen a lo que se denomina recorrido aleatorio en los precios. Desde un punto de vista metodológico y con fines de verificación empírica y tal como se analizó en el capítulo anterior, el concepto de mercado eficiente se divide en tres subconceptos: la forma débil, la forma intermedia y la forma fuerte. Se señala con fines utilitarios, porque a través de la separación de estos tres conceptos se puede verificar empíricamente si el mercado es o no un mercado eficiente.

En su hipótesis débil, se entiende que las series de precios históricos no tienen mayor relevancia, ya que con ellos no se puede pronosticar los precios futuros, el precio de un día cualquiera no depende, estadísticamente del precio del día anterior, es decir usando concepto de estadística-matemática el grado de correlación serial entre el precio de un día cualquiera con el precio de días pasados se acerca a cero. Este coeficiente de correlación serial ha sido utilizado para evaluar si el mercado tiene o no memoria, lo que implica que si el mercado no tiene memoria entonces los precios pasados no tienen ninguna relación y por lo tanto no sirven para predecir, que es la situación opuesta a lo planteado por los analistas técnicos. Malkiel (1996), op. cit. en pp. 419 a 422, da una larga lista de trabajos sobre mercados eficientes y sus pruebas empíricas a favor de esta hipótesis. Pero también hay bibliografía que pone dudas sobre este enfoque. Keane (1991) señala que diferentes fenómenos económicos ocurridos en la historia como la crisis de octubre de 1987, la volatilidad de precios de 1989 y la proliferación de irregularidades empíricas reportadas por diarios, ha desacreditado dicha forma débil de mercados eficientes. El "Wall Street Journal" del 23.10.1987 plantea "que ha sido el mayor error en la historia de la teoría económica". Shleifer y Summers (1989), sostienen que la base de la hipótesis de mercados eficientes "al menos como ha sido tradicionalmente formulada, quebró junto con el resto del mercado el 19 de octubre de 1987".

Espasa (1982) hace un análisis en un documento de trabajo citando estudios que arrojan dudas sobre la validez del recorrido aleatorio de los precios de los activos bursátiles, uno de los trabajos citados es el de Cooper (1982), en el que se ha efectuado un estudio de mercado de cincuenta países diferentes y la conclusión es que el recorrido aleatorio de acuerdo a las series examinadas se cumple sólo para EE.UU. y el Reino Unido, pero las evidencias en los otros países son más débiles.

Así, entonces, desde un punto de vista conceptual el Análisis Técnico es invalidado por la Teoría de Mercados Eficientes; usando las definiciones propias de los creadores de esta última. Se ha acumulado evidencia empírica a favor de la hipótesis del mercado eficiente y uniendo conceptualización y evidencia empírica se ha ido generando, dentro del entorno académico, la creencia de que el Análisis Técnico carece de valor en cuanto a su utilidad para generar estrategias de inversión y que éstas sean o no más eficientes frente al caso de no hacerlo. Dado que paralelamente existen pruebas empíricas en contra de la teoría de mercados eficientes, también se genera dudas en cuanto a la validez de las verificaciones empíricas usando la conceptualización principalmente del análisis estadístico-matemático de las series de tiempo. Sin embargo no debemos olvidar que desde un punto de vista de metodología de investigación las verificaciones empíricas sólo refutan un determinado enfoque teórico, pero no dan validez global a la teoría, aspecto que debemos tener presente a la hora de analizar una teoría.

La definición de recorrido aleatorio de los precios no nació primariamente como un concepto económico, sino y como muchos desarrollos en otras ciencias, se generó a partir de un experimento estadístico. En efecto, tal como se señaló anteriormente, fue el estadístico Maurice Kendall (1953) quien presentó su artículo en un congreso estadístico, cuyo objetivo inicial fue buscar la existencia de ciclos y tendencias en los precios de las acciones, es decir buscaba lo que proponen los analistas técnicos y en esa investigación descubrió que los precios seguían un camino aleatorio para la muestra de acciones que usó y evidentemente si los precios son aleatorios entonces la inexistencia de ciclos llevaba a invalidar el Análisis Técnico. Posteriormente los economistas buscaron una interpretación económica del camino aleatorio y para ello se basaron en lo que la Teoría Económica considera como premisa básica y es que los precios representan el grado de escasez del bien (acciones en este caso) y el grado de satisfacción que este bien entrega y a

partir de esta definición básica se usa el concepto de eficiencia en su forma débil asociada al recorrido aleatorio; sin embargo, el concepto de recorrido aleatorio no perdió su significado estadístico así como la forma de evaluar si las acciones tienen sentido y comprensión con este significado. Pero, también, el analista técnico tiene como base conceptual subyacente el que los precios son indicadores del comportamiento económico del hombre. Por otro lado, el probable descubrimiento de las tendencias pasadas y su uso como pronóstico se basan también en conceptos de oferta y demanda, es decir, que si ayer hubo un predominio al alza y hay interés por comprar, entonces al día siguiente puede continuar una alta demanda con evidentemente un alza en el precio situación clara en un mercado competitivo; en el caso de recorrido aleatorio, el enfoque económico subyacente también se basa en competencia y conceptos de oferta y demanda y producto de los mercados competitivos y sin fricciones los precios seguirán recorridos aleatorios. Por lo tanto, ambos enfoques tienen elementos comunes y además trabajan con supuestos explícitos e implícitos.

## 6.5. RECORRIDO ALEATORIO Y ANÁLISIS TÉCNICO

En el lenguaje común el término aleatorio es identificado con los juegos al azar, también se asocia al fenómeno que depende de algún suceso fortuito o que ocurre por pura casualidad; estas asociaciones no son ajenas a lo que ocurre con la inversión en el mercado bursátil y así el invertir en acciones, dado que los precios son aleatorios, resulta algo parecido a un juego al azar cualquiera, ya que ningún jugador (inversionista en este caso) puede desarrollar una estrategia activa de inversiones porque sus resultados no serán mejores que siguiendo una estrategia de inversiones pasivas, es decir, no intentar desarrollar ningún mecanismo de pronósticos y determinación de precios, porque simplemente no sirve. Al respecto hay que recordar la cita ya señalada en páginas anteriores de Malkiel, en su enfoque académicamente provocativo, quien afirma respecto al significado de recorrido aleatorio lo siguiente: "Llevado a su extremo lógico, quiere decir que un chimpancé con los ojos vendados tirando dardos sobre las páginas de cotizaciones bursátiles de un periódico podría seleccionar una cartera de valores tan buena como la seleccionada con el mayor cuidado por los expertos".

Sin embargo, debemos ser precisos en las definiciones para analizar cómo hemos llegado a esa interpretación de que invertir en acciones, dada su aleatoriedad, es equivalente a un juego de azar como se concluye de la Teoría de Mercados Eficientes. Por el otro lado, los analistas técnicos, mediante su determinismo transforman la inversión en bolsa en un asunto previsible.

Fama (1965) en su tesis inicial sostenía que el precio de las acciones mediante las series temporales de precios pueden ser descritos de una forma suficientemente aproximada por medio de un camino aleatorio. El concepto de recorrido aleatorio es una definición estadística bien precisa y evidentemente no exenta de supuestos. Se define por recorrido aleatorio a una serie temporal de una variable en la cual la diferencia entre dos valores consecutivos de esa variable es un "ruido blanco", o dicho de otra forma que los errores entre los cambios de las variables son totalmente independientes unos de otros. A su vez, "ruido blanco" tiene supuestos que implican que el valor esperado de ese ruido blanco es cero, que el valor esperado del cuadrado del ruido blanco es la varianza de ese ruido y, por último, que el valor esperado de un error con otro es igual a cero. Es ésta la conceptualización que usó Fama para concluir que el precio de las acciones de EE.UU. para el período analizado seguía un recorrido aleatorio.

Suriñach, Artis, Sansó y López (1995) son muy didácticos para explicar el recorrido aleatorio y los próximos párrafos se guiarán por esas definiciones. El recorrido aleatorio implica que la serie de datos tiene tendencia en la varianza, que se denomina tendencia estocástica, distinguiéndose de las deterministas en que las series de datos son tendencias en la media de los datos. Así entonces en una serie de datos, precio de acciones para el caso que nos interesa, se pueden presentar las siguientes situaciones:

- a) Ausencia de tendencias, que significa que los precios y sus cambios provenientes de una serie estadística tienen como media y como varianza unos valores que no dependen del tiempo, es decir no se pueden determinar estas variables en función del tiempo. En este caso, la serie de precios oscila alrededor de su valor medio con una amplitud constante.
- b) Tendencia determinista. En este caso la media de los datos es función del tiempo, pero no así su varianza, la que es autónoma e inde-

pendiente del tiempo. En términos técnicos, esto implica que la serie es no estacionaria en la media, pero sí estacionaria en la varianza, lo que implica que el precio de una acción puede tener una varianza constante pero una media variable en función del tiempo que se analiza.

- c) Tendencia estocástica, es ésta la definición de aleatoriedad para el caso de acciones y en el cual la media de la serie es constante y en consecuencia no depende del tiempo, no así la varianza de la serie que es función del tiempo y que crecerá al aumentar el tamaño de la muestra de datos, llegando a tomar el valor infinito cuando el tiempo es muy grande. Por lo tanto, lo estocástico o aleatorio se refiere exclusivamente al caso de series que pueden variar grandemente dependiendo del tiempo y no de su media y así para un valor cualquiera de  $x_t$  éste viene determinado por un valor inicial, por ejemplo  $x_0$ , más los shock aleatorios.

Éste es el recorrido aleatorio traspasado al caso del precio de las acciones y, por lo tanto, su definición es bien precisa y no necesariamente está asociada a juegos de azar o por "pura casualidad". El concepto aleatorio, para el caso de las acciones, proviene de una definición matemático-estadística, a partir de los precios de las acciones consideradas estas variables como las que representan tanto el grado de escasez de las acciones así como el grado de preferencias personales de cada inversionista.

- d) Tendencia determinista junto con estocástica. En este caso, tanto la media como la varianza de la serie de datos depende del tiempo.

De las definiciones estadísticas anteriores vemos que el recorrido aleatorio es un caso especial dentro de otros cuatro. El Análisis Técnico de acuerdo a las definiciones previas, tiene ciertos aspectos del caso determinístico. Así, pues, ambos enfoques teóricos se encuentran ubicados en los dos extremos, y si uno de ellos no se da no implica necesariamente que el otro es válido por simple descarte. El hecho que existe una tendencia en la media, que puede ser el caso de alguna técnica del Análisis Técnico, no implica necesariamente que esta serie no sea estocástica o aleatoria.

El primer estudio de Fama (op. cit.) hizo una regresión entre los cambios de los precios en un período  $t$  respecto a un período  $t-1$  y se calcu-

l6 el coeficiente de correlaci6n serial o autocorrelaci6n y comprueba que 6stos no son estadisticamente significativos, en otras palabras, son cercanos a cero para diferentes rezagos de las series de precios. Por lo tanto, el t6rmino aleatorio o estoc6stico es una definici6n estadística y que tiene sus propios supuestos; pero, a partir de ese concepto no se puede concluir que cualquier estrategia de los llamados expertos bursátiles no tenga mayor validez; es una deducci6n que a la vez requiere de mayores precisiones.

El enfoque estadístico de aleatoriedad o estoc6stico y su aplicaci6n a series de tiempo ha ido perfeccionándose especialmente en cuanto a los supuestos usados. En efecto, el hecho de trabajar con el supuesto de no estacionariedad, que significa que la media y la varianza de los datos, precios de acciones en nuestro caso, no sean constantes ha tenido repercusiones respecto a la validez de varios test estoc6sticos; si no hay estacionariedad (media y varianza constante), los test como: t-student, coeficiente de correlaci6n y test de Durbin-Watson pierden validez. Otra limitante es el uso de relaciones entre los datos que tengan relaciones espurias, es decir, relaciones sin sentido o que se dan por pura casualidad. Phillips (1986) desarroll6 con detalle lo que ocurre si se establece una regresi6n lineal entre dos variables, las dos definidas como de recorrido aleatorio y concluy6 que no se cumplen las propiedades estadísticas de estacionariedad. El coeficiente de determinaci6n ( $R^2$ ) converge hacia una variable estoc6stica en vez de ser cero y los t-student no se pueden utilizar. Dados estos problemas y las soluciones que se ha pretendido dar a estas dificultades es que hay que mirar con cuidado las probables conclusiones en cuanto al grado de aleatoriedad del precio de las acciones.

## 6.6. ANALISTAS TÉCNICOS, MERCADOS EFICIENTES Y SENTIDO COMÚN

De la definici6n estadística de aleatoriedad usada en Teoría de Mercados Eficientes y de la observaci6n de los conceptos de los analistas técnicos nos encontramos situados entre dos posiciones, pero con una raíz com6n: el que los precios representan el real comportamiento de los inversionistas. AsÍ los analistas técnicos dicen que los precios del pasado describen trayectorias que se repetirán y, a la inversa, la Teoría de Mercados Eficientes, por su hip6tesis débil, plantea lo contrario. Sin

embargo, debemos pensar qué ocurre en aquellos mercados bursátiles que no reúnen las características de ser competitivos con todo lo que ello implica, por ejemplo mercados con generación de información reservada o confidencial que es usada para invertir por algún grupo privilegiado, o bien con acciones altamente concentradas en pequeños grupos y que se transan generalmente fuera de bolsa; con intermediarios que forman los precios a partir de remates ofreciendo grandes paquetes de acciones, generación de burbujas, etc., son hechos que por intuición o sentido común nos indican que el mercado bursátil no reúne las características para ser explicado totalmente por los analistas técnicos o por las teorías de mercados eficientes.

Por una parte, el Análisis Técnico tiene algo de sentido común en cuanto a que las personas tenemos un comportamiento con cierto grado de constancia, que forma parte de la acción humana y dentro de esa línea central de sistematización se dan variaciones y si los precios reflejan ese comportamiento fielmente, entonces se podría esperar que existan líneas o tendencias en mediano y largo plazo. Finalmente, el comportamiento del hombre económico no tendrá por que alejarse del comportamiento del ser humano como un hombre complejo y dinámico y que va aprendiendo de sus experiencias pasadas, las cuales forman la base de su actuación futura como ya se señaló anteriormente. Desde este punto de vista el analista técnico tiene cierto grado de sentido común; pero no se puede esperar que el comportamiento sea siempre constante o sistemático y que producto de ello pudiere repetirse de la misma forma en el futuro; indudablemente que no es así.

Por otro lado, la Teoría de Mercados Eficientes también tiene sentido común, pero en el otro extremo, en cuanto a considerar a los precios y, en consecuencia, el comportamiento de los hombres como totalmente al azar o estocástico. El comportamiento futuro de un individuo conociendo su pasado no puede preverse con exactitud, pues siempre existen hechos fortuitos o aleatorios que lo llevan a actuar de forma diferente a como lo hizo en el pasado, aunque sea el mismo suceso del pasado y que ahora se pronostica, pero esta situación de constancia no siempre se presenta en la totalidad de los casos. Entonces, si hay algo de azar en el comportamiento de los hombres, los precios también deben reflejar ese grado de aleatoriedad. Sin embargo, el sentido común nos indica que no todo es aleatorio y tan independiente del pasado, en cuanto al comportamiento humano, entonces se debería esperar que en ciertos tramos hay aleatoriedad y en otros sistematización.

Así, pues, es esperable que los precios tengan un comportamiento que dentro de ciertos rangos muestran grados de aleatoriedad y en otros muestran grados de sistematización y de ahí es que los dos enfoques pudieren tener una base conceptual subyacente que validan su uso empírico, independientemente de si esto siempre se cumple para todos los casos.

## 6.7. GESTIÓN DE CARTERA Y GESTIÓN FINANCIERA

La pretensión de ambos enfoques (el Técnico y los Mercados Eficientes) es finalmente ver de qué forma se gestiona una cartera de inversiones. Los analistas técnicos, de acuerdo a sus diferentes métodos, pretenden indicarle a los inversionistas si deben adoptar una posición vendedora o compradora dependiendo del ciclo en el cual se encuentren los precios de los títulos. A esto se le denomina gestión activa de cartera, en la cual si el inversionista sabe de esas tendencias en los precios puede ganar más que otros inversionistas que no la conocen. La Teoría de Mercados Eficientes, en su forma débil sugiere que dicha gestión no tiene ningún resultado atractivo o superior por sobre aquel inversionista que ha elegido una cartera al azar. Ambas sugerencias de políticas de inversión y de gestión de cartera son una consecuencia lógica de sus propias definiciones y postulados, sin embargo, en la práctica hay gestores de cartera que fijan políticas de inversiones y en las cuales se gasta mucho dinero en obtener informaciones que otros no la tienen; coexistiendo en estos gestores ambos métodos de análisis y ello es válido, pues ambos enfoques son teorías y mientras no se demuestre, analíticamente primero, y empíricamente en forma global en segundo término, entonces coexistirán ambos enfoques.

Donde sí se presentan dificultades es en lograr identificar estos dos enfoques con la Gestión Financiera de las empresas emisoras de las acciones, cuyo precio es el dato tomado por los técnicos y los mercados eficientes. Desde un punto de vista de objetivo normativo de la Gestión Financiera de la empresa, lo que ésta pretende es incrementar el precio de mercado de las acciones; es decir, tras cada decisión de política financiera está siempre presente el precio de mercado de las acciones. Si el Análisis Técnico es correcto, esto indicaría que la política financiera de la empresa tendría ciertos ciclos o tendencias, ya que el precio de las acciones también es influido por la gestión que se realice en la em-

presa. Entonces si se describe y se identifica la sistematización del precio de las acciones, la política financiera de la empresa emisora sería predecible y a la vez sistemática solucionando con ello los problemas centrales de la gestión financiera, que es el grado de incertidumbre que enfrentan todos los administradores, sin embargo tal situación es de difícil defensa. Este planteamiento es lo que finalmente separa a la visión que tienen los administradores de empresas y los economistas; ya que para estos últimos los precios son el tema central y si los mercados son sistemáticos entonces la empresa en ese mercado también debería tener sistematización; o sea, un inversionista bursátil (específicamente un especulador) y si el análisis técnico es correcto puede también ser un buen gestor financiero de la empresa emisora, pero sólo en ese escenario de constancia o idealización del entorno en el que se mueve la empresa.

Por el otro lado, si la Teoría de Mercados Eficientes es correcta entonces el administrador financiero de la empresa emisora de las acciones es poco lo que tendría por hacer, pues cualquiera sea su gestión no influiría en el precio, ya que éste es aleatorio y si así ocurre las políticas financieras también serán aleatorias, por lo tanto, la gestión financiera se haría enormemente complicada tanto desde el punto de vista de planificación como de control. Es una posición, desde el punto de vista empírico, bastante difícil de argumentar a su favor.

Así, pues, al existir gestión financiera en cualquiera de los dos casos y estrictamente apegados a sus definiciones no sería necesario gestionar financieramente a la empresa, pues todo está dado, para el caso de los técnicos y todo es aleatorio para el caso de las Teorías de Mercados Eficientes. ¿Por qué, sin embargo, hay gestión financiera? Esto se debe a que el precio de las acciones incluye no sólo atributos propios de la empresa sino que también en él se incorporan aspectos de todo el mercado bursátil con ponderaciones diferentes. Así si en el mercado hay una revolución de precios, éste será un factor más importante que las características propias de la empresa respecto a la incidencia del precio de la acción. Si el mercado está subiendo, entonces las acciones individuales también subirán. Si la empresa está en situación financiera complicada, entonces este factor será más importante en cuanto a su influencia en el precio que lo ocurrido en el mercado global. Así, entonces, en el precio de mercado de las acciones influyen varios factores y no sólo aspectos de la Gestión Financiera interna de la Empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- EDWARDS, ROBERT D. y MAGEE JOHN; (1996) *Technical Analysis and Stock Trends*, Springfield, Mass. 1996.
- ESPASA, A. (1982) *Problemas y Enfoques en la Predicción de los Tipos de Interés*, Servicios de Estudios del Banco de España, Documento de Trabajo N° 8214, Madrid, España.
- FAMA, E. (1965) "Random walks in stock market prices". *Financial Analysis Journal*, pp. 3-7.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (1994) *Metodología de la Investigación*, Mc Graw-Hill, Interamericana de México.
- JUACIDA, D. Y MUÑOZ C. (1996) "*Estudio de Análisis Técnico y su posible aplicación en el mercado bursátil chileno*", Inv. no publicada, Depto. Administración F. Ciencias Económicas, U. de Concepción, Chile.
- KEANE, SIMON (1991) "Paradox in the current crisis in efficient market theory", *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 17 (2), Winter, pp. 30-34.
- KENDALL, M.G. (1953) "The Analysis of Economic Time-Series, Part I. Prices", *Journal of the Royal Statistical Society*, 96: 11-25.
- KEYNES, J.M. *Teoría General de la Ocupación, el interés y el dinero*, 2ª edición, décima impresión, 1987, Fondo de Cultura Económica, México.
- MALKIEL, B. (1996), *Op. cit.* Cap. III.
- PALACIOS, J.A. (1992) "Análisis Técnico. Teoría del Paseo Aleatorio", en *Curso de Bolsa II*, Instituto Español de Analistas Financieros, Editorial Ariel S.A. Barcelona.
- PHILLIPS, P.C. (1986) "Understanding Spurious Regressions in Econometric", *Journal of Econometric*, 33, pp. 57-88.

- PRING, MARTIN; *Technical Analysis Explained*, Mc Graw-Hill, Inc., 1991. N. York.
- SHLEIFER, A. y SUMMERS, L. (1989) "Crowds and Prices: Toward a Theory of Inefficient Market". *Working Paper 282*, December, U. de Chicago.
- SURIÑACH; ARTIS, M.; LÓPEZ, E. y SANSÓ, A. (1995) *Análisis Económico Regional: Nociones Básicas de la Teoría de la Cointegración*. Edit. Antoni Bosch, Barcelona, España.



## CAPÍTULO VII

### TEORÍA FINANCIERA Y ANÁLISIS FUNDAMENTAL

#### 7.1. ANTECEDENTES CONCEPTUALES

Si para la Teoría Financiera lo relevante es el precio de las acciones, para el Análisis Fundamental es el valor de las acciones. Es la antigua discusión entre precio y valor. La Teoría Financiera da crédito sólo a la información que transmiten los precios y no existe el concepto de valor; en Teoría Financiera el precio es el verdadero valor del título y, por lo tanto no debería existir sub o sobrevaluaciones. Los fundamentalistas, en cambio, establecen que todo título tiene un valor al que debe ajustarse el precio del mismo; esta diferencia es la que provoca la sobre o subvaluación y es la que da origen, según los fundamentalistas, a gestión activa sobre cartera de inversiones. El cómo determinar ese valor es la esencia del analista fundamental, e incluso se le conoce en algunos textos como el proceso de valoración de las acciones lo que se ha hecho extensivo a la valoración de empresas.

En este capítulo, al igual que en el Análisis Técnico, no se abordarán en detalle los diferentes métodos que se usan en el Análisis Fundamental, ya que el objetivo es analizar la relación entre este enfoque y la Teoría Financiera, por lo que se sugiere ver las fuentes primarias. Por otro lado, los enfoques hoy utilizados ya no son exclusivamente analistas técnicos puros ni analistas fundamentales puros, se han ido generando enfoques prácticos conjuntos.

Así, pues, el enfoque de los Fundamentalistas y de la Teoría Financiera pareciera que se retrotrae a las primeras lecciones de Teoría Económi-

ca respecto a las definiciones de precio y valor, de la cual y en forma teórica y práctica ha predominado el concepto de precio por sobre el valor que en la economía de mercado adquiere su real dimensión, ya que los precios son las señales correctas y que sintetizan de buena forma el concepto de valor. Los teóricos del valor no han generado un mecanismo de su determinación con cierta exactitud en contraposición al precio, situación que tampoco ha sido sorteada en términos prácticos.

Sin embargo, esta óptica no ha tenido igual evolución para el caso de las acciones, ya que los teóricos del valor han generado una serie de modelos y mecanismos que intentan calcular ese valor y que se denomina Valor Intrínseco. Elton-Gruber (1991) respecto a diferentes modelos que intentan calcular algún valor intrínseco sostiene que: "los elementos comunes de casi todos estos modelos es que ellos son altamente exitosos en explicar el precio de las acciones en un punto del tiempo, pero son menos exitosos en seleccionar las acciones o títulos apropiadas que se deben comprar o vender".

El concepto de valor incorpora dos aspectos centrales: uno es que éste refleja el grado de escasez del bien y el otro es que incorpora el grado de preferencias subjetivas de cada individuo. Este último punto es lo que le da subjetividad al concepto de valor, y que se explica de buena forma a través del concepto valor de libro de una acción. En general, en el lenguaje financiero no se habla de precio de libro de una acción, siempre se ha definido el valor de libro como la diferencia entre el valor contable de los activos menos el valor contable de los pasivos, todo ello dividido por el número de acciones. El valor contable de los activos es un saldo que se obtiene del valor inicial registrado más todos los incrementos, ya sea por compras, ajustes contables menos las ventas de esos activos, retiros y depreciaciones. Todos estos valores no coinciden necesariamente con el precio de mercado de esos activos, pues en las contabilizaciones se usan convenciones, principios y reglas contables, las cuales no están exentas de criterios particulares de contabilizaciones de cada empresa. Situación análoga ocurre con los pasivos de la empresa; en consecuencia, la diferencia entre ambos conceptos (Activos y Pasivos) representan fielmente el aspecto subjetivo del concepto valor y que no necesariamente concide con el precio.

Uno de los fundadores de este enfoque fue Ben Graham, quien publicó el libro *Security Analysis* (en coautoría con David L. Dodd en 1934) y

el libro ya clásico *The Intelligent Investor* publicado en 1949. Graham intentaba valorar la empresa a partir de datos contables y financieros y a base de ellos elaborar algunos consejos del tipo siguiente y seleccionar acciones tal que:

- La compañía debe ser rentable y no debe haber registrado pérdidas en los últimos cinco años.
- La compañía debe pagar dividendos. Los inversores conservadores o defensivos deben elegir empresas que hayan pagado dividendos todos los años durante las últimas dos décadas.
- Las ganancias deben mostrar una tendencia al alza. Pero no es necesario que las utilidades aumenten absolutamente todos los años. Graham calculaba la relación ganancia-crecimiento sobre la base del promedio de ingresos de los últimos tres años en comparación con el promedio de ganancias de un período de tres años, 10 años atrás.
- La deuda no debe superar el 55% del capital total, o el 50% para los inversores conservadores.
- La relación precio-ganancia de los valores también debería ser menor a la relación habitual precio-ganancia que la empresa ha tenido en el pasado.
- Las acciones deben venderse por menos de 1,2 veces el valor contable tangible de cada acción.

Los conceptos que involucran las reglas anteriores se basan en algunos modelos subyacentes que han sido pilares de los fundamentalistas.

Sin embargo, el concepto base es el Valor Intrínseco y que se resume en la siguiente idea: una acción vale por los beneficios económicos futuros que recibirá quien la posea, el que se calcula a través del valor actual esperado de los beneficios, en este caso no se habla del precio esperado, sino que del valor esperado. Este concepto global y con bastante sentido común indica que muy pocas personas estarían dispuestas a pagar un dólar más por sobre los beneficios totales futuros que se reciban por la posesión de ese título. Este aspecto es necesario compren-

derlo en su real dimensión algebraica, pues al decir "ni un dólar más" se está indicando el máximo precio que se puede pagar, lo que muestra que hay una desigualdad algebraica, y no identidad, como normalmente se trabaja; en este último caso, si se plantea como una igualdad entre el precio que se está dispuesto a pagar y la sumatoria de los beneficios futuros, se está trabajando sobre un conjunto de soluciones matemáticas y que normalmente lleva a confusiones conceptuales respecto al significado del valor intrínseco.

El concepto global de valor intrínseco se operacionaliza a través de las técnicas de valores actuales y fue planteado por William (1938), posteriormente Gordon Shapiro (1956) hizo popular este concepto, sin embargo la operacionalización del concepto se aplicó anteriormente por Makeham (1869). El supuesto central es que finalmente el precio será el valor intrínseco, es decir, el precio será igual al valor actual de los beneficios futuros. En esta definición hay un paso no sólo metodológico sino que también mental, en el sentido que ese valor intrínseco es el verdadero precio y sólo en ese caso vale la igualdad del precio y el valor intrínseco. Es común, desde el punto de vista fundamentalista, aceptar esta definición como dada y se plantean los modelos del precio versus valor actual.

El concepto de valor actual implica el conocimiento de diferentes variables tanto internas como externas que afectan a la empresa emisora de las acciones y, a la vez, se permite simular el valor intrínseco frente a variables exógenas como son las macroeconómicas. Ésta es la principal ventaja del valor actual, pues por ejemplo se puede analizar cuál será la sensibilidad del valor intrínseco frente a variaciones en las tasas de desempleo, tasa de inflación, variaciones en el tipo de cambio, variaciones en la tasa de interés, por nombrar a las más relevantes. De igual forma se puede simular el valor intrínseco frente a cambios en los precios de los productos, precio de insumos, precio de factores productivos, etc. Es, pues, un buen modelo que permite simular un futuro no exento de complejidades. Es una posición de extremo e ideal, ya que si asumimos que todos los inversionistas poseen la misma información y las mismas expectativas futuras, entonces el valor intrínseco debería ser el mismo para todos ellos y a la vez debería ser igual al precio. Si tal situación no se presenta entonces el valor intrínseco será distinto para cada inversionista y en ese caso la diferencia entre el precio y ese valor se deberá a que la información para los inversionistas es asimétrica, es decir, cada

uno trabaja sobre diferentes escenarios futuros con diferentes tipos de información. Es en este marco que se puede analizar la relación entre los fundamentalistas y la Teoría Financiera.

## 7.2. TEORÍA FINANCIERA Y ANÁLISIS FUNDAMENTAL

Dentro de la Teoría Financiera, el tema de la información es enfocado directamente en el modelo de Teoría de Mercados Eficientes y dentro de éste específicamente en la Teoría de recorridos aleatorios. Respecto a este tema Fama (1965) expresa:

- "Si la Teoría de recorrido aleatorio es válida y si los mercados son 'eficientes' entonces los precios de los títulos, en algún momento en el tiempo, resultarán entonces cálculos o estimaciones correctas de los valores intrínsecos o fundamentales".
- "Así el Análisis Fundamental adicional tiene solamente valor cuando el analista obtiene una nueva información que no intervino en la formación de los precios corrientes del mercado o cuando tiene nuevas ideas o perspectivas en relación con los efectos de la información general utilizable, que no están reflejados implícitamente en los precios corrientes. Si el analista no posee ni nuevas ideas ni nueva información, puede muy bien olvidarse del análisis fundamental y elegir valores por medio de algún procedimiento de selección al azar".
- "El desafío de la Teoría de recorrido aleatorio que plantea el análisis fundamental consiste en que ésta puede demostrar que sus procedimientos más complicados son realmente más ventajosos que la simple norma de selección al azar".

En los planteamientos anteriores, Fama es menos fuerte con el análisis fundamental que como lo es frente a los analistas técnicos. Por otro lado, el tema central que muestra la diferencia entre análisis fundamental y teoría de recorrido aleatorio se centra en el nivel de información que se incorpora a los precios.

Así, la hipótesis intermedia o semifuerte de la teoría de mercados eficientes sostiene que toda la información, ya sea interna de la empresa emisora o de entorno que afecte a la empresa emisora se incorpora total

e inmediatamente al precio. Si ello no ocurre entonces las expectativas de los inversionistas no serán homogéneas. Es en este punto donde se puede insertar el valor intrínseco, pues toda la información de la empresa y su entorno se incorpora a la forma de determinar el valor intrínseco y como ya se señaló anteriormente si toda la información es igual para todos, entonces el precio y valor serán los mismos. Por lo tanto, y desde un punto de vista teórico si la teoría de mercados eficientes en su forma intermedia o semifuerte es correcta, entonces el análisis fundamental sería equivalente a la teoría de mercados eficientes. Esto es debido a que la hipótesis semifuerte se refiere más específicamente a la rapidez con la cual los precios de los títulos reflejan los anuncios de la información pública toda, la que se incorpora al valor presente de los beneficios. En un artículo posterior de Fama (1991) cambia el nombre de la hipótesis semifuerte por estudio de eventos, en el cual se incluye las dos primeras hipótesis y la hipótesis fuerte la denomina información privada y da elementos metodológicos y estudios de cómo se han efectuado investigaciones respecto a la búsqueda de evidencia de los mercados eficientes.

### 7.3. ANÁLISIS FUNDAMENTAL Y TEORÍA

Tal como se analiza en este texto y por homogeneidad metodológica con el Análisis Técnico y la Teoría Financiera se seguirá el mismo enfoque de Hernández, Fernández y Baptista para explicar si el esquema fundamentalista cumple con las funciones que se le asigna a la teoría para analizar si éste constituye un cuerpo científico.

El primer punto a considerar es si el enfoque fundamentalista explica el fenómeno del precio de las acciones así como el ajuste que se produce en ellos. Los primeros enfoques, especialmente el de la determinación del valor intrínseco, explican cómo se forma el precio así como las variables que influyen en su determinación. Estos enfoques no han permanecido constantes en el tiempo y se han ido verificando empíricamente, destacando estudios recientes como Fama y French (1995), buscando explicaciones de cuáles son las variables que explican las rentabilidades de los títulos, y evidentemente de los precios y se verifica que hay variables como las contables, de tamaño y la relación valor de libros-precio de mercado que son importantes. Hay otro conjunto de estudios efectuados desde la década de los sesenta hasta la de los noventa que desa-

rollan modelos usados también con fines predictivos. Así pues, este enfoque cumple con la función de explicar el porqué de la formación de precios, al igual que el cómo se forman y su sustento teórico. Todos estos factores explican el fenómeno de los precios, lo que nos muestra que la primera función de la teoría es desarrollada por este enfoque.

Un segundo aspecto de evaluación metodológica de teoría se refiere a la sistematización en el sentido de dar cierto orden al conocimiento del precio. El nombre Fundamental nos permite precisar este concepto, ya que se trata de determinar las variables fundamentales que generan el precio dando un orden a conceptos que estaban dispersos. Esta sistematización de variables tanto microeconómicas como macroeconómicas han sido conseguidas a través de modelos fundamentalistas. Por otro lado, estos modelos también tienen fines predictivos, que es la tercera función de toda teoría y en éstos algunos han sido exitosos como se señaló anteriormente por Elton y Gruber (op. cit.).

Respecto a los criterios de evaluación de esta teoría vemos que el fenómeno es bien descrito, pues el tema está definido: precios y rentabilidades de títulos; se analizan las características y componentes del concepto de valor intrínseco, principalmente los beneficios de las empresas. La explicación del fenómeno del precio de las acciones en los fundamentalistas ha permitido aumentar el entendimiento del concepto valor intrínseco, el que con pruebas empíricas han mejorado la explicación y la predicción.

En resumen, el Análisis Fundamental cumple los atributos de cualquier enfoque teórico siguiendo el método científico, por lo que tiene el mismo estatus que se usa en la Teoría Financiera.

#### **7.4. GESTIÓN DE CARTERA, GESTIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS FUNDAMENTAL**

Warren Buffett, uno de los exponentes más renombrados y seguidor del Análisis Fundamental es definido con varios adjetivos calificativos como: "el más grande de los inversionistas de todos los tiempos", Paul Samuelson lo define como "genio de la inversión", "héroe nacional" y otros. Buffet sugiere ciertas normas o pautas para invertir en acciones, por otro lado descalifica que el riesgo pueda ser evaluado únicamente por una medida estadística como es la varianza, como lo señala la Teo-

ría Financiera, sostiene que los mercados no son eficientes y al revés de lo que indica la Teoría Financiera, Buffett sostiene que la diversificación puede ser más bien un obstáculo que una ayuda para aquellos que saben lo que están haciendo. Estos últimos puntos lo separan de los informes y artículos de los académicos de la Teoría Financiera. Su estrategia de inversión y, por lo tanto, su gestión de cartera se basa en el análisis precio y valor. La inversión ideal para Buffett es en una empresa con una sólida posición de mercado, algo de influencia monopólica o de fijación de precios, flujos de caja positivos y una administración orientada a los propietarios. Sus conocimientos principales los adquirió de su profesor Ben Graham, ya citado en este capítulo. Pero Buffett es más concreto en su gestión de cartera, ya que para invertir define los siguientes aspectos:

- 1.- Debe tratarse de un negocio relevante (por lo menos 25 millones de dólares en utilidades antes de impuesto).
- 2.- El negocio debe tener una capacidad de generar utilidades demostradas y consistentes (las proyecciones futuras no interesan ni tampoco la reestructuración de empresas).
- 3.- Deben ser negocios que generen buenos retornos sobre el capital sin o con poco endeudamiento.
- 4.- Con administración orientada a los dueños.
- 5.- Negocio sencillo (si hay mucha tecnología no podemos entenderlo).
- 6.- Un precio de oferta (no queremos perder nuestro tiempo o del vendedor al conversar sobre una transacción cuando el precio es desconocido).

Si las normas de gestión sugeridas por Buffett son las que le han permitido transformarse, a través de la inversión en acciones, en el inversionista bursátil "más exitoso del siglo" nos indica que ese concepto y definiciones de Análisis Fundamental sigue siendo un método plenamente válido como guía de inversión.

Por otro lado, una de las características básicas que distingue el enfoque de los fundamentalistas es que el horizonte de inversión es de largo

plazo, y que para los modelos de valoración de acciones significa que el período de actualización de los beneficios futuros tiende hacia el infinito, lo que da origen a un indicador básico de los fundamentalistas como es el ratio precio/utilidades.

En otras palabras, la gestión de cartera de los fundamentalistas está basada en estrategias de inversión a largo plazo, por sobre las inversiones especulativas que es el tema de los analistas técnicos. La Teoría Financiera también se centra en análisis en donde prevalece principalmente una visión de corto plazo en la inversión, pues en el retorno de los títulos juega un papel relevante la ganancia de capital, es decir, la diferencia de precios entre el momento de adquisición y el de venta. En el largo plazo, en el enfoque fundamental la ganancia de capital pierde relevancia en los modelos y pasa a ser sustituida en importancia por los beneficios o los dividendos.

Desde el punto de vista del administrador financiero, la influencia de los conceptos subyacentes del análisis fundamental han sido relevantes. En los primeros capítulos de cualquier texto de enseñanza de administración financiera se enfatiza que los administradores financieros tienen como objetivo central maximizar el valor del capital como un objetivo normativo. Weston y Brigham (1994) sostienen que: "la tarea del administrador financiero consiste en adquirir y usar fondos con miras a maximizar el valor de la empresa". Brealey y Myers dicen: "El éxito (del administrador) se juzga normalmente por el valor: a los accionistas les beneficia cualquier decisión que incremente el valor de su participación en la empresa", "El secreto del éxito en la dirección financiera es incrementar el valor".

Ross, Westerfield y Jaffe (1995), sostienen: "Pensamos que el trabajo más importante del gerente financiero es crear valor a partir de las actividades de presupuesto de capital, financiación y liquidez". En otros clásicos de estudios el enfoque es similar y en todos ellos se describen las técnicas que se siguen para aumentar el valor de la empresa y del patrimonio. Estas técnicas de valoración, que son las de valorización económica de los activos, de los pasivos y la valorización económica del patrimonio están fuertemente influidas por lo que es el valor intrínseco de cada uno de ellos y la forma operativa de calcular ese valor intrínseco es el uso de las técnicas del valor actual. El principio de valoración o valuación es el mismo; es decir, lo que estos activos son capaces de

generar como beneficios en el futuro, por otro lado lo que los pasivos implican como compromisos en el futuro y, por último, lo que los accionistas recibirán como recompensas en el futuro. Estos temas tienen fuerte relación con el análisis fundamental.

Así, entonces, la gestión financiera está basada en enfoques teóricos de valuación de activos, reales y financieros, cuyos fundamentos metodológicos se basan esencialmente en el concepto de valor económico, el cual adquiere el concepto de valor intrínseco análogo al concepto usado en Análisis Fundamental. Cuando se analiza, por ejemplo, el precio de un bono como fuente de financiamiento empresarial se requiere primero conocer el valor par o valor nominal del bono, el que es un valor intrínseco y que guiará la decisión de financiamiento; cuando se quiere analizar el nivel de inversiones en activos se debe estimar su rentabilidad económica, la que también se genera a partir de su valor intrínseco. Los modelos de valuación de acciones también tienen su base, en un contexto de Análisis Fundamental en el valor intrínseco y a partir de ella se generan los conceptos de costo de capital y los principios de evaluación e inversión, así como los criterios básicos de decisiones de inversión y financiamiento.

En resumen, la gestión financiera de las empresas desde las décadas de los cincuenta hasta hoy día tiene una fuerte relación y apoyo teórico a base del enfoque metodológico del Análisis Fundamental, aspecto que la diferencia grandemente del Análisis Técnico, el que no ha tenido influencia alguna en la gestión financiera empresarial. Por otro lado, esta relación entre Análisis Fundamental y Gestión Financiera también ha ido recibiendo el impacto de la Teoría Financiera que a través de sus modelos ha ayudado tanto al tema de la valoración de los activos como a la enseñanza de la gestión financiera.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

- BREALEY R. y MYERS S., (1993) *Fundamentos de Financiación Empresarial*, 4ª edición, Mc Graw-Hill.
- DORFMAN, J. "Ideas de los viejos Maestros de Wall Street no mueren", *The Wall Street Journal*, reproducido por "El Mercurio de Chile", 26.12.1994.
- EL MERCURIO, (1991) *Jugando a la Bolsa. Las Reglas para hacerse Rico*, Stgo. Chile, 30.6.1991.
- ELTON, E. y GRUBER, M. (1991) *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*; John Wiley and Sons, p. 467.
- FAMA, E. *El Camino Aleatorio de los precios bursátiles*, en "Lecturas sobre Bolsas", Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, España, 1977, de M. Ángeles Valvé-Rivera de Hortalá, pp. 429-450.
- FAMA, E. (1991) "Efficient Capital Markets: II". *The Journal of Finance* Vol. XLVI, N° 5 Dec.
- FAMA, E. y FRENCH K. (1995) "Size and book- to- market factors in earning and return", *Journal of Finance*, march, pp. 131-155.
- HATLERBACH, W. "Present Value Model and Multifactor Risk Analysis", en *Recent Research in Financial Modelling*, Physica-Verlag Heidelber, Alemania, 1993, pp. 59-74.
- PARADA, R. *La Inversión en el Mercado Bursátil*, Edit. ConoSur, 1996, Santiago, Chile, pp. 255-259.
- ROSS, S., WESTERFIELD R. y JAFFE J. (1995), *Finanzas Corporativas*, 3ª edición, Irwin, p. 8.
- SILVA, J.M. "El rico de América: Warren Buffett", *Revista Capital: Negocios y Mundo*. Ediciones e Impresos S.A. Santiago-Chile. pp. 64-66.
- WESTON, F. y BRIGHAME E. (1994) *Fundamentos de Administración Financiera*, 10ª edición, Mc Graw-Hill, p. 11.



## CAPÍTULO VIII

### TEORÍA FINANCIERA Y FINANZAS APLICADAS

#### 8.1. CONCEPTUALIZACIONES

En los capítulos precedentes se ha mencionado y referido específicamente a la Teoría Financiera, sin embargo en este capítulo se hará mención al campo teórico en donde se desarrollan las finanzas, pero como un cuerpo más general que el área tratada, de ahí el nombre de Finanzas Aplicadas que se ha usado en este texto sólo con fines didácticos, ya que esta definición no existe ni tampoco se ha usado. En este capítulo se entenderá por Finanzas Aplicadas al campo que puede abarcar todo el conocimiento financiero, tanto antes de la aparición de la Teoría Financiera como además de todos los conocimientos incorporados pero fuera de la Teoría Financiera y que se refieren a modelos y métodos, tanto explicativos como de la gestión y que tienen relación con Finanzas de empresas y gubernamentales. Hay una infinidad de modelos que no tienen las características de los modelos de la Teoría Financiera y que a estas alturas del texto ya se han explicitado. Las características de los modelos de Teoría Financiera y que se deducen de los capítulos anteriores y muy resumidamente son las siguientes:

- a) Modelos de equilibrio. La Teoría Financiera se caracteriza por incorporar el concepto de equilibrio y arbitraje. El equilibrio es el resultado, estático en una primera etapa y dinámico en una etapa posterior, del desenvolvimiento de inversiones económicamente racionales si se consigue un equilibrio en los precios de los activos.

- b) Activos Financieros acciones. Los modelos de la Teoría Financiera se refieren principalmente a acciones de sociedades anónimas, y a partir de ellos se han extendido para explicar precios de otros productos financieros.
- c) Método científico de ciencias exactas. Los modelos de Teoría Financiera se caracterizan por el uso del método científico de las ciencias básicas físico-químicas donde la incorporación de teoremas, axiomas y postulados se distingue como algo central.
- d) Existencia de variables neutras o simplemente ignoradas. El uso de supuestos normativos o el supuesto central de inversionistas tomadores de precios en un mercado competitivo lleva a que muchas variables que afectan al mercado de valores y específicamente al mercado accionario no aparezcan como relevantes en la toma de decisiones, variables como control político de empresas, valores culturales y éticos, regulaciones y leyes no forman parte de los modelos.

En consecuencia, hay varios aspectos fuera de los modelos de la Teoría Financiera y que para delimitar su alcance merecen un capítulo de profundización en estos temas y para ello se usará el enfoque de Dagum (1995) en su artículo que se refiere al alcance y método de la economía.

## **8.2. LA ECONOMÍA, FINANZAS Y EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**

Desde un punto de vista de conocimiento científico es necesario enmarcar en qué área se encuentra la Economía y en particular las Finanzas para delimitar su campo. En el Cuadro N° 8.1. se describe un enfoque clásico del conocimiento científico que servirá de referencia para el análisis posterior del campo que debería cubrir las Finanzas Aplicadas y la Teoría Financiera.

En el cuadro N° 8.1. se clasifican tres categorías del conocimiento, la primera la define como la esencia del conocimiento, lo que se entiende como las ciencias que pretenden explicar aspectos de la realidad bien definidos, los que son clasificados en las ciencias Físico-Químicas, Biología, Sicobiología y Ciencias Sociales, cuyo objetivo es el estudio concreto de la materia, la vida, la mente y la sociedad, respectivamente.

**CUADRO 8.1.**  
**CLASIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**

Categoría del conocimiento	Rama del conocimiento	Objeto del conocimiento
1.- Esencia del conocimiento, esto es, ciencias factuales(*)	1.1 Ciencias Físico-Químicas	1.1 Materia inanimada
	1.2 Biología	1.2 Vida
	1.3 Psicología	1.3 Mente
	1.4 Ciencias Sociales	1.4 Sociedad
2.- Forma del conocimiento, es decir, los métodos científico o ciencias instrumentales.	2.1 Lógica	Métodos de las ciencias factuales
	2.2 Matemática	
	2.3 Estadística	
	2.4 Probabilidad	
	2.5 Economía	
	2.6 Biometría	
	2.7 Ciencias actuariales	
3.- Metaforma del conocimiento, es decir, filosofía de las ciencias o la ciencia de las ciencias.	3.1 Ontología de las ciencias.	Fundamentos, límites y validez de las ciencias actuales y formales.
	3.2 Metodología de las ciencias	
	3.3 Epistemología de las ciencias.	
	3.4 Psicología de las ciencias	
	3.5 Sociología de las ciencias	
	3.6 Historia de las ciencias	

(\*) Esta traducción es de "El Trimestre Económico". En el idioma castellano no es habitual el término factual. Lo que el autor quiere indicar por factual es que se trata de ciencia verdadera: *basada en hechos en oposición a imaginario.*

Fuente: Dagum, Camilo; "Alcance y Método de la Economía como Ciencias", *El Trimestre Económico*, Vol. LXII(3), Jul.-Sep. 1995, pp. 297-336.

La categoría respecto a la forma del conocimiento y que se refiere a los métodos que usan las diferentes ciencias del conocimiento, el autor menciona: la Lógica, Matemáticas, Estadística, Probabilidad, Econometría, Biometría y Ciencias Actuariales. Estos métodos no se usan en una determinada ciencia, es más, todos pueden ser aplicados en las diferentes ciencias.

La tercera categoría del conocimiento se centra en lo que se denomina Filosofía de las ciencias, aspecto propio de enfoques de Metodologías de Investigación. Se refiere a temas que dan los fundamentos, límites y la validez de las ciencias exactas y sociales. Se incluye lo que se denomina *Ontología de las Ciencias*, cuyo objetivo es el estudio de la naturaleza y de los fundamentos de los componentes del universo considerado; *la Metodología de la Ciencia* que se refiere a los métodos

generales de la ciencia exacta o social; la *Epistemología de la Ciencia*, cuyo objetivo es el estudio de la naturaleza y los fundamentos del conocimiento de las ciencias exactas y sociales, así como de los aspectos metodológicos haciendo referencia a sus límites y a su validez; la *Sicología de la Ciencia* que se refiere a las características, motivaciones e ideología de los grupos de investigación y, por último, se incluye la sociología de la ciencia que se refiere a las razones sociales que motivan o desmotivan la investigación. Se incluye también la *Historia de la Ciencia*, cuyo objetivo es estudiar la evolución histórica de la ciencia.

La Economía y las Finanzas las podemos clasificar como una categoría separada de las mencionadas en el Cuadro N° 8.1. y cuyo objetivo del conocimiento lo definimos como el estudio de los precios y de la asignación de recursos económicos escasos. Sin embargo, en una visión más amplia ésta se inscribe dentro de las ciencias sociales, pero centrada en el hombre como tomador de decisiones económico-financieras. En este mismo contexto también abarca aspectos de la psicología del individuo y de la evolución de la vida. Es, pues, una ciencia que tiene características y matices de las otras ciencias. En cuanto a los métodos científicos y, como se ha analizado anteriormente, la Teoría Financiera y la Economía no ocupan un único método sino que todas las mencionadas en el Cuadro N° 8.1, han sido utilizadas y en las Finanzas no ha habido exclusividad de sólo algunas. Respecto a la metaforma de la Teoría Financiera y de las Finanzas no han tenido la misma intensidad que el estudio de modelos propiamente tales. No es común encontrar revistas especializadas dedicadas a estos puntos, aunque sí algunos textos de economía que aborden estos tópicos como el clásico "Análisis Económico" de J. Shumpeter, op. cit.

### **8.3. CONJUNTO Y VARIABLES BÁSICAS DE LAS FINANZAS APLICADAS**

A través de los diferentes capítulos de este texto se ha mencionado que la Teoría Financiera considera neutras o simplemente ignora variables que están presentes en el sistema financiero. Este conjunto de variables o hechos reales que afectan a la formación de precios al no ser explícitamente considerados lleva a que los modelos no expliquen en su totalidad el fenómeno económico que pretendan aclarar. Desde este punto de vista al ampliar el espacio a este conjunto de variables pueden ocu-

rir dos situaciones: a) que estos hechos se incorporen en los modelos si es que son parametrizables y medibles y b) que sean hechos de tipo cualitativo o de difícil medición objetiva por lo que su inclusión en los modelos de la Teoría Financiera no sean viables. En este segundo caso el estudio de estos sucesos no se pueden simplemente ignorar por no poder medirlos y se deben buscar otras metodologías apropiadas, lo que permitirá formar un cuerpo teórico que esté fuera de la Teoría Financiera, pero sí dentro de lo que en este texto se engloba bajo la denominación de Finanzas Aplicadas. También formarían este cuerpo de Finanzas Aplicadas todos aquellos modelos que escapan de las metodologías de la Teoría Financiera y que se verán más adelante.

Tomando las ideas matrices de Dagum (op. cit. pág. 314), pero adaptándolas hacia el objetivo de este libro y definiendo explícitamente variables no señaladas en el artículo original, nos encontramos con el hecho que en el mercado de valores hay tres conjuntos que se exponen en el Cuadro N° 8.2. y que son los siguientes:

**CUADRO N° 8.2.  
CONJUNTOS QUE FORMAN EL MERCADO DE VALORES**

<b>Conjunto Unidades de Ahorro e Inversión</b>	
AI = { F,E, G, RM }	(1)
AI = Unidades de Ahorro de Inversión	
F = Familia y Personas	
E = Empresas	
G = Gobierno	
RM = Resto del Mundo	
<b>Conjunto de Tecnologías</b>	
T = { IF, I, G, MC, CIU }	(2)
T = Tecnología	
IF = Ingeniería Financiera	
I = Informática	
G = Gestión (Técnica)	
MC = Métodos Científicos de Investigación	
CIU = Centro de Investigación y Universidad, Metodología e Ideologías	

### Conjunto de Instituciones y Estructura Institucional

$$IE = \{ L, IR, T, RP, VEyC, In, Ta, Tm \} \quad (3)$$

IE = Instituciones y estructura institucional

L = Leyes País

IR = Regulaciones Interna Bolsa

T = Tributación

RP = Relaciones de Poder Político (Control Empresa)

VEyC = Valores éticos y culturales (Historia)

In = Intermediarios (Corredores, bolsa, bancos)

Ta = Tamaño de los países

Tm = Tamaño de Mercados (Nivel de Transacción, Número de activos transados, número de inversionistas).

### Intersección entre Conjuntos AI, T e IE

$(AI \cap IE) = U_1 =$  Sistemas Políticos y Económicos

$(AI \cap T) = U_2 =$  Instrumentos Financieros

$(IE \cap T) = U_3 =$  Organización Social

### 8.3.1. Conjunto de Unidades de Ahorro e Inversión

El conjunto N° 1 está formado por las unidades de Ahorro e Inversión y los elementos que la forman son las familias (F); las Empresas (E), el Gobierno (G) y Resto del Mundo (RM). Todos los elementos de este conjunto se pueden expresar en variables y lo que verdaderamente interesa es que todos estos entes participan en el mercado de capitales, ya sea como inversionistas o como ahorrantes. Así pues, pueden ser emisores de activos bursátiles o bien demandantes de activos bursátiles y sus objetivos no siempre son transitivos ni simétricos. A la vez se dan interrelaciones horizontales y verticales entre ellos; relaciones horizontales son las transferencias de recursos financieros que se presentan entre ellos, así una familia puede ser propietaria de empresa, es decir accionistas, pero a la vez estas familias son parte de los gobiernos ya que algunas legislaciones lo permiten. Por relaciones verticales se entiende a aquellas relaciones de jerarquía, por ejemplo existen gobiernos que poseen unidades productivas y que a la vez son accionistas controladores de ciertas empresas por sobre las familias que poseen sólo una parte del control de esas empresas-estatales; en este caso, por

la dinámica de la democracia de la sociedad anónima los controladores principales tienen mayor influencia y, a la vez mayor jerarquía en cuanto a la gestión de la empresa respecto de aquellas familias minoritarias.

También adquiere importancia como ahorrantes o inversionistas la participación del Resto del Mundo (RM), el cual determina nuevas situaciones de equilibrio, especialmente en economías pequeñas. Al considerar explícitamente el RM se está en presencia de un mercado global, cuyo equilibrio estático y dinámico es diferente al de aquella situación en donde se analiza un mercado local aislado.

En todos los elementos de este conjunto no es trivial el supuesto de comportamiento de hombre económico como maximizador matemático. Frente a un determinado proyecto público la rentabilidad exigida por el Estado no es la misma que la rentabilidad exigida por una empresa privada. Al existir diferentes tasas de rendimiento, social para el primer caso y tasa privada para el segundo caso, entonces estos agentes irán al mercado bursátil con tasas explícitas diferentes a las que se enfrentarán con los oferentes de fondos que también tendrán tasas distintas; son, pues, agentes económicos con funciones rentabilidad-riesgo diferentes, ya sean oferentes o demandantes. Tampoco resulta trivial afirmar que los activos financieros ofrecidos o demandados por agentes diferentes sean homogéneos.

El conjunto AI es heterogéneo, y las diferencias entre los elementos constituyentes de este conjunto llevan a los investigadores a percibir esta realidad y se siente la necesidad de representarlos en los modelos, o bien hacer consideraciones y sensibilizaciones respecto a los alcances y límites de cuál es la realidad que se está tratando de explicar. Todo hecho que resulta extraño al observar los modelos merece un análisis serio y es lo que ha llevado al desarrollo de las ciencias, no se pueden ignorar los hechos reales o bien no se puede usar el "ceteris paribus" porque el hecho igual existe y merece una explicación.

### 8.3.2. Conjunto de Tecnologías

Los elementos del conjunto T son: Ingeniería Financiera (IF), Informática (I), Gestión (GE), Métodos Científicos (MC) y Centro de Investigación (CI). Todos estos elementos están presentes de una u otra forma en los mercados de valores y como se observa son principalmente cuali-

tativos o de difícil medición objetiva por lo que su parametrización no es un asunto insignificante, y que lo hace difícil de incorporar en cualquier modelo matemático. También entre ellos se dan interrelaciones.

El elemento Ingeniería Financiera (IF) y tal como se expuso en el primer capítulo se asocia a la creación y gestión de nuevos productos financieros que tienen como base un bien subyacente y que su creación original ha sido, generalmente, producto de rigidez en el mercado o bien de crisis económicas. Su objetivo es normalmente cubrir riesgos por fluctuaciones indeseadas en los precios de los bienes subyacentes. Así nacen productos como: swaps, opciones, futuros financieros, securitizaciones, ADR, etc., todos productos con características particulares tanto legales como en su período de duración y son principalmente activos financieros de corto plazo. Todos los productos de la IF van generando nuevos equilibrios y coberturas y a la vez dan dinamismo y continuidad al mercado, lo que ha originado modelos de predicción de precios de activos bastante sofisticados. Siguiendo la evolución de las finanzas reales es esperable que tras cada crisis económica se generen nuevos productos derivados para cubrir los riesgos de variaciones en los precios provocados por esas crisis. Este escenario genera nuevas hipótesis y nuevos paradigmas que son fuente de estudio.

El segundo elemento importante en el conjunto de Tecnología y que afecta al Mercado de Valores, es la Informática. La repercusión de esta variable es por dos lados. Por una parte el desarrollo de la informática, tanto en equipos como en aplicaciones, ha generado mecanismos muy eficientes de transmisión de información, aspecto relevante en el desarrollo de los mercados bursátiles. Así, la información generada en cualquier mercado bursátil en la década de los cincuenta o sesenta del presente siglo es muy inferior en calidad y cantidad a la información generada en la década de los noventa en cuando a su oportunidad, fidelidad y grado de profundización; existe información mejor procesada y presentada, en consecuencia comparar las series de precios de títulos en décadas diferentes y trabajar econométricamente sobre ellas sin considerar estos aspectos se pierde validez, pues las comparaciones son sobre bases heterogéneas, aspecto que se puede ignorar matemáticamente, pero que cualitativamente son relevantes y requiere de ajustes para que los modelos las incorporen, en econometría a esto se le denomina hacer "maquillaje" sobre los datos.

Una segunda repercusión de la Informática en el mercado bursátil se refiere a las nuevas formas de contratación y cierre de transacciones. En efecto, la existencia de Bolsas Electrónicas donde, a través de poderosos computadores y tecnología informática, se han transformado los tiempos de transacción, los costos de transacción y las regulaciones de las operaciones bursátiles. Esta influencia le da sentido real a conceptos que eran principalmente teóricos como es el concepto de interés capitalizado en tiempo continuo. De igual forma, a través de la transferencia electrónica de datos y de información, las bolsas locales de algún país se abren a nuevos mercados ubicados geográficamente en otros lugares. Así, entonces, al tratar de verificar estadísticamente el comportamiento de precios en una determinada bolsa electrónica local se debe necesariamente analizar el grado de correlación entre bolsas diferentes, entre las cuales existe transferencia electrónica de datos. Para el caso de algunos países, hacer este ejercicio estadístico en la década de los cincuenta o sesenta no quedaba más que como un ejercicio teórico sin apoyo de transferencia real de recursos, por lo que sus resultados sólo tenían curiosidad académica. La informática ha cambiado este escenario y el ejercicio estadístico ahora tiene mayor sentido.

Desde el punto de vista de la Teoría Financiera, el desarrollo de la informática ha sido importante, pues ha permitido manejar grandes cantidades de datos y grandes cantidades de variables, las cuales son procesadas y usadas en la verificación empírica de los modelos teóricos.

El tercer elemento del conjunto Tecnología es la Gestión (G), que se refiere a las diferentes maneras de cómo gestionar portfolios de inversiones. Las decisiones de inversión en títulos financieros no son espontáneas ni necesariamente instantáneas ni tampoco son el resultado de un proceso simple y voluntarioso. Las diferentes técnicas de gestión empresarial son elementos centrales en la toma de decisiones a la cual no escapan las Finanzas. Todo proceso de gestión implica la definición de objetivo, el estudio de su consecución, su control, su dirección, así como su organización. En la definición de objetivos hay tácticas (acciones de corto plazo) y estrategias (acciones de largo plazo) que están presentes en todo proceso decisional, del cual la inversión en títulos financieros no está exenta. La implicación de esta variable es que el análisis del equilibrio en un mercado de valores no es exclusivamente un enfoque de hombre económico centrado en ganancias de capital y de especulador. Todo proceso de gestión lleva necesariamente a efectuar un análisis de

los objetivos y su consecución en el corto y largo plazo. El proceso de Gestión no es fácilmente parametrizable; hay factores que pueden ser cuantificados y medidos, pero también coexisten factores de difícil medida objetiva, entre los cuales se pueden señalar: preparación académica de los administradores o directores en técnicas de gestión, formas de estructuración de las empresas, grado de tecnificación de la gestión, trayectoria y experiencia de la empresa, por nombrar algunos factores que son claramente aspectos de difícil medición y sus estudios normalmente han sido de tipo más cualitativo que cuantitativo.

El cuarto elemento del conjunto Tecnología que afecta al mercado de valores es el Método Científico. En Teoría Financiera y en las Finanzas en general se han aplicado diferentes métodos científicos y todos asociados a ciencias instrumentales cuantitativas y que fueron mencionadas en el Cuadro N°8.1. de este capítulo. Cada una de estas ciencias instrumentales ha tenido nuevos desarrollos teóricos que en algunos casos pueden hacer variar especialmente las contrastaciones empíricas de los modelos. En esto, la Econometría es un buen ejemplo de desarrollo de nuevos test de verificación. Por otro lado, hay dentro de cada ciencia instrumental ramas que no han sido utilizadas en las Finanzas Aplicadas. Toda la metodología de las Finanzas se ha centrado principalmente en los factores y variable que son claramente observables y medibles; al contrario, todas aquellas variables difíciles de parametrizar han tenido otro trato y no es parte de la Teoría Financiera. Aspectos como regulación de mercados, reglamentación de mercados, entorno social y emotivo de los inversionistas, sistemas de gobierno y otros han tenido enfoques principalmente de economía positiva y, por lo tanto, han ido quedando fuera del enfoque de la Teoría Financiera; pero la existencia de estos valores para las Finanzas es tan trivial que su enfoque y estudio es muy relevante. Así, pues, el método científico que se use en el mercado bursátil es esencial en la explicación del fenómeno económico que allí se desarrolla y la credibilidad de los resultados no está exclusivamente asociado al método específico sino a que las conclusiones sean coherentes con lo que la realidad indica; así difícil de aceptar será el uso de CAPM en algún país en el cual su mercado de valores es incipiente, reducido y no competitivo, a pesar del rigor analítico del método científico usado para elaborar el CAPM.

El quinto elemento del conjunto Tecnología está formado por los Centros de Investigación y Universidades (CI). Es en estos centros donde

se ha desarrollado todo el enfoque metodológico de investigación en Finanzas. Han sido académicos e investigadores, principalmente norteamericanos, quienes a través de publicaciones en revistas especializadas han creado y difundido los diferentes tipos de modelos. Así, como resultado de la observación, de las ideas, de los sentimientos y de realidades concretas es que estos investigadores han formulado las diferentes hipótesis, sus demostraciones y contrastaciones. Es este aspecto vital en el desarrollo de lo que son las Finanzas Teóricas, ya que en el enfoque de cada modelo existen elementos propios del comportamiento humano como el poder, la autoridad, la arrogancia, ideología y creencias que por separado o en conjunto influyen decididamente en la búsqueda de la verdad, debido a que la metodología científica proviene de un marco normativo creado y desarrollado por el hombre y en este contexto se establecen reglas, convencionalismos, órdenes, prohibiciones por parte de los investigadores los que a la vez autodefinen qué es científico y, por tanto, creíble hacia el resto de la comunidad científica. Las grandes escuelas de pensamiento en Economía, obedecen a una situación en particular inicial, así Keynes desarrolla su obra clásica después de ser partícipe de la gran depresión, los Analistas Técnicos deben su fama a la crisis del año treinta. A la vez, hay doctrinas de pensamiento influidas por las posiciones ideológicas de los autores, así como por el grado de idealismo o empirismo que los anima. En este contexto, la exposición de Dagum (op. cit.) es esclarecedora y con abundante desarrollo descriptivo enfoca la relevancia de los factores propios del comportamiento humano que guía la investigación.

Una característica de los estudios es que éstos han ido a la zaga de la creación de productos financieros, es decir, la investigación no se ha centrado en el concepto de Innovación y Difusión, sino que más bien se ha realizado una investigación básica con algunos rasgos de investigación aplicada especialmente cuando los modelos han dejado de ser normativos y se han transformado en herramientas de gestión que ha sido uno de los objetivos de la Teoría Financiera.

### **8.3.3. Conjunto de Instituciones y Estructura Institucional (IE)**

Este conjunto está formado por los siguientes elementos: Sistema Legal (L), Regulaciones propias de las Bolsas (RB), Tributación (T), Relaciones de Poder Político (RP), Valores Éticos y Culturales (VE), Intermediarios (In) y Tamaño de los Mercados (TM). Cada una de estas varia-

bles intervienen en el mercado de valores, ya sea individualmente o en forma conjunta, sin que se pueda delimitar con claridad el área de competencia de cada uno de ellos. Otra característica de los elementos de este conjunto es que no todas son parametrizables y medidas en términos cuantitativos, se pueden sí establecer relaciones de prioridad de cada una de ellas en cuanto a su grado de influencia en el mercado bursátil.

Los elementos L y RB son la parte normativa que rigen al mercado bursátil, así las leyes y regulaciones de mercado conjuntamente con los aspectos impositivos son la base central de los mercados, pues es ahí donde se expresan formalmente los derechos y deberes de los inversionistas y demandantes de recursos, así como lo permitido o prohibido para los inversionistas. Estas variables dan el marco legal en el cual se mueve el hombre económico. En términos matemáticos y si éstos se pudieran expresar en inecuaciones, éstas serían las restricciones a las que se enfrenta el hombre económico y también por matemáticas sabemos que toda restricción implica un sacrificio de la función optimizadora, por lo tanto ese ideal maximizador que encontramos en los diferentes modelos tiene un espacio de actuación limitado y con cotas claras y evidentemente que son variables que hay que incorporarlas en el análisis. En Teoría Financiera se incorporan explícitamente la tribulación pero no tiene similar tratamiento las regulaciones y leyes. Una razón que, desde un punto de vista de método científico, complica las variables normativas es que ellas no son universales, ya que son el resultado de las legislaciones de cada país, sin embargo no se pueden ignorar ni tampoco se debe suponer que son aspectos neutros en las decisiones y a la vez que no afectan por igual a todos los inversionistas ubicados en diferentes lugares.

Otro elemento del conjunto de Instituciones lo forman las Relaciones de Poder, entendiéndolo por ello el control político de las empresas y de las organizaciones sociales, también lo podríamos denominar los factores sociológicos de la inversión en acciones. Estos aspectos afectan al precio de los títulos, ya que cuando se adquiere una acción común o preferente se está comprando no sólo un instrumento financiero transable sino que se adquieren cuotas de propiedad y a través de ésta se consiguen proporciones de poder en el sistema democrático de la sociedad anónima. Estas cuotas de poder también están incluidas en el precio y son relevantes especialmente en el inversionista-gestor de la empresa.

En el supuesto de comportamiento de hombre económico racional normalmente no se explicita este aspecto. El hombre económico de largo plazo está interesado no sólo en preferir más riqueza que menos por diferencias de precios, sino que en satisfacer necesidades de autoestima y sociales a las que se asocian las cuotas de poder empresarial otorgada por las acciones comunes y preferentes. Este enfoque de la psicología del inversionista y de la sociología de la inversión bursátil ha sido motivo de estudios, pero como temas propios de esas ramas del conocimiento y no bajo un enfoque de Finanzas, a pesar de existir variables que pueden fundamentar la modelación de las cuotas de poder y su relación con los precios.

El elemento Valores Éticos y Culturales (VE) es también un condicionante severo de los modelos normativos. La ética y la cultura de cada pueblo y transmitida de generación en generación y que se mueve en forma dinámica en el tiempo es un marco referencial de los inversionistas en cada mercado donde ellos actúan. Estos elementos se expresan muchas veces en lo consuetudinario de los eventos y así la costumbre forma parte de las transacciones bursátiles a veces sin que esto quede reflejado en las propias leyes de cada país, y dan validez al dicho de "vale la palabra" para cerrar una operación financiera. Estas variables, siendo observables, no son fáciles de parametrizar, por lo que su formulación a través de un modelo en términos matemáticos no es un asunto simple. Desde un punto de vista exclusivamente teórico-financiero, la inclusión de esta variable en los modelos no ha sido tratada.

Otro elemento del conjunto Instituciones y Estructura lo forman los Intermediarios, representado principalmente por los corredores, bancos e instituciones formales de intermediación financiera. Los intermediarios y las Bolsas son finalmente "el mercado", es decir, el lugar físico en donde los inversionistas traspasan sus recursos. En general, el número de intermediarios es un factor importante ya que de la competencia entre ellos depende la disminución de los costos de transacción. En general en los modelos normativos se asume que no existen costos de transacción, pero en trabajos de investigación con verificación empírica se considera la existencia de éstos, cuya parte más importante es el costo de los intermediarios. En algunos casos, los intermediarios tienen sus propias carteras por lo que las comisiones que cobran por intermediación pueden ser menores debido a que sus ganancias las obtienen principalmente a través de la gestión en sus carteras propias.

El último elemento del conjunto de Instituciones y Estructura Institucional está formado por el Tamaño (Ta) tanto del país como de la Bolsa de Valores. El tamaño del país tiene cierto grado de influencia cuando éste se define por nivel de actividad económica y no por variables de otro tipo como puede ser la cantidad de población o bien su superficie; resulta bastante obvio que un país de gran tamaño en actividad económica es diferente a un país de baja significación económica. Variables como: monto de transacción en bolsa, número de títulos transados, número de participantes, grado de concentración accionaria, presencia bursátil de los títulos son tópicos que diferencian a uno de otro mercado de acuerdo a su tamaño e influyen en la fijación de los precios de los activos.

#### **8.4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CONJUNTO MERCADO DE VALORES**

A partir del Cuadro N° 8.2. se puede representar el Mercado de Valores como la unión de las intersecciones entre los conjuntos unidades de Ahorro Inversión, de Tecnologías y del conjunto de Instituciones y Estructura Institucional. En este ejercicio resulta interesante analizar las derivaciones que se pueden obtener de las intersecciones entre estos conjuntos en los aspectos exclusivamente asociados al mercado de valores, aunque hay que indicar que si sólo se considera lo de este mercado se corre el riesgo de reducir las relaciones de carácter más general que se dan entre los diferentes componentes de los tres conjuntos analizados; así, entonces, el análisis se concentra en lo que es el campo de las Finanzas.

De la intersección entre el conjunto de Unidades de Ahorro Inversión (AI) y de Tecnología (T) se obtienen los Instrumentos Financieros que son activos financieros tales como: acciones, instrumentos de renta fija (bonos; letras hipotecarias, pagarés, entre otros), Certificados de Depósitos Americanos (ADR), entre otros. Es sobre el desarrollo de los precios de estos activos financieros que trata la Teoría Financiera.

La intersección del conjunto de Unidades de Ahorro e Inversión (AI) y del conjunto de Instituciones y estructura Institucional (IE) se genera un subconjunto que es el sistema político y económico del país. Este subconjunto conforma el entorno y marco de conducción de un país en la parte que afecta directamente al Mercado de Valores y, a la vez don-

de se generan las relaciones entre la Economía Financiera, base de la Teoría Financiera, y la economía real formada por todas las actividades no financieras y representado principalmente por las variables inversiones productivas. En este campo, la Teoría Financiera no ha sido intensiva salvo algunos enfoques teóricos del tipo CAPM consumo.

La tercera intersección interesante de observar en el Cuadro N° 8.2. se da entre el Conjunto de Tecnología (T) y el conjunto de Instituciones y Estructura Institucional (IE) que provoca un subconjunto que explica el entorno social del país así como su organización social que evidentemente afecta al mercado de valores.

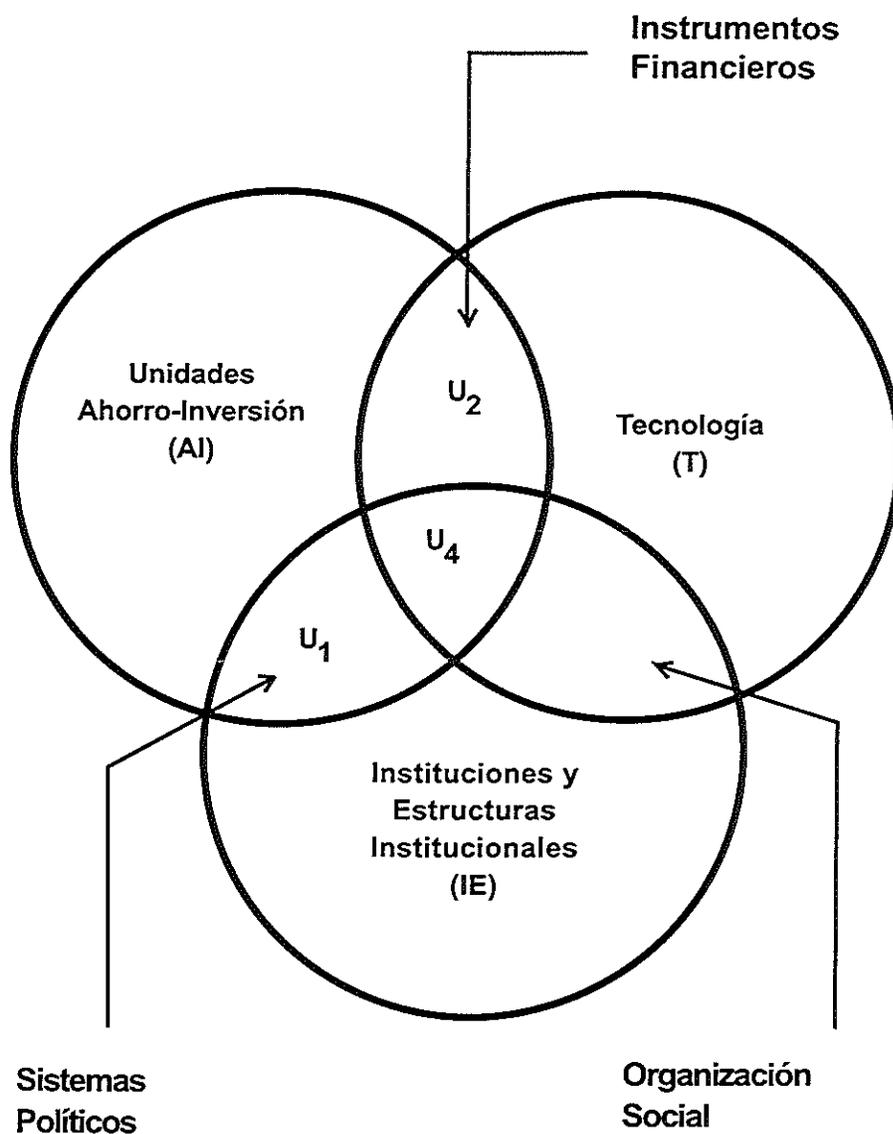
Así, pues, el Mercado de Valores está formado por la unión de estos tres subconjuntos intersectados. Es en este marco que se puede desarrollar un enfoque global y que aquí se ha denominado Finanzas Aplicadas, ya que tal como se indicó, la Teoría Financiera no incluye la totalidad de los subconjuntos intersecciones. Existen diferentes disciplinas que tratan estos temas sin que exista una teoría global que los apoye. Así, en el sector de ahorro e inversión a nivel macroeconómico están las Finanzas Públicas, rama asociada a la Economía y que se caracteriza por tener aspectos de economía positiva; a nivel internacional existe la rama Finanzas Internacionales que se preocupa de traspaso de recursos de ahorro-inversión en los mercados internacionales y de sus relaciones con los mercados locales, sin que exista un cuerpo teórico normativo global, ésta ha recibido los desarrollos de la Teoría Financiera que a través de algunos modelos, como el enfoque media-varianza, han repercutido en su desarrollo. A nivel empresarial, existen las Finanzas de Empresas, también denominada Finanzas Corporativas, que trata sobre la inversión y financiamiento en la empresa, principalmente en la gran corporación o sociedad anónima; la que también ha recibido el aporte de la Teoría Financiera en algunos aspectos conceptuales como es la Teoría de Costo del Capital y la teoría de valoración de empresas, aunque no todo ello ha implicado un uso efectivo en la gestión financiera.

Existen, pues, varias disciplinas que estudian las Finanzas abarcando diferentes temas relacionados al mercado de valores, observándose el enfoque tanto de finanzas normativas como de finanzas positivas. Así, pues, falta un marco de Finanzas Teóricas que sea un campo de estudio normativo que formen la base conceptual subyacente a todas estas disci-

plinas como modelo global de análisis y lo que constituye el gran desafío científico de la Teoría Financiera.

En cuadro N° 8.3. se presenta un diagrama de las intersecciones que se observan en los tres conjuntos analizados. Estas intersecciones se han denominado  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ , y  $U_4$ .

**CUADRO N° 8.3.**  
**CONJUNTO DEL MERCADO DE VALORES**



El conjunto  $U_4$ , representa la intersección de todos los subconjuntos. El complemento del conjunto  $U_1-U_4$  es un campo en que las Finanzas Públicas tienen una aplicación clara. En ese conjunto complemento han quedado fuera variables del conjunto  $U_2$  y  $U_3$ , las que al no ser consideradas implica que los inversionistas generan "valores" particulares para cada activo financiero, lo que llevaría a que el precio efectivo de transacción no sea igual al valor que cada inversionista le asigna a esa transacción.

El complemento del conjunto  $U_2-U_4$  es un campo propicio de Finanzas de Empresas y Finanzas Internacionales, ya que también al no considerar variables del resto del mercado de valores como son los conjuntos  $U_1$  y  $U_3$  implica que las visiones de los inversionistas no sean completas, entonces cada inversionista puede tener una visión parcial de los hechos y esto lleva a que el valor de un activo financiero no sea igual al precio de ese activo. En Finanzas de Empresas y Finanzas Internacionales se aprecian modelos que incorporan algunas variables y otras son ignoradas.

El complemento del conjunto  $U_3-U_4$  y que muestra elementos que están simultáneamente presente en el conjunto T (Tecnología) e IE (Instituciones y Estructura Institucional), es el campo propicio de temas como la Sociología de la Inversión y la Psicología de los Inversionistas debido a que las variables que se intersectan son las tradicionalmente consideradas en esas disciplinas. Al igual que los casos anteriores al ignorarse otras variables del mercado de valores que están presentes en los conjuntos  $U_1$  y  $U_2$  permite que el análisis y área de estudio se concentren sólo en un punto de vista siendo un enfoque parcial y es lo que sucede con todos los conjuntos complementos analizados.

Así, pues, la Teoría Financiera al trabajar, con variables que están presente simultáneamente en los tres conjuntos  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$  que forman el Mercado de Valores representado por la unión de los conjuntos intersectados es una buena síntesis de lo que en ese mercado ocurre, pero bajo un supuesto central y es que los precios de los títulos son lo que realmente expresan, o sea incorporan las preferencias personales y el grado de escasez del bien, y si el mercado es competitivo en su modo ideal perfecto y eficiente, entonces la Teoría Financiera sería eficaz en su objetivo. Si tal situación no se da, a pesar de estar los elementos comunes de los tres conjuntos que forman el mercado de valores presentes en el precio, igualmente éste no sería un buen elemento orienta-

dor de los inversionistas, por lo que existirían "valores" de cada inversionista diferentes y además, existirían elementos no considerados en el análisis ya que las otras variables y que afectan el mercado de valores no están consideradas. Así, entonces, el subconjunto  $U_4$  formado por elementos comunes de todos los otros conjuntos es el campo propicio de la Teoría Financiera y el elemento común en todos es el precio de los títulos; por lo tanto, si éste existe, la Teoría Financiera sintetiza todo lo que ocurre en el mercado de valores. Si el precio no es el resultado de un mercado competitivo, entonces no hay una intersección entre los conjuntos  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$  y aparece el concepto de valor.

## 8.5. OTROS MODELOS EN FINANZAS

Hay un conjunto de modelos que están al margen de lo que es la Teoría Financiera, pero que han tenido gran impacto en la Gestión Financiera de Empresas. Aspectos que se refieren a cuánto invertir, cómo financiar o cuántas utilidades distribuir han sido enfocados en modelos cuyas características centrales son: a) Uso del empirismo como elemento subyacente; b) No necesariamente se desarrollan en condiciones de arbitraje y equilibrio; c) Modelos predictivos; d) Modelos cuantitativos, y e) Modelos destinados a toma de decisiones. Estas características se analizarán en los siguientes puntos:

### 8.5.1. Empirismo

Con esta característica se quiere indicar que los modelos no incluidos en la Teoría Financiera, pero sí usados en gestión financiera empresarial, tienen un carácter más empírico que normativo, por lo tanto, su desarrollo se debe más a situaciones reales. Así, modelos del tipo Whitbeck-Kissor (1963) que se usan para predecir el precio de las acciones a partir de tres variables como son: tasa de crecimiento de las ganancias, dividendos y desviación estándar, han sido exitosas en explicar el precio de un título en un punto del tiempo, pero no tan eficaz en definir qué acciones comprar o vender. Modelos de este tipo no tienen un soporte teórico-normativo que incorpore condiciones de arbitraje, sino que obedecen a modelos del tipo multivariable, cuyas variables principales son validadas a través del uso de algún test estadístico.

El modelo de predicción de quiebra de Altman (1968) usando técnica de Análisis Discriminante analiza las variables que estadísticamente se-

para grupos de empresas que han quebrado de aquéllas no quebradas y a la vez se establece, empíricamente, una función que discrimina a estos dos grupos de empresas. La característica central del uso del Análisis Multivariable en Finanzas, es que éste es eminentemente empírico ya que las variables utilizadas son apriorísticas; es decir se establecen a priori ciertas variables que podrían explicar el problema, sin que detrás de ellas exista necesariamente coherencia teórica. Lev (1978) respecto al estudio de Altman señala: "Una característica interesante de este estudio fue la forma poco convencional de la mayoría de las medidas utilizadas. Se hizo un intento para diseñar las medidas de acuerdo con las causas que podrían existir a priori para el fracaso del Banco".

El modelo de Weingartner (1963) es un clásico dentro de los modelos de asignación de recursos al interior de las empresas y usa los conceptos de Programación Lineal, en el cual se maximiza el valor actual neto de las inversiones sujetas a restricciones por racionamiento de fondos. En este caso, y debido a la técnica usada, existe la posibilidad de incorporar otras restricciones que pueden afectar a una determinada inversión que permite dejar abierto el problema sin que necesariamente se deba cumplir alguna norma o supuesto; es decir, el empirismo está plenamente vigente en este modelo.

Otros modelos clásicos y que están fuera de la Teoría Financiera son los modelos de políticas de inventarios que se usan para estimar el monto óptimo que se debe invertir en inventario, así como el momento más adecuado de reemplazo de los inventarios, minimizando el costo de mantención y pedir los reemplazos de los stock consumidos. Estos modelos carecen de un marco teórico y están dedicados a ser una guía de cómo invertir en activos al interior de la empresa. Este modelo, dada su metodología sin supuestos restrictivos permite incorporar otras variables al análisis dando mayor relevancia al empirismo por sobre aspectos normativos. Baumol (1952) y Tobin (1956) trasladan el uso del modelo de inventarios hacia la determinación de los montos que se deben tener en caja así como determinar los valores óptimos que cada individuo debe tomar como préstamo o la cantidad de dinero que se retire de una reserva de inversiones. En el modelo de Baumol ambas opciones, es decir, sacar dinero de una reserva de inversiones o tomar préstamo tienen un costo de oportunidad. Tobin desarrolla el modelo para determinar el promedio óptimo de posición de dinero en efectivo, que es un bien no productivo, y activos productivos. Estos modelos están dados para

condiciones de certeza. Miller y Orr (1966) desarrollan el modelo de disponibilidades de caja asumiendo que los saldos son procesos estocásticos.

### 8.5.2. Arbitraje y Equilibrio

Arbitraje es un término clave en Finanzas y significa comprar algo que parece relativamente barato y vender un bien similar de mayor precio con el objetivo de beneficiarse de la diferencia de precios, o margen diferencial, entre los dos. Esta definición dada por Millman (1995) es reducida, pues el arbitraje se puede dar para un mismo producto o título y no necesariamente para un bien subyacente y un bien derivado. Desde esta perspectiva, los modelos que están fuera de la Teoría Financiera y que sí son clásicos en las Finanzas de Empresas no incorporan esta condición de arbitraje ni de equilibrio, ya sea porque no todas ellas se refieren específicamente a precio de acciones o bien porque son métodos destinados a tomar decisiones en diferentes áreas de la empresa. Los modelos señalados en el punto 8.5.1. de este capítulo carecen de esa condición de arbitraje y equilibrio.

El modelo de Gordon y Shapiro (1956) que sirve para determinar el valor de una acción en función del valor actual de los dividendos que se suponen que crecen a una tasa constante y que los inversionistas exigen una cierta tasa de interés, es un buen ejemplo de un modelo clásico de Finanzas. El supuesto central es que el precio de un título o acción está dado por la corriente de los dividendos. En general, todos los modelos de valoración de acciones en base a las técnicas de actualización le dan más importancia al concepto de valor más que al precio. En efecto, en un mercado imperfecto e ineficiente las expectativas futuras de las corrientes de beneficios o dividendos no son iguales para todos los inversionistas, así como las tasas que cada inversionista exige tampoco son iguales y, por último, el período de referencia también puede ser distinto para cada inversionista. Este hecho lleva a que el valor actual de un inversionista cualquiera no sea igual para otro, por lo tanto, el concepto de sobre o subvaluación de un título no tiene plena validez. En este sentido, el término arbitraje puede conducir a medidas erróneas al no considerar estos elementos implícitos en el análisis cuando se trabaja en un mercado imperfecto e ineficiente.

Por otro lado, los modelos que están fuera de la Teoría Financiera no se basan en el término equilibrio el que se consigue producto de las tran-

sacciones de oferta y demanda. Los modelos usados en Finanzas de Empresas no han sido formulados como procesos de equilibrio sino que más bien para resolver problemas concretos y muchos apoyados en el empirismo.

### 8.5.3. Modelos Predictivos

La mayoría de los modelos que están fuera de la Teoría Financiera pretenden predecir el comportamiento futuro de las variables sujetas a estudio. Inicialmente se ha trabajado en condiciones de certidumbre y posteriormente se han analizado con métodos que incorporan el riesgo. Respecto al precio de mercado de las acciones hay métodos que están en esa dirección, como los ya mencionados de Whitbeck, Gordon, Malkiel y Gragg. Como el modelo binomial de Cox, Ross y Rubinstein (1979), o el modelo Kassouf (1965). French (1983) hizo una comparación entre el modelo Black-Sholes y el Modelo Kassouf, mostrando que ambos modelos tienden a valorar las opciones en forma similar y las sobrevaloran o subvaloran de igual forma con respecto a los precios de mercado. Todos estos modelos, han tenido fines predictivos sin que necesariamente esto implique una explicación de por qué los precios se comportan de tal o cual forma.

### 8.5.4. Modelos Cuantitativos

Todos los modelos que están fuera de la Teoría Financiera y que se aplican a las Finanzas de empresas son modelos cuantitativos y que tienen bases matemáticas en donde se aplican diferentes conceptos matemáticos. Sin embargo, la diferencia central con los modelos de equilibrio de la Teoría Financiera, es que no están basados en teorema, axiomas y pruebas. Son modelos empíricos y muchos a base de lo que se define como modelos sin teoría, y a los cuales se les da un concepto matemático y se transforman en métodos de proyección y pronóstico. Desde un punto de vista predictivo, la técnica más difundida es la econometría, la cual puede ser utilizada como contrastación de alguna teoría, o bien como un mecanismo de medición sin que necesariamente exista teoría subyacente. Hallerback (1993) hace un análisis de cómo los modelos multifactor de los retornos pueden ser derivados de los modelos que usan el valor presente y enfoca una serie de modelos más utilizados en determinación de precios de acciones, todos ellos cuantitativos.

Existe una infinidad de modelos cuantitativos usados en finanzas de empresas y que están expuestos en libros de Administración Financiera del tipo manual usados en las carreras de pregrado en las diferentes universidades. Estos modelos no tienen una estructura teórica coherente y complementarias unos con otros, por lo tanto, no forman un cuerpo teórico sólido; son más bien métodos de análisis de diferentes situaciones sobre las que hay que tomar decisiones y mirados desde un punto de vista utilitario éstos han sido exitosos. Algunos modelos son más globales, especialmente los que tienen que ver con planificación y pronóstico financiero de una empresa en el cual se incluye la mayoría de variables internas y externas a la empresa, pero tal como se señala son más bien métodos de resolución de problemas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTMAN, E. Y., (1968) "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *The Journal of Finance*, Sep., pp. 589-609.
- BAUMOL, WILLIAM J. (1952) "The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach", *Quarterly Journal of Economic*. Vol. LXV, pp. 545-556, noviembre.
- DAGUM, CAMILO (1995) "Alcance y Método de la Economía como Ciencia", *El Trimestre Económico*, Vol. LXII (3), julio-sept. N° 247, pp. 297-336.
- ELTON y GRUBER, *Op. cit.* Cap. 16, pp. 449-481.
- FRENCH, DAN (1983) "Black-sholes v/s Kassouf Model", *Journal of Bussiness Finance and Accounting*, Vol. 10, N° 3, Otoño 1983. pp 395-408
- GORDON, M.J. y SHAPIRO, E. (1956) "Capital Equipment Analysis: The required Rate of Profit". *Management Science*, 3, oct. pp. 102-110.
- HALLERBACH, WINFRIED G. (1993) *Present Value Models and Multi-Factor Risk Analysis*, en "Recent Research in Financial Modeling", pp. 59-74. Physica-Verlag Heidelberg.
- KASSOUF, S.T. (1965) "A theory on Econometric Model for Common Stock Purchase warrants", Brooklyn Analytical Publisher.
- LEV, BARUCH, (1978), *Análisis de Estados Financieros: Un nuevo enfoque*, Ediciones ESIC, Madrid, pág. 181.
- MAO, J. *Análisis Financiero*, Editorial Ateneo 1976, pp. 459-467.
- MILLER, M. y ORR D. (1966) "A model of the Demand for Money by Firm", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXX, pp. 413-435.
- MILLMAN, GREGORY (1995) *Especuladores Internacionales*, Ediciones Deusto, España, pág. 371.
- TOBIN, J. (1956), "The Interest-Elasticity of Transactions Demand por Cash", *Review of Economics and Statistics*, agosto, pp. 241-247.

- MILLMAN, GREGORY (1995) *Especuladores Internacionales*, Ediciones Deusto, España, pág. 371.
- TOBIN, J. (1956), "The Interest-Elasticity of Transactions Demand por Cash", *Review of Economics and Statistics*, agosto, pp. 241-247.
- WEINGARTNER, H. MARTIN (1963) *Mathematical programming and the analysis of capital budgeting problems*, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- WHITBECK, V. y KISSOR, M. (1963), "A New tool in Investment Decision Making", *Financial Analysts Journal*, May-Jun, pp. 55-62.

## CAPÍTULO IX

### TEORÍA FINANCIERA Y MÉTODOS MATEMÁTICOS ESTADÍSTICOS

#### 9.1. ANTECEDENTES GENERALES

Paralelamente al desarrollo de la Teoría Financiera se ha ido generando un cuerpo, principalmente empírico, basado en la conceptualización estadística matemática y que tiene por objetivo pronosticar el precio de los activos financieros. Debido a la metodología matemática de este enfoque, tiende a confundirse con los modelos de la Teoría Financiera, pero ésta tiene un enfoque metodológico de medición con teoría y el uso de la Estadística Matemática a Finanzas se basa en un enfoque más bien del tipo de medición sin teoría subyacente y que se explicará en los siguientes párrafos.

Los modelos de Teoría Financiera tal como se desprende de las páginas anteriores de este libro, tienen como características centrales los siguientes aspectos: Describir matemáticamente el comportamiento de los precios de los activos financieros y consecuentemente de los inversionistas, de acuerdo a ciertas funciones de utilidad individual de los inversionistas. En este sentido, los modelos no son necesariamente explicativos, sino que descripciones en lenguaje matemático del fenómeno de los precios de activos financieros.

Por otro lado, estos modelos contienen la idea central de equilibrio, producto ésta de la oferta y demanda, y como consecuencia de ese equilibrio se determinan los probables precios de títulos, usando el con-

cepto de precios de equilibrio y, por último, en estos modelos se considera la existencia de un conjunto de supuestos implícitos y explícitos de comportamiento de precios e inversionistas.

Los supuestos implícitos, tal como ya se definieron, tienen que ver con aquellos propios de las metodologías matemáticas y los explícitos tienen que ver con el comportamiento económico de los inversionistas tales como: Información completa y perfecta; competencia perfecta, comportamiento racional de los individuos; un período de referencia; precios aleatorios; expectativas homogéneas de los inversionistas respecto al futuro; funciones de utilidad combinando rentabilidad-riesgo; igualdad de recursos iniciales de los inversionistas, entre otros.

Todo el enfoque de la Teoría Financiera termina finalmente con la generación de unos modelos, principalmente normativos, cuyo punto central está en cómo se comportarían los precios y, en consecuencia, los inversionistas. Así, no es tan relevante en este enfoque calificar o analizar la información disponible para contrastar el modelo, está primero el modelo normativo con sus propias definiciones.

## 9.2. MODELACIÓN ESTADÍSTICA-MATEMÁTICA

Los precios de los activos financieros tienen ciertas características que los hacen aleatorios, lo que crea la necesidad de desarrollar modelos que traten de explicar el comportamiento de éstos, tal como se ven en un conjunto de datos sin que se necesite indispensablemente de supuestos de tipo normativo, trabajo que se facilita debido a la existencia de diferentes técnicas matemáticas que se puedan aplicar para tratar de predecir y las que no necesariamente pretenden explicar la formación de los precios. Así, el uso de series de tiempo de precios ha abierto un gran campo de aplicación de estas técnicas y por ser altamente matemáticas no siempre las hace entendibles para cualquier persona.

La modelación estadística-matemática existe sin que necesariamente haya una teoría sólida respecto al fenómeno que se está tratando de explicar. Así, pues, en la Estadística-Matemática como ciencia aplicada al estudio de los precios de las acciones, es muy importante saber cómo se comportan las series de precios de las acciones, más que de los modelos normativos subyacentes y en su extremo puede llegar a ser empirismo

puro, evidentemente no alejado éste de lo que el sentido común del inversionista presiente. Así, por nuestro sentido común general se intuye que no tendría valor práctico establecer una relación estadística entre el precio de las acciones y el grado de contaminación atmosférica, aunque por curiosidad científica esta inquietud tendría valor. Por otro lado, estos modelos estadísticos se basan principalmente en comprender los mecanismos de generación de la información en cada serie temporal de precios.

Dentro de los diferentes modelos estadísticos aplicados a precios de acciones, señalados por Kariya (1993) están los siguientes:

Modelo de regresión multivariable de series de tiempo.  
 Modelo VAR (Vectores autorregresivos)  
 Modelo Multivariado no lineales  
 Modelos no lineales ARCH  
 Modelos Filtros de Kalman  
 Modelos Garch-M

La estadística-matemática aplicada a las Finanzas, sin que necesariamente exista teoría previa, requiere de una serie de condiciones previas respecto a las propias definiciones matemáticas implícitas y que son necesarias para evaluar la validez de un determinado modelo empírico. Pagan (1993) plantea una serie de preguntas respecto a la estructura de los datos, así como las soluciones matemáticas propuestas para validar el modelo propuesto; estas preguntas se refieren a dos puntos previos y que son:

- a) Propiedades de las series financieras (precios de activos financieros) univariadas que incluyen las siguientes interrogantes:
- ¿Son las series financieras estacionarias?
  - ¿Son las series financieras distribuidas independientemente en el tiempo?
  - ¿Son los retornos normalmente distribuidos (Distribución Gaussiana)?
  - ¿Es constante la varianza de los retornos?
  - ¿Cuáles y qué especificación tienen los test para modelos ARCH?

b) La estructura de las relaciones entre series financieras, que incluyen las siguientes interrogantes:

¿Son las series financieras cointegradas?

¿Son las series financieras en promedios o medias?

¿Son las series financieras relacionadas en varianza?

¿Son las varianzas co-persistentes?

¿Son las Medias y Varianzas financieras relacionadas?

Las interrogantes anteriores son pautas que guían al econometrista financiero y son las que a la vez más debate han generado respecto a la utilidad de los modelos analizados. Sin embargo, todas estas preguntas son también válidas para los modelos normativos de la Teoría Financiera, pues el verificar su validez desde un punto de vista empírico estas pruebas no tienen por qué violar las definiciones matemáticas previas en aras de explicar el comportamiento real del modelo; normalmente al verificar el modelo normativo los supuestos de éste prevalecen por sobre las definiciones matemáticas previas, y algunas de las interrogantes formuladas son simplemente no abordadas; así es normal suponer que los retornos tienen distribución Gaussiana sin que posteriormente sea verificado; es más, en algunas oportunidades las series de precios tienen cierto "maquillaje" para salvar algunos problemas econométricos debido a que la econometría aún no resuelve sus propias limitaciones que tiene toda creación humana.

Modelos empíricos aplicados usando Estadística Matemática hay variados y no sólo concentrados en el precio de las acciones sino que también a otras variables de economía y su propósito ha sido principalmente el pronóstico y algunos han sido exitosos en predecir. El modelo Whitbeck-Kissor(1963), que hace depender el precio de las acciones de la relación precio-utilidad es un clásico en la literatura financiera, como ya se señaló en este texto, el modelo de Fama (1974) que explica empíricamente la relación entre los dividendos y las decisiones de inversión en la empresa es otro ejemplo de este tipo de modelo; sería largo de enumerar los modelos empíricos financieros sin soporte de una Teoría Financiera específica.

En resumen, los modelos estadístico-matemáticos sin teoría normativa previa no tienen las características de los modelos de Teoría Financiera señalados al inicio de este capítulo; sin embargo, debido a su también desarrollo matemático estos modelos han tenido una buena reputación académica y algunos de ellos al ser acertados en la predicción los ha llevado a permanecer en el tiempo como base de nuevas investigaciones. Desde un punto de vista metodológico estos modelos están fuera de lo que es la Teoría Financiera y la confusión se produce porque ésta también utiliza la estadística matemática, pero ésta es sólo una de las técnicas ocupadas en Teoría Financiera. Desde un punto de vista utilitario ambos enfoques son valiosos.

### 9.3. MODELACIÓN FINANCIERA CON OTROS MÉTODOS MATEMÁTICOS

Paralelo al desarrollo de los modelos de Teoría Financiera y a los modelos de estadística matemática también se han formulado diferentes modelos basados en otras técnicas matemáticas y a partir de las deficiencias de otros modelos previamente existentes. En este sentido se puede señalar a Nelson y Plessner (1982) que mostraron que un amplio conjunto de variables económicas de Estados Unidos incumplían el supuesto de varianza y media constante, por lo tanto el supuesto básico de estacionariedad en econometría no se cumple; Klemkosk y Resnick (1979) relacionaron los precios de los activos y sus derivados y sus precios teóricos encontrando discrepancias; estudios de este tipo ponen dudas sobre los modelos existentes y llevan al desarrollo de nuevos modelos y al uso de nuevas técnicas.

Ho y Saunders (1984) han aplicado el concepto de Teoría de Catástrofes hacia el estudio financiero de instituciones financieras, en un modelo no simple de abordar para un no especialista. La Teoría de Catástrofes ha sido usada en diferentes áreas como la biología, psicología y física, la base de esta teoría es que se estudian matemáticamente las singularidades que pueden tener algunas funciones.

Kimoto, Kasuo y Takeoka (1989) usan Redes Neuronales para la predicción de precios de acciones. Esta técnica se basa en el empleo de redes neuronales artificiales, que tratan de emular a las neuronas biológicas y permiten modelar relaciones de tipo arbitraria y por otro lado

permite plantear modelos no lineales. Estos enfoques también se han utilizado en otras áreas de las finanzas de empresas como análisis de portafolios de clientes, análisis de riesgo en los créditos, análisis de carteras y portafolios de acciones.

El empleo del Cálculo Diferencial Estocástico también ha tenido amplio uso en las Finanzas, especialmente con estudios previos al del modelo de opciones de Black-Sholes en 1973. Merton (1971), desarrolla un modelo que relaciona la compra de un portafolio de acciones con las decisiones de consumo de un inversionista; este modelo por la forma metodológica, con supuestos normativos y por el uso de su enfoque teórico puede ser incluido dentro del cuerpo de Teoría Financiera. El mismo Merton, usando Cálculo Diferencial Estocástico desarrolla la función hiperbólica de aversión absoluta al riesgo. Fischer (1975) también usando Cálculo Diferencial Estocástico plantea un modelo de portafolio de tres tipos de activos financieros: bonos reales, activo financiero riesgoso y bonos nominales, estudiando las propiedades de las funciones de demanda de los tres activos, y en particular las funciones de demanda para un índice de bonos, la cual depende del grado de aversión al riesgo relativo, de la diferencia entre los retornos nominales en los dos tipos de bonos y de la varianza de la inflación. También se ha usado en Finanzas varios modelos con Cálculo Diferencial Estocástico para determinar el nivel de dinero en efectivo que demandan las personas y las empresas, entre los que están Miller y Orr (1966), Frenkel y Javanovic (1980).

Myers y Majluf (1984) utiliza la Teoría de Juegos para analizar la inversión empresarial y la estructura de deuda, concluyendo que las empresas se ven motivadas hacia el endeudamiento o hacia fuentes de financiamiento internas. La Teoría de Juegos es un planteamiento matemático aplicado hacia problemas de decisión multipersonales, suponiendo que existen jugadores en bandos opuestos y que deben desarrollar estrategias.

También se han desarrollado modelos empíricos en base a técnicas de Investigación de Operaciones (Programación Lineal y No Lineal, Programación Entera, Programación Dinámica y otras). Estos modelos no requieren de supuestos normativos y se trata principalmente de distribuir los recursos hacia diferentes títulos financieros suponiendo una función objetivo con varias restricciones; son, pues, modelos utilitarios y

con fines de toma de decisiones en inversión en acciones y otros activos financieros.

Contrastando los modelos de la Teoría Financiera con los otros modelos se pueden establecer diferencias centrales, ya que estos últimos tienen las siguientes características:

1. No son modelos que tengan incorporados los conceptos de equilibrio ni tampoco pretenden describir matemáticamente la realidad de las inversiones bursátiles. En este sentido son más bien técnicas aplicadas que pretenden asignar una determinada cantidad de recursos a inversiones bursátiles o bien servir como pronóstico de los precios futuros de los títulos.
2. No se requiere necesariamente el uso de supuestos normativos como ocurre con los modelos de Teoría Financiera. Son modelos amplios a los cuales se les puede incorporar nuevas variables o sacar algunas, dependiendo ello de los diferentes test econométricos o del simple sentido común del inversionista. Son modelos empíricos más que teóricos.
3. Son modelos que al igual que los de Teoría Financiera requieren de un buen conocimiento de las diferentes áreas de los métodos cuantitativos. Algunos de ellos son complejos y, por tanto, no son amigables con inversionistas legos en estos temas.
4. Estos modelos se han desarrollado paralelamente a los modelos de la Teoría Financiera, aunque existen conceptos de ésta que se han traspasado hacia los modelos empíricos.

Así, pues, han coexistido simultáneamente los modelos de Teoría Financiera con otros modelos también financieros, los que en conjunto generan un cuerpo que constituyen la esencia de las Finanzas Cuantitativas y Aplicadas. Esta coexistencia muestra en la realidad que ninguna por separado es explicativa del problema central el que es analizar cómo se comportan los precios y cómo asignar recursos hacia diferentes inversiones; por otro lado, ambos enfoques han sido complementarios y desde un punto de vista metodológico de investigación generan nuevas hipótesis que dan dinamismo a la teoría subyacente de las Finanzas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ELTON, E. y GRUBER, M. (1991), *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 4ª edition, John Wiley.
- FAMA, E. (1974) "The Empirical Relationship Between the Dividend and Investment Decision of Firm". *The American Economic Review* Vol.6, N° 3, pp.304-318.
- FISCHER, S. (1975), "The Demand for Index Bonds", *Journal of Political Economy*, 83, pp. 509-534.
- FRENKEL, J.A. y JAVANOVIC, B. (1980) "On Transactions and Precautionary Demand for Money", *Quarterly Journal of Economics*, 95, pp.25-43.
- HO, T. y SAUNDERS, A. (1982) "Catastrophe Theory in Banking and Finance", en G. P. Szego (Edit.). *New Quantitative Techniques for Economic Analysis*. N.Y. Academic.
- KARIYA, T. (1993), *Quantitative Methods for Portfolio Analysis: MTV Model Approach*, Kluw Academic Publishers, London.
- KIMOTO, T., KAZUO, A., YODA, M. y TAKEOKA, M. (1989) "Stock Market Prediction System with Modular Neural Networks", en *Proceeding of International Join Conference on Neural Networks*, Vol. 1 pp.1-6.
- KLEMKOSKY, R.C. y RESNICK, B.C. (1979) "Pull-Call Parity and Market Efficiency", *Journal of Finance* 34, Dec. 1979, pp. 1141-1155.
- MERTON, R.C. (1971) "Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous-Time Model", *Journal of Economy Theory*, 3, pp. 373-413.
- MILLER, M.H. y ORR, D. (1966) "A model of the Demand for Money by Firms", *Quarterly Journal of Economics*, 80, pp. 413-435.
- MYERS, S., MAJLUF, N. (1984) "Corporate Financing and Investment Decision when Firms Have Information that Investors do not have", *Journal of Financial Economics*, 13, pp. 187-221.

- NELSON, C. y PLESSER (1982) "Trend and Random walk in Macroeconomic Time Series", *Journal of Monetary Economics*, 10, pp. 139-162.
- PAGAN, A. (1993) *The Econometrics of Financial Market*, The Australian National University y The University of Rochester.
- WHITBECK, V. y KISSOR, M.(1963) A new tool in Investment Decision Making, *Financial, Analysts Journal* (May-June), pp. 55-62.



## CAPÍTULO X

### TEORÍA FINANCIERA Y GESTIÓN FINANCIERA

La mayoría de los textos de estudios de Administración Financiera empresarial tienen capítulos o referencias explícitas respecto a los diferentes tópicos que abarca la Teoría Financiera. Esta incorporación se efectúa de dos formas: una en que se explica el enfoque teórico de los diferentes temas, pero en un lenguaje comprensivo hacia un mayor público sin los refinamientos matemáticos de los artículos originales, es pues una difusión del conocimiento básico a través de textos hacia un público más masivo que el ambiente exclusivamente académico e investigador en el cual se ha desarrollado la Teoría Financiera. La otra forma de incorporación en los textos, además de la difusión de los artículos originales, es que se hace un esfuerzo por buscar la aplicación práctica de dichos enfoques teóricos hacia diferentes campos de la gestión financiera empresarial; esta última exposición ha adolecido de debilidades de difusión, pues al despojar los modelos de sus principales supuestos y transformarlo en una aplicación directa puede conducir a una simplificación y reducción excesiva y en vez de ser una herramienta útil se convierte en una conceptualización fútil, sin embargo los intentos académicos por vincular ambos aspectos son interesantes y constituyen un esfuerzo intelectual alentador y será lo que se explica en los próximos párrafos.

#### 10.1. GESTIÓN FINANCIERA Y TEORÍA

Respecto a la aplicación de la Teoría Financiera en la Gestión Financiera hay interpretaciones que no la aceptan del todo, Van Horne (1976)

sostiene respecto al enfoque de media-varianza: "Aunque la idea de tomar en cuenta las consecuencias de las decisiones financieras sobre el riesgo que se atribuyó a la empresa, asociándolo con el resto del mercado de acciones, es teóricamente atractiva, pero no es prácticamente aplicable. Ante todo presenta el problema de elegir la cartera a tomar en cuenta; cada inversor tiene una cartera de diferente composición, y la empresa ignora por completo la composición de la cartera de quienes invierten en sus acciones". También usa la palabra conjetura para indicar la relación de riesgo entre la empresa y el mercado. A pesar de esto, Van Horne en las últimas ediciones de su libro clásico ha incorporado y, por lo tanto, ha difundido los diferentes modelos de la Teoría Financiera.

En esta misma idea también se plantea Warren Buffett "el más grande de los inversionistas de todos los tiempos" y también "genio de la inversión", quien indica que: "el riesgo es demasiado complejo como para ser evaluado únicamente por mediciones estadísticas, como lo señala la Teoría Financiera moderna; que los mercados no siempre son eficientes y que la diversificación mientras es un sólido principio para un inversionista promedio, puede ser más bien un obstáculo que una ayuda para aquellos que saben lo que están haciendo", sin embargo, no fundamenta analíticamente sus afirmaciones sino que están avaladas por su capacidad de gestionar exitosamente sus portafolios de inversión y ser un líder de la inversión en acciones en el mercado norteamericano, lo que evidentemente tiene valor y le dan mayor mérito a sus afirmaciones.

La relación básica entre Teoría Financiera y Gestión Financiera Empresarial se puede buscar a través del objetivo normativo básico de esta última, éste se expresa formalmente en que toda decisión financiera que se tome en una empresa debe tener como objetivo central el aumento del valor del patrimonio de los propietarios, es decir el objetivo del administrador es un concepto utilitario y dirigido hacia el dueño y la mejor manera de evaluarlo es a través del precio de las acciones, el que siempre debe crecer ante las buenas decisiones. Al respecto, para hacer más clara la relación entre gestión financiera y teoría, Brealey y Myers (1993) expresan que el directivo financiero debe actuar como intermediario entre las operaciones de la empresa y los mercados de capitales, donde se negocian los títulos de la empresa. Así, pues, el gestor financiero debe entender no sólo como funciona su empresa sino que las variables relevantes del mercado de capitales que es donde se transan las acciones y demás activos financieros, ya sea de inversiones de la

empresa como de su financiamiento. Por el otro lado, los precios de dichos activos son el nudo central que se trata en la Teoría Financiera, por lo tanto la relación es directa, independientemente de si se aplica o no; así es necesario que el director financiero conozca de todas las teorías que tienen que ver con los valores económicos y precios de los activos y pasivos que gestionan y ver de qué forma los incorpora a la empresa.

Sin embargo, como en toda área del conocimiento teoría y práctica no siempre van de la mano y la relación entre Teoría Financiera y Gestión Financiera no es la excepción; la diferencia en este caso tiene que ver con los dos conceptos básicos ya explicados en capítulos anteriores respecto a precio y valor. En Gestión Financiera lo relevante es aumentar el valor económico de la riqueza de los propietarios y si el mercado de capitales funciona como lo señala la Teoría Financiera, es decir como Mercados Eficientes y Perfectos, entonces precio y valor son un mismo concepto, sin embargo en la economía real no todos los mercados son eficientes y perfectos, por lo que el concepto valor adquiere una dimensión no necesariamente coincidente con el precio y en dicha situación el Director Financiero incorpora su propio juicio a la valoración y así como toma al precio como variable relevante de los activos económicos y productivos, también le da una ponderación al Valor de Libro de los activos; por lo tanto, si los mercados de capitales funcionan como lo define la teoría, entonces la Gestión Financiera no debería diferir grandemente de lo que predice la Teoría Financiera; si no es así entonces Teoría Financiera y Gestión Financiera puede ir por caminos distintos.

## **10.2. GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL Y GESTIÓN FINANCIERA DE CARTERA**

Otro punto que normalmente se presta para confusión se refiere a la Gestión Financiera Empresarial y la Gestión de Carteras de Inversiones en activos bursátiles. La primera se asocia normalmente a empresas de tipo productivo o de servicios de distribución, es decir la Gestión Financiera Tradicional. La segunda se refiere a la gestión de empresas principalmente de servicios financieros, como una administradora de fondos de inversión, de fondos mutuos, de fondos de pensiones de jubilación, bancos y otros; en estas últimas empresas el objetivo central es aumentar el valor del patrimonio, el que depende de la rentabilidad de una

cartera de inversión en diferentes activos bursátiles y financieros que constituye el giro central de su negocio,

La Teoría Financiera se ha identificado principalmente con la gestión de cartera de inversiones, ya que esta teoría responde a problemas de cuánto y cómo distribuir los recursos en diferentes activos bursátiles y de cómo evaluar dicha gestión respecto a lo que ha ocurrido en el mercado de valores tomando en cuenta alguna cartera réplica especial y contra ella evaluar la gestión; en este campo teoría y gestión han ido muy cercanas, ya que se puede evaluar las variables relevantes de una inversión financiera como lo son el riesgo, la rentabilidad y la liquidez de los activos financieros. Por otro lado, normalmente en este tipo de empresas como los activos y pasivos más relevantes se transan en el mercado de valores, entonces el precio de ellos no debiera diferir grandemente de su valor.

No ha habido igual relación entre Teoría Financiera y Gestión Financiera de empresas productivas; sin embargo, el traspaso de los conceptos de la Teoría Financiera ha sido frecuente en temas como valoración de empresas y activos, selección y criterios de inversión y financiamiento, medición del riesgo, y han sido conceptos rescatados de la Teoría Financiera, ya que ésta ha ofrecido una forma operativa de medir y evaluar ciertos temas que carecían de un marco teórico-analítico subyacente y con características propias. Por otro lado, no siempre existe un mercado secundario claro para los activos productivos, y por lo tanto el precio de ellos en un determinado momento no es fácil de calcular y él es representado por su valor económico calculado a partir de la actualización de los beneficios futuros que ellos entregan, los que sin la existencia de mercados secundarios continuos y líquidos puede no coincidir con el verdadero precio al cual se transan debido a que las expectativas de quien calcula dichos valores no necesariamente son homogéneos, siendo ésta una de las causas de que precio y valor no coincidan y, por lo tanto, Teoría y Gestión no lleguen a la misma conclusión o visión del tema.

### 10.3. TEORÍA FINANCIERA E INVERSIÓN EN EMPRESAS

En Gestión Financiera tiene gran importancia el análisis de las inversiones, especialmente los criterios relevantes que se deben tener presente

para decidir si llevar adelante un determinado proyecto de inversión así como su financiamiento. En esta perspectiva, los conceptos de la Teoría Financiera se han ido incorporando a la Gestión Financiera a través de diferentes modelos y se analizarán algunos modelos clásicos de este tema.

Los conceptos del modelo Media-Varianza de H. Markowitz, son la base del desarrollo del modelo de Presupuesto de Capital desarrollado por H.M. Weingartner ya mencionado en el capítulo anterior y el modelo de R.M. Adelson.

Ambos modelos usan la varianza para medir el riesgo de un determinado proyecto así como la media estadística para definir una función a maximizar, al igual que el uso de la varianza para medir la relación de riesgo entre diferentes proyectos de inversión. El modelo Weingartner incorpora la idea de considerar el grado de aversión al riesgo determinando cuál es la cartera óptima de proyectos de inversión a elegir. El Modelo Adelson es una aplicación práctica de cómo determinar la magnitud de una planta a construir usando el valor esperado (media) de una función que expresa la diferencia entre el valor actual de los flujos futuros netos de fondo de una planta de una determinada magnitud para una demanda dada menos el valor actual de los costos de construcción y, a la vez, se considera la varianza de dicha función y que representa el riesgo de la decisión de construcción. Por otro lado, Van Horne (op. cit. pp. 217-254), analiza el tema de abandono de negocios y adquisiciones desde la perspectiva de un análisis media-varianza.

En Gestión Financiera Internacional también se han aplicado los conceptos del modelo media-varianza, para responder en qué activos internacionales invertir, así como para calcular el grado de relación entre las rentabilidades de los diferentes mercados de capitales, Odier y Solnik (1993) establecen el grado de correlación entre los mercados de varios países industrializados tanto a nivel de correlación individual de un mercado con el resto, así como la correlación entre ellos; también se puede ver en Adler y Bernard (1983).

Dumas

Otro concepto de la Teoría Financiera trasladado a la evaluación de inversiones en empresas se refiere al uso del concepto de rentabilidad libre de riesgo y su operatividad. Normalmente en las técnicas de evaluación de inversiones, principalmente aquellas referidas a la actualiza-

ción de inversiones, y en especial aquellas referidas a la actualización de flujos futuros, se usa el concepto de tasa de corte, la que separa en una tasa de corte sin riesgo más una tasa de corte riesgosa. El modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM) de la Teoría Financiera permitió cuantificar el concepto de activo libre de riesgo, así como analizar la prima por riesgo que se le debe exigir a una inversión productiva de acuerdo a su riesgo sistemático. Hamada (1969) y Rubinstein (1973) analizan este tema y lo comparan con el costo promedio ponderado del capital reconsiderando el cálculo de cuál debería ser el costo mínimo exigido a una inversión, el que está dado por el modelo CAPM, siendo esa la tasa de corte que debería exigírsele a una inversión con una determinada clase de riesgo. Esto implica, a la vez, que toda esta conceptualización ha sido traspasada hacia la valoración de empresas y los conceptos de costos de capital aspectos claves en la Gestión Financiera.

La Teoría de Opciones y específicamente el Modelo de Black-Sholes han tenido también influencia en modelos de Gestión Financiera, el que se ha usado para evaluar inversiones en recursos naturales y en la selección de proyectos de algunos commodities. Nanda y Lucena (1995) usan el modelo de opciones de Black-Sholes para efectuar una evaluación económica de concesiones en la industria de producción de Petróleo, Brennan (1991) utiliza la teoría de opciones para darle precios a los activos contingentes. Merton (1977) aplicó el modelo de opciones para derivar un modelo de valoración de seguros de depósitos de un banco, aunque su aplicación no ha sido desarrollada. Brealey y Myers (1988) utilizan el modelo de Opciones para analizar el valor de abandonar una línea de producción específica y lo aplican para estudiar si se continua con una línea de aviones o bien se retira esa línea vendiendo el avión, el análisis aunque con algunas limitaciones muestra cómo el modelo de Black-Sholes también se puede extender hacia el análisis de inversiones al interior de la empresa.

Entre Gestión Financiera de corto plazo y Teoría Financiera hay algunos intentos de relación como el Copeland y Khoury (1980) que usa el modelo CAPM para determinar una política crediticia apropiada.

Hay algunas otras aportaciones de la Teoría Financiera hacia la Gestión Financiera de la empresa, especialmente en el sector de empresas de servicios financieros, respecto a la mezcla de activos que deben tener sus carteras de inversiones, así como establecer los equilibrios entre

activos derivados (opciones, futuros y otros) con sus respectivos bienes subyacentes, concentrándose principalmente en una gestión de corto plazo; en este punto hay bastante trabajo académico cuyos conceptos son traspasados hacia este tipo de gestión financiera; textos como el de Elton y Gruber, Edwards y Ma, son ejemplos clásicos de este enfoque.

Así, pues, de los párrafos anteriores se deduce que no ha habido un divorcio entre teoría y gestión; aunque la relación no siempre es completa y en muchas ocasiones la Teoría Financiera no ha logrado explicar fenómenos económicos dentro de la empresa y fuera de ella, que permitan gestionar eficazmente los recursos al interior de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADELSON, (1965) "Criteria for Capital Investment: An Approach Through Decision Theory", *Operational Research Quaterly* 16, March, pp. 19-50.
- ADLER, M. y DUMAS, B. (1983) "International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis", *The Journal of Finance*, Vol. 38, June, pp. 925-984.
- BREALEY, R. y MYERS, S. (1988) *Principios de Finanzas Corporativas*, 2ª edición, McGraw-Hill, pp. 501-506.
- .....(1993) *Fundamentos de Financiación Empresarial*, Edit. McGraw-Hill.
- BRENNAN, M. (1 991) *The Price of Convenience and Valuation of Commodity Contingent Claim*. Stochastic Models and Option Value, Edi. D. Lund y B. OKsendal, N. York North-Holland.
- BUFFET, W., (1991) "Las reglas para hacerse rico". *Financial Time* y traducido por "El Mercurio" de Chile, 30.06.1991.
- COPELAND, T. y KHOURY, N. (1980) "Analysis of Credit Extensions in a World with Uncertainly" en *Reading on the Management of Working Capital*, de Keit V. Smith, West Publishing Company, N. York, pp. 323-330.
- EDWARDS, F. y MA (1992) *Futures and Options*, McGraw-Hill, Inc.
- ELTON, E. y GRUBER M. (1993) *Modern Porfolio Theory and Investment Analysis*, John Wiley and Sons, Inc.
- HAMADA, R. (1969) "Portfolio Analysis, Markt Equilibrium, and Corporation Finance", *Journal of Finance*, March, pp. 31-31.
- MERTON, R. (1977) "An Analytic Derivation of the Cost of Deposit Insurance and Loan Guarantee: An Application of Modern Option Pricing Theory", *Journal od Banking and Finance*, 1 y pp. 3-11.

- NANDA B., TARA y LUCENA A. FERNANDO (1995) *Avalicao Económica de Concessoes na Industria de Produca de Petróleo a través da Teoria das Opcoes*. Memorias de CLADEA, XXX Asamblea, Universidad de Sao Paulo, Faculdade de Economía, Administração e Contabilidade, pp. 466-480.
  - ODIER, P. y SOLNIK, B. (1993) "Lessons for International Asset Allocation", *Financial Analysts Journal*, March-April, pp. 63-77.
  - RUBINSTEIN, M.E. (1973) "A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory", *Journal of Finance*, March, pp. 169-181.
  - VAN HORNE, J. (1976) *Administración Financiera*, Ediciones Contabilidad Moderna, Buenos Aires, Argentina.
  - WEINGARTNER, MO (1966) "Capital Budgeting of Interrelated Projects: Survey and Synthesis", *Management Science*, 12, March, p. 500.
-