

Finanzas:

vestidas por unos y
alborotadas por otros

Miguel Hakim Simón



UDLAP[®]

edaf



EDITORIAL. España • México • Argentina • Chile • Antillas • Miami

FINANZAS:
VESTIDAS POR UNOS
Y ALBOROTADAS POR OTROS



UDLAP®

Finanzas:
vestidas por unos
y alborotadas por otros

Miguel Hakim Simón

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA

EDITORIAL EDAF

Nota de los editores

Este libro ha sido editado de acuerdo a las normas vigentes de la RAE.

© D.R. 2013. Miguel Hakim Simón

© D.R. 2013. De esta edición, Editorial EDAF, S.L.U.

Algaba Ediciones, S.A. de C.V.

Calle 21, Poniente 3323

72181

Col. Belisario Domínguez

Puebla, México

Tel. 2 11 13 87

edafmarketing@yahoo.com.mx

EDAF, S. L. U.

Jorge Juan, 68. 28009 Madrid

<http://www.edaf.net>

edaf@edaf.net

© D.R. 2013 Fundación Universidad de las Américas Puebla

Santa Catarina Mártir s/n

72810

Cholula, Puebla, México

ISBN (UDLAP): 978-607-7690-19-1

ISBN (EDAF): 978-84-414-3316-8

Edición al cuidado de Tatiana Vázquez, Katalina Ramírez, Diana Jaramillo, Giovanni Perea Tinajero, María Fernanda Álvarez y el autor.

Queda prohibida, salvo excepción prevista por la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual.

Contenido

Agradecimientos • 9

Prólogo • 11

Por Enrique V. Iglesias

Introducción • 17

CAPÍTULO 1

Eso que llamamos finanzas • 27

Las finanzas se hacen con dinero y, casi siempre, por dinero • 28

Muy breve historia del dinero • 37

México tiene peso, pero no pesa • 40

Dinero y pueblo • 50

Dinero y economistas • 55

Los verdaderos «actores» de la economía • 62

Hay que distinguir lo monetario de lo financiero • 65

«Sentimientos encontrados» en relación a las finanzas • 75

Educación financiera para unos y educación ética para otros • 81

CAPÍTULO 2

Los no siempre explícitos supuestos de las finanzas • 89

Los supuestos del sujeto • 91

Los postulados de la utilidad subjetiva esperada • 113

Los supuestos del objeto • 121

Más del objeto: precios, rendimientos y tasas de rendimiento • 135

CAPÍTULO 3

De los supuestos a las teorías normativas • 145

Selección de portafolios • 147

Dos extensiones del trabajo de Markowitz • 162

Modelo de Precios de los «Activos de Capital» • 175

Extensiones del CAPM • 188
El APT: un modelo alternativo • 199

CAPÍTULO 4

De las teorías normativas a las descriptivas • 213
Teoría de los Mercados Eficientes • 215
La paradoja de Allais • 224
La paradoja de Ellsberg • 228
H.A. Simon le pone límites a la racionalidad • 233
Teoría de la Perspectiva • 239
La función del valor • 247
La función de las ponderaciones • 249
La Teoría de la Perspectiva Acumulada • 255
Más límites, pero ahora al arbitraje • 269
Los economistas financieros neoclásicos contraatacan • 277

CAPÍTULO 5

De los esfuerzos por competir y de la escasa cooperación • 285
La neuroeconomía • 287
Decisiones relativas al tiempo:
una posible aplicación de la neuroeconomía • 298
La hipótesis del mercado adaptable • 307
¿Por qué fallamos en pronosticar la Gran Recesión? • 316
¿Adónde va el estudio de las finanzas? • 326

ANEXOS

La historia del dinero en cinco páginas • 351
También hay números irracionales • 357
Función exponencial y logaritmo natural • 361
Teorema del límite central • 367
La distribución normal • 371

Bibliografía seleccionada • 377

Agradecimientos

Quisiera expresar mi reconocimiento a aquellos sin cuya ayuda habría sido imposible el presente libro.

Para mi hogareña madre que nos sigue ofreciendo su cariño, su tiempo y su ejemplo, para hacernos mejores. Estoy seguro de que mi padre estaría contento de ver cómo nuestros orígenes fenicios también se pueden enfocar al estudio, y no solo a la práctica del comercio y las finanzas. El respaldo y la ayuda de mi esposa y compañera ha sido determinante para poder cumplir con esta deuda académica que adquirí en mi mente hace más de quince años. Para mi hijo, mi nieta, mis hermanos y mis amigos que me han hecho la vida mucho más placentera.

A mis profesores del doctorado que me vendieron las teorías financieras como verdades absolutas, cuando en realidad eran parcialmente falsas.

A don Enrique Valentín Iglesias García por haber aceptado escribir el prólogo de este libro.

Al personal de la biblioteca de la UDLAP, en especial a Ana Rita Pérez Heredia, quien nunca falló en conseguir los artículos vía préstamo inter-bibliotecario.

A Eduardo Morán, quien me auxilió con las gráficas de este libro, y a Mercedes Ariza, quien se encargó de afinar el estilo de este documento.

Finalmente, Mari Carmen Luque me orientó en algunos aspectos gramaticales y Diana Isabel Jaramillo en la asesoría editorial.

Prólogo

La presentación de este libro es un honor que me produce una enorme satisfacción, pero también me impone un desafío. Satisfacción, porque se trata una valiosa aportación del Dr. Miguel Hakim Simón, doctor en finanzas de larga y brillante trayectoria, con quien tuve el privilegio de compartir trabajo en la Secretaría General Iberoamericana. Desafío, porque el texto analiza la evolución de una de las ramas de la economía que se ha desarrollado con mayor dinamismo en los últimos sesenta años: la economía financiera, campo de conocimiento que es hoy el centro de una amplia e interesante controversia científica, a raíz de la crisis que se desató bruscamente en 2007.

El libro del Dr. Hakim Simón ofrece un análisis del desarrollo de las finanzas que pone especial énfasis en las distintas teorías sobre el tratamiento del riesgo. El lector atento apreciará de inmediato la profundidad de los planteamientos que identifican cuidadosamente las raíces y supuestos de los modelos teóricos subyacentes en las sucesivas aportaciones.

El libro describe la Teoría de la Utilidad Esperada, la Teoría de Portafolios y sus extensiones, el Modelo de Precios para los Activos de Capital, y la Teoría de Arbitraje de Precios. Con estas aportaciones, la económica financiera parecía haber dado pasos notables. Sin embargo, las objeciones no tardaron en presentarse, mismas que se exponen brillantemente en el libro del Dr. Hakim Simón.

Las teorías críticas se agrupan en torno a dos ejes: la dificultad de cuantificación de los riesgos y el grado de racionalidad de los agentes en la toma de decisiones. Con respecto al primer eje, cabe recor-

dar la distinción de Frank Knight entre riesgo cuantificable e incertidumbre –referida a aquellos acontecimientos cuya probabilidad no puede ser conocida ni medida– y su certero comentario cuando señala que los cálculos probabilísticos utilizados en condiciones de incertidumbre reflejan la tentación de crear que tiene la mente humana cuando se enfrenta a lo desconocido. Las críticas en torno al segundo eje las inicia Herbert A. Simon, uno de los científicos más respetados del siglo xx, cuando a mediados del siglo pasado criticó el supuesto de la racionalidad perfecta de los seres humanos en la toma de decisiones. Son los preludios de lo que se conoce como *Behavioral Finance*, que el Dr. Hakim denomina «finanzas conductuales». Esta concepción de las finanzas analiza cómo los fenómenos psicológicos alteran el comportamiento financiero de los agentes económicos. En tiempos de crisis, las decisiones en situaciones de riesgo se hacen con base en consideraciones subjetivas del agente económico, que no trata de optimizar resultados, sino de asegurarse un nivel de bienestar aceptable.

El autor va mucho más allá y ahonda en el papel que desempeña el sistema nervioso de las personas en el proceso de toma de decisiones financieras. Se adentra en las dimensiones afectivas y cognitivas englobadas dentro de lo que hoy se conoce como las neuro-finanzas.

En resumen, el libro expone y analiza con claridad y maestría la visión de las finanzas de la elite del pensamiento económico, psicológico, sociológico y biológico. Muchos de estos protagonistas, tales como Markowitz, Sharpe, Simon, Allais y Kahneman, tienen un reconocimiento universal, incluida la concesión del Premio Nobel en Economía. Pero este libro tiene además otras cualidades entre las que quisiera destacar dos: el respeto y la inteligencia con que se evalúa y cuestiona la aplicación del paradigma dominante

a los problemas actuales de las finanzas, y –no menos importante– su utilidad para profesionales y estudiantes por la habilidad con que elimina malezas conceptuales e identifica nuevos horizontes.

No puede ser sino un honor la presentación de un libro sobre asuntos tan trascendentes como los tratados aquí. Celebro que el Dr. Hakim Simón haya hecho públicos sus conocimientos y experiencia.

Enrique V. Iglesias
Madrid, julio de 2013

FINANZAS:

VESTIDAS POR UNOS Y ALBOROTADAS POR OTROS

Introducción

Hasta antes de la década de 1950, los encargados de enseñar finanzas en las universidades eran los administradores de empresas, los contadores o contables, y los que trabajaban en el sistema financiero. Su principal herramienta para dictar sus clases era la sabiduría convencional, conformada por la experiencia práctica, la costumbre y el sentido común. Enseñaban que para invertir en acciones se necesitaba llevar a cabo un análisis fundamental de los estados financieros de la empresa, o que el valor de las acciones se podía obtener descontando los dividendos esperados de la compañía. Recomendaban invertir en la acción que tuviera el mayor rendimiento esperado. El riesgo no era incorporado en su análisis de manera explícita y consistente, ya que eran incapaces de modelarlo y cuantificarlo, por lo que lo identificaban solamente con la posibilidad de sufrir pérdidas significativas.

Las cosas cambiaron con los trabajos de Harry M. Markowitz y muchos otros autores que son mencionados en este libro. Desde entonces, los profesores de finanzas han sido los economistas, quienes han utilizado supuestos relacionados con los inversionistas y los mercados, para construir teorías normativas y descriptivas que tratan de explicar la realidad.

Los cursos de finanzas son hoy una parte fundamental de la microeconomía. Micro viene del griego *micro*, que significa muy pequeño, por lo que la microeconomía se encarga de estudiar a cada uno de los agentes o actores económicos, entre los que se encuentran los consumidores, los empresarios y los inversionistas. Cada uno ellos toma decisiones que tratan de maximizar su utili-

dad, considerando los precios de mercado como algo dado. Lo anterior contrasta con la macroeconomía que estudia las cuestiones a nivel agregado, proceso en el cual deduce cómo se mueven los precios del mercado.

Markowitz comentó en su conferencia Nobel y en una entrevista concedida a Peter L. Bernstein, que cuando presentó su disertación en la Universidad de Chicago sobre la selección de portafolios, uno de los miembros del jurado, Milton Friedman, le hizo pasar un mal momento diciéndole que su trabajo no era matemática, no era economía y ni siquiera era administración de negocios. Al final, Markowitz recibió su Doctorado en Economía, pero Friedman tenía razón, al menos en ese tiempo, porque con sus ideas nacería una nueva disciplina que hoy forma parte de la microeconomía, conocida con el nombre de economía financiera o finanzas neoclásicas.

Los microeconomistas han construido modelos sobre la toma de decisiones basados en el concepto de racionalidad, en el que cada uno de los agentes puede ordenar las preferencias de manera consistente. En general, consideran que los mercados funcionan mejor que los gobiernos en la asignación de recursos, e incluso algunos han llegado al extremo de considerar que funcionan de manera perfecta y eficiente. Estos conceptos aplicados a las finanzas desarrollaron una serie de teorías e hipótesis que han construido el cuerpo de la economía financiera. Recibieron influencias de los matemáticos, los estadísticos y los físicos. Aunque estos modelos parecieron funcionar por algunas décadas, los últimos estudios han mostrado que los mercados tienen fallas y que las personas a veces tomamos decisiones de manera inconsistente.

Hoy parece claro que para tomar decisiones, algunas veces usamos procesos basados en la razón, y en muchas otras utilizamos sistemas basados en la intuición. En algunas ocasiones en las que

predomina la incertidumbre, y en las que existe un gran número de sorpresas y ambigüedades, no nos comportamos de acuerdo al concepto de racionalidad usado por los economistas, lo cual tampoco quiere decir que seamos irracionales. Es decir, no siempre somos racionales, en el sentido de usar la razón para tomar decisiones. La gran mayoría de las veces usamos reglas basadas en la intuición que funcionan bien aunque no sean lógicamente consistentes o explicables. Es muy probable que la conducta irracional de los participantes importantes en los mercados de valores pueda provocar que a estos últimos se les considere también como irracionales. Al respecto, vale la pena recordar el proverbio, que algunos atribuyen a J. M. Keynes, que dice que los mercados pueden permanecer de manera irracional mucho más tiempo del que podemos permanecer solventes. Por esto, y por otras razones que platicaremos en este libro, debemos tener cuidado al llevar a cabo las decisiones financieras.

Por lo expuesto, considero que ha cambiado mucho el estudio de la Teoría Financiera, sobre todo en los albores de este siglo, con las investigaciones de psicólogos, sociólogos y biólogos, basadas más en las personas que en los otros ingredientes de las finanzas, han mostrado las paradojas e ineficiencias de las finanzas neoclásicas. De allí surgen las denominadas finanzas conductuales, que a pesar de su nombre, se basan más en los factores cognitivos. Incluyen no solo las consideraciones psicológicas del inversionista, sino también las de los límites que existen para llevar a cabo las operaciones de arbitraje. Es decir, las finanzas conductuales establecen límites tanto a nuestro comportamiento racional como a nuestras posibilidades de llevar a cabo operaciones de arbitraje. Sobresale la Teoría de la Perspectiva desarrollada por Amos Tversky y Daniel Kahneman, este último Premio Nobel de Economía en 2002.

En resumen, el estudio y la enseñanza de las finanzas inició con los que la «hacían» o ejecutaban en su trabajo diario, para después pasar a manos de los economistas que desarrollaron las finanzas neoclásicas, y últimamente ha evolucionado por la psicología que ha propuesto las finanzas conductuales. En la actualidad, existen esfuerzos incipientes para conciliar la economía financiera con las finanzas conductuales (hipótesis del mercado adaptable), y también hay grupos de trabajo de neurocientíficos, psicólogos y economistas que tratan de explicar mejor la realidad (neuroeconomía). El lector podrá ahora comprender el título de este libro: mostrar cómo las finanzas han sido vestidas por los economistas, y alborotadas por los psicólogos y los biólogos, coloquialmente hablando. Así es como se encuentran en la actualidad: «vestidas y alborotadas».

Dado que los «hacedores» de las operaciones financieras han quedado fuera de su estudio y enseñanza, al menos por el momento, es importante mencionar cuál es la relación entre los investigadores y los prácticos de las finanzas. En mi opinión, la conexión entre los académicos y los que trabajan en el sistema financiero no ha sido muy buena en las últimas décadas. Estos últimos solo han utilizado las teorías desarrolladas por los primeros en los casos en que pueden servir de base para aconsejar a clientes o diseñar estrategias de inversión. Es muy común leer que muchas veces los investigadores de Estados Unidos de América asistían a presentar sus modelos a la gente de Wall Street y eran recibidos con la broma de «si ustedes son tan listos, cómo es que no son ricos». También se cuenta que los académicos contestaban con otro dicho relacionado que decía «si ustedes son tan ricos, cómo es que son tan tontos». Al respecto, vale la pena recordar lo que J. M. Keynes escribió en la última página de su *Teoría General de la Ocupación, el Interés, y el Dinero* (1936): «los hombre prácticos, que se creen exentos por

completo de cualquier influencia intelectual, son generalmente esclavos de algún economista difunto».

Este libro hace un recorrido histórico de los economistas, los matemáticos, los físicos, los psicólogos y los biólogos, muertos y vivos, que han dejado su influencia intelectual como herencia tanto para los hombres prácticos como para los que no lo somos tanto. Estoy casi seguro que su lectura no lo hará más rico, pero espero que cuando menos no lo haga más pobre, y despierte su interés en este tema. Consta de cinco partes, de las cuales la primera y la última fueron escritas con el menor número de tecnicismos posibles, con el objeto de facilitar al máximo su lectura o estudio. Las secciones intermedias constan de un mayor grado de complejidad sin llegar a un nivel muy alto. Lo anterior se relaciona con lo que está escrito en los artículos originales, muchos de los cuales están basados fundamentalmente en las matemáticas y en la estadística.

Es así como el primer capítulo define de varias formas eso que llamamos finanzas, describiendo las operaciones en las que intercambiamos unas formas de dinero, o de activos financieros, por otras. Las personas, el dinero, el tiempo y el riesgo o incertidumbre son los cuatro ingredientes necesarios para el estudio y funcionamiento de las finanzas. Es decir, existe un sujeto que toma la decisión y una serie de metas u objetos de la decisión que están relacionados con el dinero y el tiempo, e involucran un determinado nivel de riesgo.

En el capítulo 2 detallo los principales supuestos que realizamos en relación al sujeto de las finanzas, mismos que tienen que ver con la búsqueda del interés propio, la maximización del valor o de la utilidad esperada y el actuar de manera racional. En relación a los objetos de las decisiones, distinguimos entre precios, rendi-

mientos y tasas de rendimientos. Exploramos si cada uno de estos se comporta de manera independiente y si puede considerarse que provienen de la misma distribución de probabilidad. Por facilidad, la distribución normal ha sido una de la más usadas en el estudio de los precios de los activos con riesgo.

El capítulo 3 pone juntos los supuestos, tanto del sujeto como del objeto de las decisiones financieras, para elaborar las principales teorías normativas que nos dicen cómo nos deberíamos comportar. Inicia con la Teoría de Portafolios que nos ayudó a cuantificar el riesgo. Continúa con el desarrollo del Modelo de Precios de Activos de Capital, que a través del equilibrio del mercado logra cuantificar el precio individual de los activos con riesgo. Separa el riesgo total de un activo en aquella parte que se mueve con el mercado, de aquella que es particular a dicho activo. Se presenta, también, un modelo alternativo denominado Teoría del Arbitraje de Precios que afirma que hay más de un factor común que afecta a los activos con riesgo, dejando ver que los mismos están relacionados con cambios no esperados de las principales variables macroeconómicas.

El capítulo 4 detalla aquellas teorías que tratan de describir lo que sucede en la práctica cotidiana de las finanzas. Inicia con algunos detalles de las principales anomalías de mercado y de las críticas de los supuestos, así como de las paradojas de los modelos normativos. Habla de las finanzas conductuales que incluyen las consideraciones psicológicas del inversionista y de los límites que existen para llevar a cabo las operaciones de arbitraje. Detalla la Teoría de la Perspectiva desarrollada por Kahneman y Tversky, que supone que las utilidades no son asignadas a las posiciones finales, y que las ponderaciones de las decisiones no coinciden con las probabilidades, tal como lo establece la Teoría de la Utilidad Subjetiva. Consideran que los objetos de la decisión son prospectos presenta-

dos en términos de pérdidas y ganancias, y que las evaluaciones se hacen en dos partes: una de presentación y otra de evaluación.

El capítulo final describe la hipótesis del mercado adaptable que usa los principios de la evolución biológica con el objeto de conciliar, al menos de manera cualitativa, las finanzas conductuales con las neoclásicas. También pasa revista a la nueva actividad interdisciplinaria, que se ha denominado neuroeconomía, la cual usa novedosas técnicas de medición del sistema nervioso para entender mejor cómo es que tomamos las decisiones financieras. Finalmente, no podía dejar de hablar de la crisis financiera mundial, denominada «la gran recesión», que ha puesto en tela de juicio a muchos de los modelos de la economía financiera. Doy algunas explicaciones de por qué la gran mayoría de los profesores de finanzas fallaron en anticiparla. Concluyo tratando de ver hacia dónde va el estudio de las finanzas, mediante un análisis de los diferentes interesados, y de las decisiones financieras de los actores económicos, tanto a nivel nacional como internacional.

Aunque este libro fue escrito entre 2010 y 2013, la idea original fue gestada hace más de quince años cuando impartía clases universitarias de Teoría Financiera. Considero que esta primera edición ofrece una visión integral para el estudio de esta joven disciplina. Reitero la palabra integral, ya que la mayoría de los libros de texto usados da detalladas exposiciones de la economía financiera o de las finanzas neoclásicas, pero prácticamente deja fuera todo lo relacionado con las finanzas conductuales. Además, las distintas teorías que componen estas últimas y la neuroeconomía se encuentran dispersas en revistas, tanto del área psicológica como del campo de las neurociencias. Creo tener la ventaja de poder dar el mismo valor a las finanzas neoclásicas como a las finanzas conductuales, ya que aunque estudié con los economistas y me casé

con una psicóloga, no soy ni de uno ni del otro bando. Soy solo un administrador y un contador, lo cual seguramente no es completamente aceptado ni por unos ni por otros. Finalmente, consciente de la gran influencia que ha tenido la literatura estadounidense en las finanzas, he tratado de hacer un equilibrio describiendo acciones de otros países.

CAPÍTULO

1

Eso que llamamos finanzas

En las tres décadas en las que estudié, ejercí y enseñé finanzas, me di cuenta de que la gran mayoría de los libros de texto o no contienen una definición de la misma, o la expresan de manera muy vaga, o de forma tan técnica que es difícil entenderla. Por lo anterior, he decidido dedicar un capítulo completo a explicar eso que llamamos «finanzas», cuyo origen se remonta a lo que técnicamente se conoce como «economía financiera».

Debido a que las finanzas tienen que ver con dinero y con otros activos financieros de las distintas unidades económicas, se habla de ellos desde varios ángulos. Se estudia su perspectiva histórica, su parte popular y su parte técnica, distinguiendo entre economía monetaria y economía financiera. En este primer capítulo, se trata de definir esta disciplina con ejemplos de lo que sucede en México.

Se considera que la verdadera contribución de este capítulo es la de proveer de tres definiciones sobre qué son las finanzas. Al principio del mismo, hago una primera aproximación muy general, después doy una de carácter intermedio y al final lo complemento con otro enfoque un poco más técnico.

Las finanzas se hacen con dinero y, casi siempre, por dinero

La palabra finanzas se deriva del latín *finis* que significa saldar o concluir. Es decir, tiene su origen en la finiquitación de una operación o de una transacción entre personas. En la actualidad, los convenios de compra y venta de bienes y servicios se acaban, se terminan o se saldan mediante dinero. Por lo anterior, dedico una parte importante de este capítulo a todo lo relacionado con el dinero.

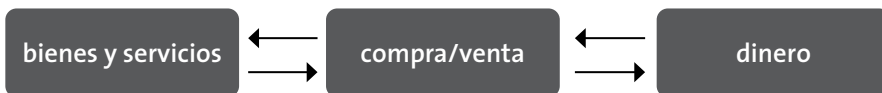
Con el objeto de ponerle un marco de referencia a lo que estudian las finanzas, he decidido recurrir tanto a lo que dicen los diversos diccionarios, así como a las respuestas de un cuestionario que apliqué a un grupo de amigos. Independientemente de que existe una gran variedad de interpretaciones y de opiniones, en la gran mayoría de las veces a las finanzas las relacionaron con el dinero y con los asuntos monetarios. La mayoría de las personas no siempre tiene la razón, pero en este caso, creo que está muy cerca de ello, en el sentido de que las finanzas se refieren al dinero en todos los aspectos.

El dinero lo podemos estudiar desde varias facetas. Una de ellas es su perspectiva histórica, para lo cual la siguiente sección nos ofrece un breve panorama, complementado con más detalles que se presentan en el anexo 1.1. Otra tiene que ver con las distintas formas que puede tomar, y sus definiciones técnicas correspondientes. Este último ángulo solo se desarrolla parcialmente aquí, pero se tratará con mucho más detalle en la sección denominada Dinero y economistas.

La tercera faceta representa la posición tradicional de la economía que coloca al dinero como el facilitador de las operaciones comerciales, es decir, en negociaciones en las que aparecen de un lado bienes y servicios y del otro el dinero. Así, en una transacción de compra, se reciben bienes y/o servicios y se eroga dinero o se obtiene algún tipo de deuda; en una de venta, se recibe dinero u otro activo financiero, y se entregan bienes o se prestan servicios.

fig. 1.1

OPERACIONES COMERCIALES



Después daré otras definiciones de lo que son las finanzas, pero por el momento podemos decir que se dedican a estudiar aquellas operaciones entre personas, en las que el dinero aparece en ambos lados de las mismas. Este tipo de intercambios son operaciones financieras y se distinguen solo parcialmente de las comerciales.

Las finanzas no podrían existir en una economía en la que solo hubiera una forma de dinero, ya que si fueran solo monedas, no tendría sentido, en la mayoría de los casos, que las personas realizaran operaciones para cambiarlas unas por otras. Pero como veremos después, en las economías modernas el dinero está representado por monedas, billetes, cuentas de cheques, bonos del gobierno, deuda de las empresas, acciones, fondos de inversión y muchos otros instrumentos. Por lo anterior, podemos decir que las

finanzas estudian las operaciones en las que las personas intercambian unas formas de dinero por otras; a lo que hay que agregar otros dos componentes fundamentales que son el tiempo y la incertidumbre.

fig 1.2

OPERACIONES FINANCIERAS



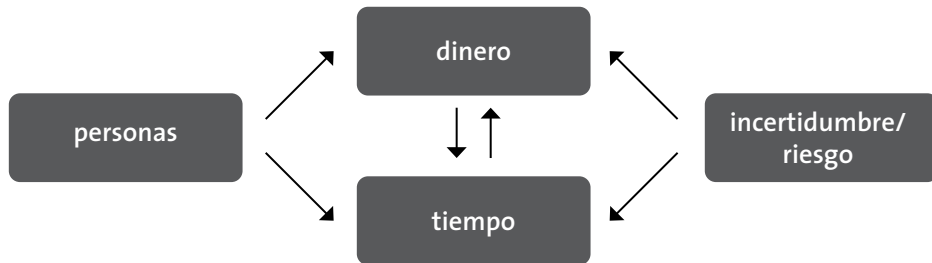
Muchas de las decisiones de las personas con respecto al dinero están relacionadas con el tiempo. Es el caso de los préstamos de dinero, o de los intercambios de «dinero hoy, por dinero en el futuro». Cuando una persona decide prestarle al gobierno a través de la compra de un bono de la tesorería, está negociando recibir su capital más un rendimiento determinado al final de un período. En muchos de los países occidentales, los gobiernos emiten bonos que tienen vencimientos desde un mes hasta treinta años. En el fondo, lo que se debe entender es que cada una de las formas de dinero tiene una tasa de rendimiento que depende de muchos factores, uno de los cuales es el tiempo. En condiciones normales, se esperaría que entre mayor fuera el plazo de vencimiento de los bonos de la tesorería, mayor debería de ser la tasa de rendimiento que el gobierno ofrece a sus acreedores.

En todos los casos, el dinero que se espera recibir en el futuro tiene cierto grado de incertidumbre, concepto que representa el cuarto pilar fundamental de las finanzas. La forma más fácil de definirla es como la falta de certidumbre, que equivale a decir, que el presente es conocido, pero el futuro no.

Frank H. Knight (1885-1972) en su libro *Riesgo, Incertidumbre y Beneficio* (1921), no solo introdujo el concepto de ganancia como recompensa por la asunción de riesgos, sino que fue el primero en distinguir entre situaciones de riesgo e incertidumbre. En el primer caso, las personas pueden identificar todos los posibles escenarios que resultarían de tomar una decisión (estados del mundo). Además, conocen las posibilidades de cada resultado factible, y se puede asignar objetivamente una distribución de probabilidad completa, con lo que se toma una decisión de acuerdo a la misma y a las preferencias individuales. En este caso, las personas saben que están tomando un riesgo que han tratado de medir fríamente. Una gran cantidad de casos dentro de las finanzas puede ser considerada riesgosa, ya que es factible asignar probabilidades de manera objetiva a las distintas opciones. El tema del riesgo es parte fundamental de las finanzas, por lo que será desarrollado a lo largo del libro.

fig 1.3

LAS FINANZAS



Si los individuos no pueden realizar todo el ejercicio anteriormente descrito, se dicen que toman decisiones bajo condiciones de incertidumbre. Las personas pueden aún listar los posibles escenarios y cuantificar los resultados factibles, pero desconocen objeti-

vamente las probabilidades, por lo que las tienen que asignar de manera subjetiva. En este caso no puede haber una sola regla que tenga validez para todos los individuos, pero existe una serie de criterios que se pueden utilizar.

Las principales reglas de decisión que usamos en casos de incertidumbre son:

- 1** Escoger el máximo de los mínimos de cada alternativa, conocida como la regla maximin, o la regla del pesimista.
- 2** Seleccionar con base en el máximo de los máximos de cada alternativa, criterio denominado maximax, o regla del optimista.
- 3** La opinión de Hurcwitz, que usa un promedio ponderado de los valores mínimo y máximo de cada alternativa.
- 4** El criterio de Bayes (Laplace) que asigna a cada posible valor la misma probabilidad y elige el de mayor valor esperado.

Si el lector tiene interés en explorar estos y otros criterios en condiciones de incertidumbre, puede consultar el libro *Teoría Económica y Análisis de Operaciones*, de William J. Baumol.

Hecha la aclaración anterior entre riesgo e incertidumbre, se debe mencionar que en la gran mayoría de los casos de este libro usaremos los términos de incertidumbre y riesgo como sinónimos. Una de las excepciones se dará en el capítulo 4 con la denominada paradoja de Ellsberg, y otra cuando se detalle la Teoría de la Perspectiva Acumulada. Además, en el capítulo 5 se explica la distinción que hace Richard Zeckhauser entre los conceptos de riesgo, incertidumbre e ignorancia.

Peter L. Bernstein (1919-2009), uno de los mejores historiadores financieros, en la introducción de su libro *Contra los dioses* (1996), nos ofrece una sobresaliente historia del riesgo y nos dice:

«La idea revolucionaria que define la frontera entre los tiempos modernos y el pasado es el dominio del riesgo; la noción de que el futuro es más que el deseo de los dioses y de que el hombre y la mujer no son pasivos ante la naturaleza. Hasta que los seres humanos descubrieron cómo cruzar esa frontera, el futuro era un espejo del pasado o el oscuro dominio de los oráculos y adivinos que tenían el monopolio del conocimiento anticipado de los hechos.»

Una vez que hemos mencionado los cuatro ingredientes fundamentales de las finanzas: las personas, el dinero, el tiempo y el riesgo o incertidumbre, se esboza una primera aproximación acerca de su campo de estudio. Hay algunos autores que consideran que las finanzas también incluyen un quinto elemento que es el arbitraje. El arbitraje se refiere al hecho de que las personas puedan comprar un instrumento financiero en un mercado a un costo determinado y, simultáneamente, venderlo en otro a un precio más alto, obteniendo una utilidad libre de riesgo. Pero, así como la Teoría Financiera se puede instrumentar mediante la oferta, la demanda y el equilibrio de las mismas, también se puede basar en la ausencia de arbitraje.

Como veremos en el tercer capítulo, los modelos de equilibrio y los modelos de arbitraje son dos enfoques para estudiar la Teoría Financiera, cuyo objetivo primordial consiste en valorar flujos inciertos de efectivo, o de manera equivalente, en determinar

el precio de los activos con riesgo. Para ello, podemos usar el enfoque tradicional de equilibrio de la oferta y la demanda de los activos con riesgo, o el del arbitraje. En el primer caso, la oferta de activos financieros, en un momento dado de tiempo, casi siempre se considera fija, se supone un mercado con mucha competencia, y por el lado de la demanda siempre nos preguntamos cuántos compradores hay, qué tan importantes son, y cuáles son sus expectativas, sus gustos, sus preferencias y sus necesidades. Al final, como resultado de la interacción de la oferta y la demanda, tendremos un precio de equilibrio. El enfoque del arbitraje considera que el activo financiero, o los flujos inciertos de efectivo, no son otra cosa que la suma de sus componentes. Compara la suma de los precios de los componentes con el del activo, y si hay diferencia alguna, trata de beneficiarse de la misma en operaciones que denominamos de arbitraje. Este método va directo al punto de las cosas, y no trata de desarrollar una Teoría General del Valor. Por todo lo anterior, se considera que el arbitraje no es parte de los ingredientes de las finanzas, sino que es una metodología de estudio.

Después de todo lo anterior, podemos decir que las finanzas estudian la manera en que los individuos distribuyen, asignan o usan, en un momento dado y a través del tiempo, las diferentes formas de dinero, tomando en consideración el riesgo o la incertidumbre de sus decisiones.

La base de la Teoría Financiera es la economía financiera antes denominada moderna y hoy llamada tradicional o neoclásica. Fue iniciada en la década de los cincuenta por **Harry M. Markowitz**

(1927-), quien desarrolló la Teoría de Portafolios, en la que propone que los inversionistas seleccionen portafolios (conjunto de valores) con base en la relación entre riesgo y rendimiento. Mide el riesgo del portafolio con la varianza o desviación estándar de los rendimientos, y utiliza la media del portafolio para calcular la ganancia esperada. Como, normalmente, el riesgo es algo que los inversionistas buscan evitar y el rendimiento esperado es algo que quieren aumentar, plantea el problema de selección como un algoritmo que demanda maximizar la ganancia esperada dado un nivel determinado de riesgo, lo que es equivalente a minimizar el riesgo dado un nivel de rendimiento esperado. Lo anterior da como resultado los denominados «portafolios eficientes», que son los que deberían de seleccionar los inversionistas racionales. En el siguiente capítulo hablaremos de lo que los economistas llaman comportamiento racional en condiciones de incertidumbre, y en el capítulo 3 describiremos con más detalle la Teoría de Portafolios por la que Markowitz obtuvo en 1990 el Premio Nobel de Economía.

Aunque mencionaré a muchas personas que han ganado el Premio Nobel de Economía, el nombre del galardón no es completamente correcto. Como casi todos sabemos, el Premio Nobel es un reconocimiento internacional administrado por la Fundación Nobel con sede en Estocolmo, Suecia. Desde 1901, se otorga a las personas que han sobresalido en el ejercicio de la física, química, medicina, literatura y uno más por la paz. En 1968, el Banco Central Sueco (Sveriges Riksbank) estableció un premio para la ciencia económica en memoria de Alfred Nobel, el fundador de los premios Nobel. Por lo anterior, la distinción para la economía no es estrictamente un premio Nobel, sino un reconocimiento del Banco Central sueco a la ciencia económica en memoria del Sr.

Nobel. A pesar de estar consciente de esta diferencia, se usarán ambos como sinónimos.

Como lo mencioné al principio, he tenido la oportunidad no solo de estudiar las finanzas, sino de practicarlas por varios años. En una época, manejaba las cuentas de varios clientes que invertían en el mercado accionario mexicano. La gran mayoría lo hacía para obtener el mayor rendimiento posible, dado un nivel de riesgo. Pero algunos tenían otras razones. Recuerdo a una viuda de edad avanzada que había heredado una buena cantidad de activos. Siempre me pedía la recomendación para invertir en una acción que tuviera volatilidad, y compraba volúmenes relativamente pequeños. El mismo día de la compra se los platicaba a sus amigas y las invitaba a hacer lo mismo. Después de varios meses, al realizar una evaluación de las ganancias o pérdidas de capital, me confesaba que el resultado para ella no era tan importante, ya que la razón fundamental de invertir era la posibilidad de que sus amigas le hablaran de manera frecuente, es decir, era una forma de no quedarse sola en este mundo, era una forma de socializar. Por lo mismo, el título de esta sección describe que las finanzas se hacen con dinero, y casi siempre por dinero. Queda claro que no todos los inversionistas aplican la teoría de Markowitz. Como esta señora que no mantenía portafolio alguno de acciones, sino una sola a la vez, y además no lo hacía por maximizar su rendimiento.

Muy breve historia del dinero

Como bien lo dijo nuestro gran escritor, diplomático y Premio Nobel de Literatura (1990), Octavio Paz (1914-1998), cuando desarrollaba la idea de una comunidad de naciones de América del Norte: *«No es fácil olvidar el pasado. Tampoco es sano tenerlo siempre presente. Es indispensable remover estas obstrucciones psicológicas, si se quiere examinar con razonable imparcialidad el tema»* (Paz, 2001).

Tratando de encontrar este adecuado balance, entre pasado y presente, y procurando ser imparcial, presento aquí unas líneas de lo que es y fue el dinero, y al final de este libro, en el anexo 1.1, daré mayores detalles de las distintas etapas que este ha sufrido desde que apareció en sustitución del trueque.

Tanto en el pasado como en el presente, el dinero puede ser «cualquier cosa» que la gente esté dispuesta a aceptar en el pago de bienes, servicios o deudas. Esto significa que uno de los requisitos más importantes que tiene que cumplir esa «cosa» para que sea considerada como dinero es que sea generalmente aceptada como medio de cambio. Sin embargo, este medio adquiere otras funciones como las de unidad de cuenta, depósito de valor y patrón de pagos diferidos. El que la «cosa» que se utilice como dinero tenga o no valor por sí mismo, hoy ya no es relevante, lo importante es que la gente lo acepte de manera general para realizar operaciones de carácter económico.

En la primera fase se utilizaron como dinero distintas mercancías o especies (dinero-mercancía), que de preferencia, deberían tener un valor intrínseco, tal es el caso del uso de monedas de oro y plata. El que en el pasado se utilizara el oro, tanto en el aspecto nacional como en la arena internacional, explica parcialmente, por qué mucha gente lo asocia, todavía en el siglo XXI, con los asuntos monetarios y de dinero.

Con el correr del tiempo, el dinero-moneda dio paso al dinero papel moneda (dinero-billete), en donde ya no solo se demandaba por sí mismo, o por su valor intrínseco, sino por lo que puede comprar, es decir, por su valor de intercambio. Los billetes muchas veces fueron emitidos por los bancos privados, y muchas otras por los gobiernos, lo que dio origen, en cada país, al establecimiento del Banco Central, es decir, al banco de bancos. Todo este proceso propició el dinero-bancario. Curiosamente, hoy día no todos los billetes están hechos de papel, ya que desde 2002, en México, muchos de ellos están hechos de polímero, que es un material o sustrato alternativo al papel de algodón, que dura más y es más higiénico. Podemos ver la diferencia si comparamos los billetes de veinte pesos hechos de polímero y cubiertos de barniz, con los billetes de quinientos pesos hechos de papel algodón y cubiertos de tinta.

En casi todas las economías modernas, los bancos centrales tienen el «monopolio» para emitir monedas y billetes, pero ya sin el respaldo de oro u otro metal precioso. Este dinero se considera de uso legal para pagos de impuestos y deudas. A esto es lo que los economistas llaman dinero fiduciario. Los bancos privados ya no emiten billetes sino otro tipo de instrumentos financieros.

Hoy tenemos una mezcla de dinero fiduciario y dinero bancario. En cuanto a los instrumentos bancarios, primero fueron los cheques el principal medio de pago de muchas economías, después

las operaciones electrónicas, y en la actualidad, los mecanismos de domiciliación y las tarjetas de débito. Aunque se usan para hacer compras, las tarjetas de crédito no son consideradas como dinero, ya que en realidad con su uso se difiere el pago de bienes y servicios. El pago se hace realmente cuando llega el estado de cuenta de la tarjeta de crédito, y usamos efectivo, emitimos un cheque, o el banco se encarga de pagarla de nuestra cuenta a través del contrato de domiciliación.

Para darnos una idea del peso relativo del dinero fiduciario, sirve decir que, para el caso mexicano, las monedas y billetes en poder del público representan aproximadamente una tercera parte de la definición de dinero más restringida, y poco menos del siete por ciento de la definición más amplia.

Aquí lo importante de resaltar es que el dinero es una invención humana que se creó con el objeto de facilitar el comercio y simplificar la vida económica. Sin el mismo, sería casi imposible la especialización laboral, la división del trabajo y el comercio. En la medida en que la innovación y la tecnología se sigan desarrollando, el concepto y la definición del dinero continuarán evolucionando.

El dinero es un medio de pago, y como su definición lo indica, debe ser tratado por las personas como un medio, y no como fin. Si perseguimos el dinero como un fin, podemos caer en cualquiera de los dos extremos. Uno de ellos puede ser representado por lo que dice la sagrada Biblia: la raíz de todos los males es el amor al dinero (Primera carta a Timoteo 6:10). Para mencionar el otro extremo, podemos usar la versión opuesta, que algunos atribuyen a Mark Twain, diciendo que en realidad la raíz de todos los males es la falta de dinero. Por lo anterior, es mejor olvidarnos de las actitudes extremas hacia el dinero y colocarnos en el justo medio, eso significa tratar al dinero como lo que es: un medio de pago.

México tiene peso, pero no pesa

Sin importar si sus gobiernos y su gente tienen un sistema capitalista o uno socialista, independientemente de si están en el norte o en el sur, o de si son de izquierda o de derecha, cada uno de los países del mundo cuenta con una moneda. En algunos casos se trata de una moneda propia como Argelia, Jordania y Kuwait, que tienen como moneda oficial el dinar, y en otros, una moneda extranjera como El Salvador, Panamá y Ecuador que usan el dólar estadounidense. También tenemos el caso de 17 de los 28 países de la Unión Europea que comparten el euro como moneda oficial derivado de un acuerdo tanto económico como monetario. Sobre todo en el caso de países con moneda propia, esta ha sido una parte importante de la identidad del país. Es así como muchos libros e informes que presentan las naciones del mundo describen no solo su ciudad capital, su superficie, población, forma de Estado y sistema de gobierno, sino también el nombre de su moneda.

Para el caso mexicano, tenemos una Ley Monetaria vigente desde 1931 que ha determinado que sea el peso la unidad monetaria. Debido a procesos inflacionarios, nos hemos visto en la necesidad de quitar ceros a la moneda y por pequeños períodos hemos tenido la necesidad de usar nuevos pesos, como fue el caso entre 1993 y 1994. Como hay una gran cantidad de países que han adoptado el peso como unidad monetaria, cada uno de ellos lleva el gentilicio a fin de distinguirlos. Hablamos así del peso mexicano, peso argentino, peso colombiano y del peso chileno.

Nuestro Banco Central se denomina Banco de México, y aunque existe desde 1925, fue en 1994 cuando, a través de una nueva ley, logró la autonomía en sus funciones y en su administración. Tiene

como finalidad proveer a la economía de moneda nacional, por lo que de manera exclusiva emite billetes y ordena la acuñación de moneda metálica. Los billetes los emite de manera directa desde 1969, y las monedas las acuña la Casa de Moneda de México, que es un organismo descentralizado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En la actualidad, el costo de la fabricación de billetes es mucho menor que el valor que tienen en el mercado, y la ganancia, resultante de esta diferencia que queda en manos del Banco Central, se denomina derecho de señoreaje.

El Banco de México no solo tiene el monopolio de la emisión de billetes y monedas, sino que también los pone en circulación a través de distintas operaciones. Escribo la palabra «monopolio» entre comillas ya que nuestra Constitución Política por un lado prohíbe los monopolios y por otro nos dice que la acuñación de moneda y la emisión de billetes del Banco Central no constituyen un monopolio ya que se trata de una de las áreas estratégicas que requieren de exclusividad. ¿Es o no la emisión de dinero un monopolio del Banco Central? Para efectos constitucionales y legales no lo es, pero para efectos prácticos sí que lo es.

Como se describe en el anexo 1.1, hasta los estadounidenses, que en el principio se oponían a la emisión de papel moneda por el gobierno, terminaron también monopolizando la emisión de dinero.

Dado que es una práctica común en el mundo occidental, muy pocos pensadores han cuestionado este monopolio. Uno de ellos es **Friedrich A. Hayek** (1899-1992), austriaco que en 1974 obtuvo el Premio Nobel de Economía. Hayek escribió en 1976 *La desnacionalización del dinero*, pronunciándose a favor de la libre competencia en la emisión y circulación de medios de pago, ya que el dinero

puede ser suministrado con mejores resultados por el sector privado. Su propuesta consiste en que un grupo de países dejen libremente circular las monedas de los países integrantes, así como el libre ejercicio de la actividad bancaria. Todo con el objeto de evitar el constante abuso de la prerrogativa estatal que ha resultado en una serie de inflaciones y deflaciones provocadas por la autoridad. Resulta obvio que casi todos estos pensadores han tenido que remar contra la corriente y no han logrado una gran repercusión pública. Incluso el profesor Hayek salió con la idea de criticar el monopolio gubernamental del dinero, dos años después de ganar el Premio Nobel, y desde entonces, no ha tenido la misma resonancia.

Es evidente que la Unión Europea y su euro fueron exactamente en la dirección opuesta a la propuesta del profesor Hayek. Probablemente lo que le falta a los economistas de los distintos gobiernos occidentales es explicar con claridad por qué el monopolio de la emisión de dinero no tiene los mismos efectos adversos que los otros monopolios o casi-monopolios que se han dado en el sector privado. Si esto no se da, parecería que hay monopolios buenos (los del gobierno) y monopolios malos (los del sector privado).

¿Han abusado las autoridades mexicanas del monopolio del dinero? Para contestar esta pregunta no quisiera mostrar aquí los altos índices inflacionarios de las década de los años ochenta, que en un par de ocasiones llegaron a niveles de tres dígitos, sino concentrarme en el período en el que el Banco de México ha sido un organismo autónomo, en el que no solo tiene «la exclusividad» en la emisión de dinero, sino que tanto la Constitución Política como la Ley del Banco de México le dan como objetivo prioritario el de procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional.

Antes de que el Banco de México lograra su autonomía, se le asignaban varios objetivos que muchas veces eran incompatibles y no se encontraban priorizados. Así, el Banco Central era responsable no solo de controlar la inflación, sino también de las tasas de interés, el crédito y la determinación del tipo de cambio. Hoy tiene que cumplir con tres finalidades que son:

- 1** Proveer a la economía de moneda, en donde tiene como objetivo prioritario procurar la estabilidad de su poder adquisitivo.
- 2** Promover el sano desarrollo del sistema financiero.
- 3** Propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pago.

De lo anterior se deduce que hay un objetivo que es más importante cumplir y que, por lo tanto, la medida para evaluar su desempeño es el ritmo de la inflación de la economía.

La inflación no es otra cosa más que el crecimiento promedio de los precios de una canasta de bienes y servicios, en un período determinado. El Índice Nacional de Precios al Consumidor, publicado de manera quincenal, es el instrumento oficial para medir la inflación en México. Para ello, el mismo Banco de México se encargó de calcular este índice por muchos años. A partir de julio de 2011, la elaboración de los índices nacionales de precios corresponden al ahora organismo público con autonomía, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), lo cual resuelve el conflicto de intereses en el que el Banco de México era juez y parte.

Antes de contestar la pregunta, es importante explicar cuáles son los instrumentos o mecanismos que ha utilizado el instituto central en sus políticas monetarias de los últimos años, para de este modo entender el comportamiento de la inflación. En la década de los años setenta se utilizó el encaje legal, mediante el

cual se imponía que un 30% de los depósitos de la banca comercial fueran ingresados en las arcas del Banco de México. Si se quería disminuir la tasa de interés de la economía, se bajaba el porcentaje de encaje legal para incrementar el dinero disponible, con lo cual, los bancos comerciales podían traducirlo en mayor crédito para las empresas.

En la década de los años ochenta, el encaje legal fue sustituido por el coeficiente de liquidez. Mediante este nuevo procedimiento, los bancos comerciales ya no tenían la obligación de trasladar una parte de sus depósitos al Banco Central, sino la de invertir un porcentaje determinado (30%) de los mismos en valores gubernamentales. Las tasas de interés, y por ende el crédito de la economía, se controlaban parcialmente mediante el aumento o disminución de dicho porcentaje.

Los dos mecanismos anteriores trataban de influir en el nivel general de precios mediante la aplicación de una política monetaria en la que el Banco de México influía directamente en la determinación de las tasas de interés. Es decir, las tasas de interés se constituían como el principal instrumento para cumplir con los objetivos de inflación.

En diciembre de 1994 se implementó el régimen cambiario de flotación, y esto implicó que el Banco de México ya no tuviera que inyectar o sustraer liquidez para mantener el tipo de cambio en un determinado nivel. Por lo mismo, el principal instrumento de política monetaria se basó en el crédito del Banco Central. Bajo este esquema se trataba de influir en el nivel general de precios mediante una política orientada a la observancia de objetivos monetarios cuantitativos. Así, cada año el Banco Central establecía un límite superior del monto de su crédito o de la base monetaria

para tratar de combatir la inflación. En este caso, los bancos comerciales no requerían tener depósitos en el Banco Central, sino que tenían que compensar sus sobregiros con el mismo (encaje promedio cero).

El Banco de México decidió, oficialmente, cambiar de instrumentos en 2001. Desde entonces se fija objetivos o metas de inflación multianuales, y en lugar de usar los agregados monetarios que estudiaremos en la siguiente sección, decidió vigilar las variables que inciden sobre el comportamiento de los cambios de precios. Cada vez que existe una incongruencia entre la inflación real y la inflación objetivo se utilizan medidas discrecionales. Posteriormente, en lugar de fijar solamente un dato puntual de inflación esperada, se estableció un rango alrededor del mismo, y es así como hasta la fecha tenemos el objetivo de un 3% de inflación, con un margen de un punto porcentual. Es decir, tenemos un rango de inflación entre 2 y 4 % con un objetivo puntual del 3%.

Recientemente, el Banco Central mexicano también ha cambiado las metas u objetivos operacionales. Desde 1995 utilizó los saldos de las cuentas corrientes de la banca en el Banco de México (el denominado «corto»), y desde finales de 2008 usa la tasa de interés interbancaria a un día como el objetivo operacional. En la fecha en la que este capítulo fue revisado, la tasa objetivo de interés se ubicaba en el 4.0%.

Independientemente de la política monetaria del Banco de México, el cuadro 1.1 compara la inflación real con la inflación objetivo en el período comprendido entre 1994 y 2012.

cuadro 1.1

LA INFLACIÓN EN MÉXICO

AÑO	REAL	META U OBJETIVO	EVALUACIÓN
1994	7.05%	5.00%	no cumplió
1995	51.97%	42.00%	no cumplió
1996	27.70%	20.50%	no cumplió
1997	15.72%	15.00%	no cumplió
1998	18.61%	12.00%	no cumplió
1999	12.32%	13.00%	sí cumplió
2000	8.96%	10.00%	sí cumplió
2001	4.40%	6.50%	sí cumplió
2002	5.70%	4.50%	no cumplió
2003	3.98%	3+-1%	sí cumplió
2004	5.19%	3+-1%	no cumplió
2005	3.33%	3+-1%	sí cumplió
2006	4.05%	3+-1%	no cumplió
2007	3.70%	3+-1%	sí cumplió
2008	6.53%	3+-1%	no cumplió
2009	3.57%	3+-1%	sí cumplió
2010	4.40%	3+-1%	no cumplió
2011	3.82%	3+-1%	sí cumplió
2012	3.57%	3+-1%	sí cumplió

Fuente: diversas publicaciones del Banco de México.

De los diecinueve años estudiados, diez veces la inflación real ha sido mayor que la meta del Banco Central, y en las nueve restantes ha sucedido lo contrario. Es decir, en el 53% de las veces de esta muestra, el Banco Central no ha cumplido con sus metas de inflación.

Toda esta digresión se hizo para tratar de contestar la pregunta de si la autoridad mexicana ha abusado del monopolio de la emisión de dinero. Con los elementos anteriores podría aseverarse que si el no cumplir con un objetivo de inflación se considera un abuso, entonces podemos decir que en los últimos diecinueve años el Banco Central ha excedido la mayor parte de las veces de

dicha exclusividad. Sin embargo, debemos distinguir que en algunas ocasiones la diferencia ha sido de casi diez puntos porcentuales como en 1995, y en otras de cinco puntos base como en 2006. La evaluación anterior se hace, en su mayor parte, con los mismos datos publicados por el que está siendo evaluado.

A pesar de que el Banco de México tiene un objetivo prioritario que no ha cumplido en la mayoría de la veces, hay iniciativas en el Congreso que quieren ampliarle su mandato para que no solo trate de controlar la inflación, sino que también busque el crecimiento económico sostenido y el empleo, así como la responsabilidad de la política cambiaria del país. El que fuera subgobernador del Banco de México entre 1998 y 2008, hoy economista independiente, el Dr. Everardo Elizondo Almaguer, considera que esta iniciativa trata de solucionar un problema irreal. Compara el caso de la Reserva Federal de Estados Unidos de América que tiene un mandato triple (máximo empleo, estabilidad de precios y tasas de interés de largo plazo moderadas) con los casos de México, Chile, Japón y Europa que tienen un objetivo primario que considera que «si el Banco Central logra erradicar la inflación, con ello contribuye de manera muy significativa al crecimiento alto y sostenido de la producción y del empleo en la economía». Al igual que Elizondo, yo espero que dicha propuesta, que obedece más a razones políticas que a consideraciones técnicas no prospere, ya que siempre es más fácil manejar uno que dos mandatos, y creo que iría en contra de la autonomía del Banco Central.

Nuestro siguiente paso consiste en tratar de identificar a los ganadores y perdedores de la inflación no esperada. En términos generales, y sin llevar a cabo un análisis profundo, se sabe que los ganadores son los que tienen todo tipo de deudas (deudores) ya que las liquidarán en el futuro con pesos que tienen un menor

poder adquisitivo. Por el otro lado, los perdedores son aquellos que mantienen dinero en efectivo y los acreedores. Con la idea anterior nos tendremos que preguntar quién es el principal deudor en la economía mexicana. ¿Adivina usted?

En el caso mexicano, el gobierno federal se financia, principalmente, vía la emisión de títulos financieros, a través del mercado de valores. Por otro lado, la gran mayoría de las empresas obtienen crédito por medio de la denominada banca múltiple. Dicho lo anterior los datos proporcionados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a finales de septiembre de 2011, nos muestran que la deuda interna neta del gobierno mexicano asciende aproximadamente a tres billones de pesos. Esta cifra se puede comparar con otra publicada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores que muestra que en la misma fecha, la cartera de crédito que ha otorgado la banca múltiple a la actividad empresarial es muy cercana al billón de pesos mexicanos. En resumen, en septiembre de 2011, el principal deudor de la economía mexicana era el gobierno federal que recibió financiamiento tres veces superior al del segundo deudor, que es el conjunto de las empresas. Doy a conocer estos datos solo para corroborar que usted adivinó de manera correcta quién era el principal deudor de la economía mexicana.

Debo aclarar que cuando se menciona: billones de pesos, se refiere a un millón de millones, es decir, al número uno seguido de doce ceros; pero cuando escriba billones de dólares, indicaré mil millones, es decir, el número uno seguido de nueve ceros. Se podría prestar a confusión, pero cada una de las definiciones son convenciones entre México y Estados Unidos. En el siguiente párrafo doy a conocer un dato en trillones de dólares, que es equivalente a un uno seguido de doce ceros, o de diez elevado a la doceava potencia.

Antes de terminar esta sección es necesario referirnos al papel de nuestra moneda en el contexto internacional. El Banco de Pagos Internacionales (www.bis.org), con sede en Basilea, Suiza, que en teoría es el banco de los bancos centrales, en la práctica es un organismo que sirve para compartir experiencias, realizar estudios, compilar estadísticas y coordinar acciones. Cada tres años este banco lleva a cabo una encuesta con los bancos centrales, arrojando datos del mercado cambiario y sus derivados. Su última versión muestra los datos al mes de abril de 2010, en donde se aprecia un monto promedio diario de operaciones de cuatro trillones de dólares americanos. Si quisiéramos dar a conocer cuáles son las monedas más importantes y expresarlas en porcentaje, tendríamos que considerar que en cada operación participan dos de ellas y por lo tanto la suma porcentual no sería como casi siempre del 100%, sino del 200%.

Para muchos no es ninguna sorpresa que el dólar americano siga siendo la moneda más importante al absorber el 84.9% de todas las transacciones. Le sigue con una distancia considerable el euro con 39.1% del total. Mucho más abajo están el yen con el 19.0% y la libra esterlina con un 12.9%. Las monedas de Estados Unidos de América, de 16 países de la Unión Europea que utilizaban el euro en 2010, de Japón y de la Gran Bretaña son las más importantes del mundo y constituyen el 155.9% de las operaciones. El peso mexicano ocupa el décimo cuarto lugar de operaciones en el mundo con un porcentaje de 1.3% sobre el total de 200%. Esto es, aunque México tiene peso, su peso no pesa mucho a nivel internacional.

cuadro 1.2 MONTO DE LAS TRANSACCIONES DEL TIPO DE CAMBIO
PORCENTAJE DEL VOLUMEN DIARIO EN ABRIL DE 2001 y 2010

MONEDA	2001	2010
Dólar estadounidense	89.90	84.90
Euro	37.90	39.10
Yen	23.50	19.00
Libra esterlina	13.00	12.90
Dólar australiano	4.30	7.60
Franco suizo	6.00	6.40
Dólar canadiense	4.50	5.30
Dólar de Hong Kong	2.20	2.40
Corona sueca	2.50	2.20
Dólar neozelandés	0.60	1.60
Won coreano	0.80	1.50
Dólar de Singapur	1.10	1.40
Corona noruega	1.50	1.30
Peso mexicano	0.80	1.30
Otras monedas	11.40	13.10
Total	200.00	200.00

Fuente: BIS. Debido a que en cada transacción participan dos monedas, la suma porcentual es de 200% en lugar de 100%.

Dinero y pueblo

En esta sección daremos las definiciones populares del dinero y en la siguiente hablaremos de las precisiones técnicas que hacen del mismo los economistas.

En la vida diaria, la gente utiliza el término dinero para decir cosas que tienen significados muy diversos. Son muy comunes expresiones como las de un estudiante que le pregunta a su amigo en una cafetería si tiene algo de «cambio» para pagar la cuenta, o la de un comerciante que le exige a un cliente que quiere recibir el producto de la venta en dinero «contante y sonante», en billetes, o

como en el caso de una viuda que comenta que sí puede comprar una casa de verano porque heredó una «chequera muy grande».

Los tres casos anteriores muestran que la gente identifica al dinero en su función de medio de pago. Cuando preguntamos si alguien tiene algo de «cambio» o de «suelto» nos referimos a monedas o billetes de baja denominación para operaciones de montos pequeños. El comerciante que quiere recibir dinero «contante y sonante» o en billetes, quiere decir que exige que el pago de su mercancía se haga en efectivo. Por cierto, la expresión «dinero contante y sonante» seguramente proviene de los tiempos de la aparición de las primeras monedas de oro y plata, cuando se podía contar el dinero y adicionalmente cada vez que se caían o las juntaban, sonaban o emitían un sonido muy peculiar. Finalmente, cuando decimos que alguien posee una «chequera muy grande» queremos decir que puede sufragar muchos costos y gastos, porque tiene suficientes recursos en el banco. Estas formas de entender el dinero se limitan al hecho de que con el mismo se pueden llevar a cabo pagos, ya sea con monedas, billetes y chequeras que tienen su base en depósitos bancarios.

Muchas veces la gente usa el término dinero, confundiéndolo con el concepto de ingreso. Para ilustrar un primer caso, nos referimos a la pregunta típica de ¿cuánto gana? ya sea aplicada a un futbolista como Cristiano Ronaldo o a un directivo bancario. La respuesta es, como no podría ser de otro modo, gana mucho dinero. En realidad lo que se quiere decir es que Cristiano Ronaldo ganó 13 millones de euros en 2010, libres de impuestos. Estamos hablando del sueldo que recibe de su equipo, en un período determinado de tiempo, es decir, estamos hablando de un flujo y no de un saldo o posición en un momento dado de tiempo.

Realizaré una pequeña pausa solo para decir que a pesar del sueldo de Cristiano Ronaldo, su actual equipo el Real Madrid, en los últimos años no ha podido llegar a la final de la liga de campeones europea, aunque logró el título de la liga española y la supercopa en 2012.

Más allá de los sueldos o salarios, otros ejemplos de flujos lo constituyen las utilidades de una empresa, o las rentas que pagamos por alquilar un piso o departamento. Considerando los ejemplos anteriores, es oportuno diferenciar el concepto de ingreso como un flujo, del concepto del dinero como un monto, una posición, o un saldo, que se mide en un momento dado.

Otras veces la gente mezcla el término dinero con el de riqueza de manera incorrecta. Es muy común escuchar decir que el Sr. Carlos Slim Helú tiene mucho dinero tratando de decir que este empresario mexicano es muy rico, al grado que la revista *Forbes* de 2013, lo coloca como el hombre con mayor riqueza en el mundo. El concepto de riqueza, al igual que el dinero, se mide en un momento dado de tiempo, y, por lo tanto, se consideran como saldos o posiciones. Debemos de tomar en cuenta que la riqueza de un individuo se compone de una serie de activos, tanto reales como financieros, mismos que han sido financiados con recursos propios (patrimonio o capital) o con deuda (pasivos). En la contabilidad de los individuos, de las empresas o del gobierno utilizamos la ecuación que nos dice que la suma de los activos es igual a los pasivos más el capital. Los economistas denominan al capital como riqueza o patrimonio, y los contadores le llaman capital contable. Por todo lo anterior, y para el caso de los individuos, no es lo mismo ser rico (tener un gran patrimonio), que tener dinero (activo financiero). Se pudiera dar el caso

de una persona rica que no tuviera dinero, al menos por un determinado tiempo, manteniendo todos sus recursos en activos reales.

Mediante los ejemplos anteriores, hemos visto que los conceptos de dinero, ingreso y riqueza significan cosas distintas. De esta manera, los tres son expresados en términos de pesos, es decir, en la misma unidad de cuenta.

Es importante hacer una breve pausa con el objeto de dejar muy claro el concepto de riqueza, tanto a nivel nacional como a nivel individual. La riqueza nacional incluye lo que los economistas llaman «tierra», que en realidad se trata de los bosques, lagos, mares, montañas, campos y todo lo que es parte de la naturaleza. También incluye lo que llaman «capital», que representa todo lo hecho por la mano del hombre que no se ha consumido o destruido, como las casas, los edificios, los autos, las fábricas, la maquinaria y equipo, las carreteras, los ferrocarriles, así como todo tipo de inventarios. También abarca a las personas con toda su creatividad, todos sus talentos y su capacidad de organización, en lo que los economistas llaman «trabajo». Finalmente, debe de incluir todos los derechos que tiene un país sobre la riqueza extranjera, incluyendo la diferencia entre los activos físicos ubicados fuera del país, pero propiedad de mexicanos, y los activos ubicados en México que son dueños de extranjeros.

En julio de 2012, la ONU publicó el índice de riqueza total para veinte países, que mide el capital natural (tierra), el acervo humano (trabajo), y el producto manufacturado (capital). En el mismo, coloca a Japón como el país número uno del mundo, en términos de riqueza por persona.

Nótese que no se incluyó dentro de la definición de riqueza nacional ningún activo financiero como el dinero, las cuentas bancarias, los bonos y las acciones, ya que todos ellos dan derecho sobre

los activos reales mencionados. Para dejarlo claro, debemos regresar a la ecuación contable que nos dice que los activos son iguales a los pasivos más el capital contable. Los activos son una cosa, y los derechos sobre los mismos que tienen los acreedores (dueños del pasivo), y los accionistas (dueños del capital) son otra cosa, aunque la suma de los primeros es igual a la suma de los dos últimos.

El escocés que es considerado precursor de la economía, **Adam Smith** (1723-1790), ya titula su libro de 1776 como *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*. Desde entonces, divide el valor de la producción de un país en tres partes originales: renta de la tierra, salarios del trabajo y ganancia de los fondos, también explica que la riqueza de un país no está relacionada con las monedas de oro en circulación. Esto último fue una gran contribución para poder esclarecer lo que en realidad constituye la riqueza de las naciones.

Robert L. Heilbroner (1919-2005), el americano que se consideraba más un teórico social que un economista, nos dice en su libro *Comprensión de la Macroeconomía* (1996) que la riqueza nacional no es exactamente lo mismo que la suma de las riquezas personales:

« Cuando sumamos nuestras riquezas individuales incluimos, en primer término, nuestras tenencias de dinero, acciones o bonos, renglones todos ellos que no están comprendidos en el registro de la riqueza nacional. Consiste la diferencia en que, como individuos, consideramos debidamente que nuestra riqueza está constituida por los derechos que tenemos unos frente a otros, en tanto que, como sociedad, estimamos nuestra riqueza como la existencia de bienes materiales que poseemos, y los únicos derechos que consideramos son los que

podemos tener sobre otras sociedades. La riqueza nacional es un fenómeno real, la consecuencia tangible de la producción del pasado. En cambio, la riqueza pecuniaria (forma en que tienen sus riquezas las personas) es la única manera de establecer los derechos de propiedad frente a frente del activo físico fundamental de la comunidad. >>

Dinero y economistas

En la sección anterior hablamos de las expresiones populares sobre el dinero y nos adentramos un poco en cuestiones técnicas, económicas y contables. Procedamos ahora a explorar las definiciones y mediciones que los economistas dan sobre el dinero. El estadounidense **Paul A. Samuelson** (1915-2009), Premio Nobel de Economía en 1970, nos proporciona la siguiente cita anónima: «puedes convertir hasta un loro en un buen economista político. Todo lo que el loro tiene que aprender son dos palabras, oferta y demanda». Esto nos da la pauta para definir el dinero desde el punto de vista económico estudiando la oferta y la demanda de dinero.

Hay varias teorías que tratan de explicar la demanda de dinero. Cada una realiza distintos supuestos de por qué la gente acumula dinero. **John M. Keynes** (1883-1946) en su *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero* (1936), nos dice que la demanda de dinero es prácticamente lo mismo que el análisis de los motivos para preferir la liquidez, e identifica tres clases de causas por las que la gente la prefiere: el motivo transacción, el de precaución y el especulativo. El «motivo transacción» enfatiza el papel del dinero como medio de intercambio y es visto como un inventario para realizar operaciones. Otras personas mantienen dinero por razo-

nes de «precaución», es decir, para hacer frente a imprevistos que puedan surgir. El «motivo especulativo» relaciona el dinero con el nivel futuro de las tasas de interés. Supuestamente hay una relación inversa entre la cantidad de dinero que mantenemos y el nivel de las tasas de interés. Finalmente, hay tres autores americanos que han ganado el Premio Nobel de Economía, **Milton Friedman** (1912-2006), **James Tobin** (1918-2002) y, el ya mencionado, **Harry M. Markowitz**, quienes consideran que el dinero puede ser visto como una forma de mantener la riqueza. Existen muchos activos que ofrecen distintos servicios y rendimientos. Nuestro problema es cómo distribuir la riqueza entre distintos activos, entre los cuales se encuentra el dinero. Este es denominado el «motivo de portafolio» o «razones de activo».

Según los economistas, si la demanda de dinero es estable en el tiempo, es decir, si la pueden predecir a través de una serie de técnicas econométricas, el Banco Central debería de seguir metas cuantitativas de la oferta de dinero para controlar la inflación, en lugar de utilizar como instrumento principal las tasas de interés. Más allá de las consideraciones teóricas, la cantidad de dinero demandada no es una variable que podamos observar. Lo que sí podemos medir es la cantidad de dinero ofrecida. Por lo anterior, los economistas suponen que existe equilibrio, es decir, que la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida, y por lo tanto al medir la oferta, podemos conocer la demanda. Pasemos entonces a hablar de la oferta de dinero.

Los economistas clásicos, desde Adam Smith hasta **David Ricardo** (1772-1823), consideraban que la tasa de interés era el precio que ponía en equilibrio la demanda de recursos para invertir con la inclinación al ahorro (la disposición de abstenerse del consumo presente). Es decir, decían que *la tasa de interés era la que*

igualaba la inversión con el ahorro. John M. Keynes, en su obra antes citada, refutó esta teoría y argumentó que *la tasa de interés era el precio que equilibraba el deseo de conservar la riqueza en forma de dinero (demanda de dinero) con la cantidad disponible del mismo (oferta de dinero).* Eran entonces, las preferencias por la liquidez y la cantidad de dinero en circulación, lo que determinaba el precio del dinero.

La oferta describe la cantidad de dinero disponible en la economía. Pero como hemos visto en este capítulo, hay muchas formas de dinero, por lo que tenemos que definir hasta dónde sumamos o agregamos elementos tales como las monedas, los billetes, los cheques y otros. Por lo anterior, los economistas tienen un buen número de medidas del dinero a través de lo que denominan agregados monetarios. Banco de México, nuestro Banco Central, se ha apegado a los estándares internacionales en cuanto a las definiciones del dinero y agrega cuatro categorías en dos versiones: una que incluye solo el ahorro privado (M_1, M_2, M_3, M_4), y otra que también incluye al sector público ($M_{1a}, M_{2a}, M_{3a}, M_{4a}$). De lo anterior se deriva una «sopa» de ocho letras: $M_1, M_{1a}, M_2, M_{2a}, M_3, M_{3a}, M_4, M_{4a}$.

El lector se preguntará por qué los economistas usan la letra M para designar a las distintas formas de dinero. La respuesta es muy sencilla y refleja la gran influencia que Estados Unidos de América en un pasado reciente, y la Gran Bretaña en uno más lejano, han ejercido en esta disciplina. *Money* es la traducción de dinero al inglés, y su primera letra M, ha sido adoptada por los economistas de muchos lados, para nombrar a los distintos agregados monetarios. Por supuesto que no hubiera tenido ningún problema si el Banco de México hubiera usado la letra D de dinero para hacer la famosa «sopa» de letras relacionadas con los asuntos monetarios.

El primer nivel conocido como M1, nos proporciona la definición más restringida de dinero, e incluye los billetes y monedas en poder del público, las cuentas de cheques, los depósitos en cuenta corriente de bancos residentes, y los depósitos a la vista en las sociedades de ahorro y préstamo.

El agregado monetario M2 incluye a M1 y a los activos financieros internos en poder de residentes. Estos últimos lo componen la captación de bancos, sociedades de ahorro y préstamo, los valores públicos y privados, y los fondos para el retiro.

M3 está compuesto por M2 y los activos financieros internos en poder de no residentes, que son los mismos mencionados en el párrafo anterior, pero de personas no residentes en México.

El agregado más amplio de dinero M4, incluye además de M3, la captación de las sucursales y agencias de bancos mexicanos en el exterior, tanto en moneda extranjera como en moneda nacional, tanto de residentes en el exterior como de nacionales.

Reitero que M1a, M2a, M3a y M4a tienen la misma estructura pero incluyen tanto el sector privado como el público. El sector privado incluye personas físicas, empresas e intermediarios financieros no bancarios. El sector público está compuesto por el gobierno federal, estatal y municipal, además de las empresas y los organismos públicos.

El Banco de México, a través de su página electrónica www.banxico.org.mx, da a conocer los saldos de los agregados monetarios de manera mensual. Los datos de diciembre de 2011 nos arrojan un total para el M4a de 9 billones 833 millones de pesos. Pero cabe preguntarnos cuál de todas las partidas es la más importante. Para ello, diremos que M1a representa el 23% del total, M2a contribuye con un 64%, M3a con el 12% y M4a solo aporta el 1%. Es decir, los activos financieros internos en poder de residentes constituyen el ele-

mento más importante de la definición amplia de dinero, seguidos muy de lejos por la suma de billetes, monedas, cheques y depósitos bancarios. Ni los activos financieros internos de los no residentes (M3a), ni la captación de sucursales mexicanas en el exterior (M4a), contribuyen de manera importante.

cuadro 1.3

LOS AGREGADOS MONETARIOS

diciembre de 2011

DINERO	SALDO (billones de pesos) %	
M1a	2.28	23
Activos financieros internos de residentes	6.29	64
Activos financieros internos de no residentes	1.16	12
Captación de sucursales bancarias en el exterior	0.10	1
Total de M4a	9.83	100

Fuente: Banco de México.

Al menos en el caso mexicano, los activos financieros pesan más que el efectivo para definir el dinero. Existen en circulación cerca de 250 pesos en monedas por mexicano, 6,200 pesos en billetes por habitante, y cerca de 70,000 pesos en otros activos financieros (destacando la deuda empresarial, la deuda pública y las acciones) por mexicano.

El siguiente problema que tienen los economistas es la de decidir cuál de las ocho definiciones es la mejor. Su respuesta es la de que la medida correcta del dinero depende del caso especial de análisis que se piensa realizar. Sin embargo, podemos decir que en términos generales y sobre todo en largos períodos de tiempo, casi todas las definiciones se mueven en la misma dirección. Los eco-

nomistas, nos dicen que técnicamente existe una alta correlación positiva entre las distintas mediciones del dinero.

Una vez que tenemos las definiciones técnicas del dinero, es muy fácil hablar de la liquidez de los activos, tanto reales como financieros. Si antes entendíamos por liquidez la posibilidad de convertir un activo en efectivo, hoy podemos definir la liquidez como la posibilidad de convertir un activo en cualquier componente de M1. En cualquier caso, dicha conversión se tiene que realizar rápidamente y sin pérdidas. Como se deduce del cuadro 1.4, los activos financieros son mucho más líquidos que los activos reales.

Las asignaciones que he plasmado de manera subjetiva en el cuadro de la siguiente página que muestra el espectro de la liquidez de los activos, se hacen con la intención de demostrar que las diferencias existentes son una cuestión de grado. A los activos reales les he puesto una liquidez muy baja, para demostrar que si se quieren convertir en efectivo, el proceso puede ser muy largo y seguramente terminará con costos de transacción altos. Por ejemplo, todos los que hemos querido vender un terreno, nos damos cuenta de que podemos tardarnos varios meses o años, y que seguramente lo tendremos que hacer a través de un agente que nos cobrará el 5% de la operación. Para el caso de los distintos activos financieros que no incluyen el efectivo, podemos decir que mucha de su liquidez depende de la existencia de mercados secundarios organizados que tienen un alto grado de rotación. Por ejemplo, para el caso mexicano existe un mercado importante de Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), en el que días después de haber adquirido una emisión, se puede deshacer de dichos títulos de manera rápida y con un costo relativamente pequeño.

Finalmente, se puede decir, en general, que existe una relación inversa entre la liquidez de un activo y su tasa de rendimiento

esperada. Es decir, entre mayor sea la liquidez, es muy probable que menor sea la tasa de interés. Por lo mismo, normalmente requerimos de una tasa de rendimiento más alta para poseer activos que no son muy líquidos.

cuadro 1.4

EL ESPECTRO DE LA LIQUIDEZ

ACTIVOS FINANCIEROS

Billetes y monedas	100%
Cuentas de cheques	95%
Depósitos en cuenta corriente	94%
Certificados de la Tesorería de la Federación	93%
Depósitos de ahorro y a plazo fijo	90%
Bonos de las empresas paraestatales	85%
Bonos de las entidades federativas	80%
Bonos emitidos por las empresas	70%
Sociedades de inversión	70%
Fondos de ahorro	60%
Acciones preferentes	55%
Arrendamiento financiero	50%
Reportos	45%
Préstamo de valores y ventas en corto	40%
Canjes o <i>swaps</i>	30%
Acciones comunes y otras participaciones de capital	25%
Derivados financieros (futuros y opciones)	15%
Créditos comerciales y ventas a plazo	10%

ACTIVOS REALES

Casas	8%
Terrenos	8%
Coches	7%
Computadoras (ordenadores)	6%
Maquinaria	5%
Equipo	4%

Fuente: Elaboración propia.

Los verdaderos «actores» de la economía

Hasta ahora hemos hablado tanto de las transacciones que se realizan en una economía como de los motivos para llevarlas a cabo. Sin embargo, es necesario hablar también de las unidades que realizan la actividad económica. Estos grupos reciben también los nombres de agentes, sujetos, «actores económicos» o unidades institucionales.

Con el fin de lograr la homogeneización de las unidades, sus operaciones y sus motivos, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Comisión Europea, y la Organización de las Naciones Unidas acordaron y publicaron en 1993 un Sistema de Cuentas Nacionales que nos proporciona los datos integrados de la contabilidad de cada país. Posteriormente, fue aprobada una revisión a este manual en el año de 2008.

Este sistema elabora las cuentas para seis sectores institucionales que son mutuamente excluyentes y tienen objetivos y conductas económicas distintas. Estos «actores» son:

1 Los hogares. Se refiere a las familias que están compuestas por una o varias personas. Son básicamente unidades de consumo, que normalmente ofrecen su mano de obra a empresas, o bien producen bienes o prestan servicios a través de sus propias empresas, que no están constituidas como sociedades.

2 Las instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares (IPSEFH). Son una parte de las instituciones sin fines de lucro que se dedican a ofrecer bienes y servicios gra-

tuitamente o a precios por debajo de su costo, por lo que se clasifican como productores no enfocados al mercado. Aquí se ubican las organizaciones de filantropía, los sindicatos, las asociaciones de profesionales, de consumidores, de deportistas y de las iglesias.

3 Las sociedades no financieras. Son aquellas sociedades o empresas que se crean con el fin de producir bienes y servicios para el mercado, con fines de lucro. No se consideran consumidores finales ya que su utilidad se reparte entre sus accionistas.

4 Las sociedades financieras. Se refieren a las instituciones que exclusivamente realizan trabajos de intermediación financiera. Este sector contiene cinco subsectores: a) el Banco Central, b) otras sociedades de depósito, c) las sociedades de seguros y los fondos de pensiones, d) otros intermediarios financieros, y e) los auxiliares financieros. Todo esto es lo que conocemos con el nombre de sistema financiero de un país determinado.

5 El gobierno general. Incluye a todos los órdenes de gobierno. En el caso de México lo componen el gobierno federal, el gobierno del Distrito Federal, los organismos descentralizados, los gobiernos estatales y municipales, y las diversas instituciones que prestan la seguridad social.

6 El resto del mundo. Son las unidades institucionales no residentes (empresas, gobiernos, hogares e IPSFLH) que realizan operaciones o mantienen otras relaciones con las unidades residentes. Es lo que liga a la economía de un país con el resto del mundo.

El lector se preguntará por qué distinguimos entre residentes y no residentes, tanto ahora que nos referimos a las cuentas nacionales como en la sección anterior, que estudiamos los agregados monetarios. Antes de contestar esta pregunta debemos decir que el concepto de residencia no se basa en la nacionalidad de las personas, ni en ninguna cuestión de carácter jurídico. El concepto de residente se refiere a un territorio en donde puedan circular libremente las personas, los bienes, el capital, y que no necesariamente coincide con los límites fronterizos de un país. También incluye que las personas dentro de este territorio, realicen actividades y operaciones en una escala significativa.

Pues bien, tenemos que distinguir entre residentes y no residentes con el fin de poder determinar, entre otras cosas, la deuda que tiene un país con el exterior, o el monto de las reservas internacionales del Banco Central.

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) adoptó los seis sectores arriba mencionados y su última publicación del sistema de cuentas nacionales por sectores institucionales corresponde al período 2005-2009. Sin lugar a dudas, es un documento valioso, y se puede encontrar en la página electrónica del INEGI (www.inegi.org.mx) de manera gratuita. Esto contrasta con la versión de 1999-2004 que tenía un costo para el usuario.

Hay que distinguir lo monetario de lo financiero

Cada una de las seis unidades económicas mencionadas en la sección anterior realiza operaciones monetarias y no monetarias, tanto entre ellas, como dentro de ellas. Las operaciones monetarias pueden ser la compra y/o venta de bienes y/o servicios, el pago de rentas, salarios, intereses e impuestos, o las operaciones financieras, que nacen cuando una unidad institucional proporciona fondos a otra.

Las operaciones financieras se refieren a las variaciones de activos y/o pasivos financieros que generan las unidades institucionales. Aunque ya hablamos de los activos reales y los activos financieros, es momento de formalizar el concepto de activos y/o pasivos financieros. Decimos activos y/o pasivos, pues de acuerdo al sistema de cuentas nacionales, que utiliza el mismo concepto de la «partida doble» de la contabilidad general, todo activo financiero de una unidad (acreedor) se contabiliza como pasivo financiero de otra unidad (deudor).

Las únicas excepciones a lo anterior lo constituyen los derechos especiales de giro (DEG) y el oro monetario. Los derechos especiales de giro son activos de las reservas internacionales creados por el Fondo Monetario Internacional, que los asigna a sus países miembros para complementar las reservas oficiales existentes. Los países receptores no incurren en la obligación real de reembolsar sus asignaciones, por lo que poseen un activo financiero para el que no existe un pasivo correspondiente. Lo mismo sucede con el oro monetario, que está en poder del Banco Central y forma parte de sus reservas internacionales. Debemos dejar claro que las tenen-

cias de oro que no forman parte de las reservas se clasifican como activos no financieros.

Así, podemos decir que un activo financiero da derecho al acreedor a recibir del deudor, uno o varios pagos, en las condiciones establecidas entre ellos de manera formal (contrato celebrado entre ambos) o de manera informal (acuerdo verbal). Un pasivo financiero genera la obligación del deudor de entregar al acreedor uno o varios pagos, en las condiciones establecidas entre ellos de manera formal o informal.

Los activos o pasivos financieros, también conocidos con el nombre de instrumentos financieros, títulos financieros, o valores, son registrados en el balance general de los agentes económicos, y tienen un valor que puede demostrarse. Por lo mismo, no incluye a los instrumentos sujetos a contingencias, por ejemplo, las garantías que se dan en el caso de que un tercero no realice un pago, y pueden o no realizarse. Aunque la garantía es un instrumento financiero, este no tiene un valor que pueda demostrarse, y por lo tanto no se deben de registrar en el balance general, sino en las denominadas «cuentas de orden». Reitero que el saldo de los activos y/o pasivos financieros se presentan en el balance general, pero es necesario decir también que los flujos derivados de las operaciones financieras se registran en la cuenta de resultados, también conocida como estado de pérdidas y ganancias.

El Fondo Monetario Internacional tiene disponible en su página electrónica, www.imf.org, el *Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras* (2001), que ofrece datos y conceptos muy importantes, mismos que se encuentran en concordancia, casi absoluta, con el Sistema de Cuentas Nacionales de 1993, que mencionamos en la sección anterior. Este documento, disponible también en español y de manera gratuita, define los activos financieros como:

«un subconjunto de los activos económicos: entidades sobre las que las unidades institucionales ejercen derechos de propiedad, individual o colectivamente, y de las que sus propietarios pueden obtener beneficios económicos por su posesión o uso durante un período de tiempo.»

(*Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras 2001*).

Para darnos una idea del monto y la composición de los activos financieros en nuestro país, usaré el *Reporte del Desarrollo Financiero*, que en el año 2010 fue publicado por el Foro Económico Mundial. El mismo se encuentra disponible en su página electrónica (www.weforum.org), y nos muestra tanto la composición como el nivel de los activos financieros por país. El resumen para México se presenta en el cuadro 1.5.

cuadro 1.5 LOS ACTIVOS FINANCIEROS DE MÉXICO

2008

CONCEPTO	MONTO (bdd)	PORCENTAJE
Acciones	232.6	22.5
Depósitos bancarios	203.3	19.7
Deuda privada	208.4	20.1
Deuda pública	389.2	37.7
Total	1,033.5	100

Fuente: Foro Económico Mundial.

Con el objeto de saber si este monto es alto o bajo, el *Reporte* también lo relaciona con el Producto Interno Bruto de cada país para poder realizar comparaciones. Para el caso mexicano, los activos financieros representan un poco menos de su producción anual, lo

que es un cociente mucho más bajo que la mayoría de los países, tal y como se muestra en el cuadro 1.6.

cuadro 1.6 UNA COMPARACIÓN INTERNACIONAL

2008	
PAÍS	TOTAL DE ACTIVOS FINANCIEROS/PIB
Venezuela	46.0%
México	94.8%
Rusia	119.2%
Brasil	179.7%
China	247.6%
Estados Unidos de América	353.6%
España	428.9%
Japón	503.7%

Fuente: Foro Económico Mundial.

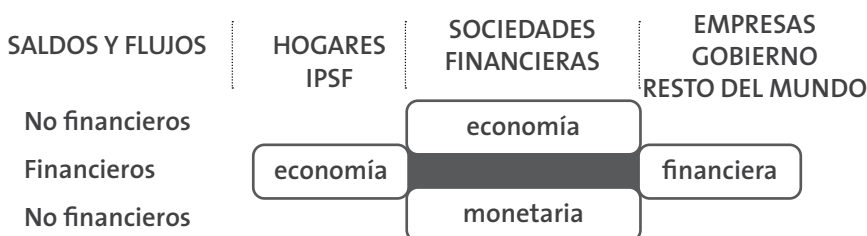
Regreso al Manual del Fondo Monetario Internacional, y lo usaré para diferenciar entre las estadísticas monetarias y financieras. Las primeras se refieren a los datos sobre saldos y flujos de todos los activos y pasivos (financieros y no financieros) del sector de las sociedades financieras de una economía. Las segundas consisten en un conjunto integral de datos de saldos y flujos de activos financieros y pasivos, de todos los sectores de la economía. De la misma forma en que hablamos de estadísticas monetarias y financieras, podemos hablar de economía monetaria y financiera, y aplicar el mismo criterio para diferenciarlas.

La economía monetaria se encarga de estudiar todo lo referente a los saldos y flujos de las sociedades financieras y sus subsectores. Aquí incluimos los activos reales, los activos financieros, todos los pasivos, el capital, y los resultados de operación: del Banco Central, bancos comerciales, compañías de seguros, bancos de inver-

sión, distintos fondos, y del resto de los subsectores de las sociedades financieras. En resumen, la economía monetaria se encarga de estudiar el sistema financiero en su totalidad.

El sistema financiero ha evolucionado de manera especial. En el principio solo consistía en el sistema de pagos de una economía con sus funciones de verificación y pago final de las transacciones. Como ya lo hemos visto, hoy en día el pago final se hace no solo con billetes o monedas, sino con muchos otros instrumentos como cheques, transferencias electrónicas y tarjetas de débito. Sin embargo, el sistema financiero actual se ha especializado y no solo maneja el sistema de pagos de una economía. A través de esta evolución, el sistema financiero transfiere, canaliza, o iguala los fondos de las unidades superavitarias (que tienen ingresos mayores a sus gastos) con los de las unidades deficitarias (que tienen gastos mayores que sus ingresos). Es decir, coordina las acciones de los ahorradores o prestamistas (los que adquieren activos financieros) con los de los inversionistas o prestatarios (los que emiten pasivos financieros). Este proceso se lleva a cabo directamente a través de los mercados financieros o, indirectamente, por medio de los intermediarios e instituciones financieras.

fig 1.4 **TODO DE UNO Vs. UNA PARTE DE TODO**



Históricamente, la economía monetaria ha estado relacionada con la macroeconomía y estudia al dinero, sus funciones y sus arreglos internacionales. Compara sistemas financieros basados mucho más en mercados financieros, como es el caso de Estados Unidos de América, con otros fundamentalmente hechos de intermediarios financieros, como es la situación de Alemania y Japón. También analiza los efectos que los sistemas monetarios tienen sobre la producción de un país, y el tema, hoy nuevamente de moda, de la regulación del dinero, de sus mercados y sus instituciones financieras.

A la economía financiera le correspondería estudiar todo lo relativo a los saldos y flujos de activos financieros y pasivos financieros de todos los sectores de la economía. Aquí incluimos solo flujos de dinero, activos financieros y pasivos financieros entre los hogares, las empresas, los gobiernos, las sociedades financieras y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares. También incluimos las operaciones de estos agentes con los no residentes, o con el resto del mundo.

Eso que llamamos finanzas es precisamente el estudio de la teoría y práctica financiera, cuyo origen se basa en la economía financiera. Por ahora, usaremos los términos finanzas y economía financiera como sinónimos. Al final del libro, veremos que las finanzas incluyen:

- 1** las finanzas neoclásicas (economía financiera),
- 2** las finanzas conductuales,
- 3** la neuroeconomía, y
- 4** la teoría del mercado adaptable.

El encabezado de la figura 1.4 trata de mostrar que la economía monetaria tiene que ver con todo lo que pasa en el sector de las sociedades financieras (sistema financiero), y la economía financiera tiene que ver solo con los flujos y saldos financieros de cada una de los sectores institucionales, y su relación con los no residentes. Como se puede observar, tienen un área común que se refiere a los flujos y saldos financieros del sistema financiero. Otra forma de explicar el área común entre la economía monetaria y la economía financiera sería la de recordar que las operaciones financieras se hacen o se originan entre los hogares, las empresas, el gobierno, las instituciones sin fines de lucro y el resto del mundo, y que la gran mayoría de estas operaciones se negocian en el sistema financiero. A pesar de la explicación anterior, continúa existiendo cierta confusión, y muchos autores, de manera errónea, llaman finanzas solo a lo que tiene que ver con el sistema financiero de una economía.

Dado que existen seis sectores institucionales que hacen y negocian operaciones, que a su vez dan origen a flujos y saldos de activos y pasivos financieros, podemos decir que la economía financiera se puede estudiar cuando menos desde seis ángulos distintos. Así, podemos hablar de las finanzas de los hogares o de las personas que tratan de explicar cómo toman sus decisiones de inversión y financiamiento. También existen las finanzas empresariales o corporativas que estudian las decisiones de inversión y financiamiento de las entidades con fines de lucro. Cuando se trata de organizaciones que no buscan ganancias, tenemos a las finanzas de organizaciones sin fines de lucro. Las finanzas gubernamentales o finanzas públicas estudian cómo los gobiernos se hacen de ingresos a través de impuestos y otras fuentes, así como del uso de estos recursos. También explora las fuentes de financiamiento necesarias cuando los gastos son mayores que los ingresos, o dónde invertir los recursos

cuando sucede la situación contraria. También existen las finanzas de las sociedades financieras y de cada una de las instituciones que componen el sistema financiero. Finalmente, tenemos a las finanzas internacionales que surgen cuando cada uno de los sectores de residentes hace operaciones financieras con los no residentes y en las que normalmente están involucradas dos monedas, con tipos de cambios determinados de maneras muy diversas.

Existe una gran cantidad de libros de texto que describen cada una de las finanzas de los sectores antes mencionados. En la bibliografía que aparece al final de este libro se mencionan algunos de los que considero destacados.

Arriba de todo está la Teoría Financiera que hoy es parte integral de la microeconomía, la cual estudia cómo las personas, tanto a nivel individual como en el agregado social, asignan sus escasos recursos financieros por medio de un sistema de precios, basado en la evaluación de activos con riesgo. Es decir, estudia cómo las personas y la sociedad distribuyen su dinero entre distintos activos con riesgo, para lo cual necesitan tomar en consideración tanto los precios de los activos con riesgo como el precio del dinero.

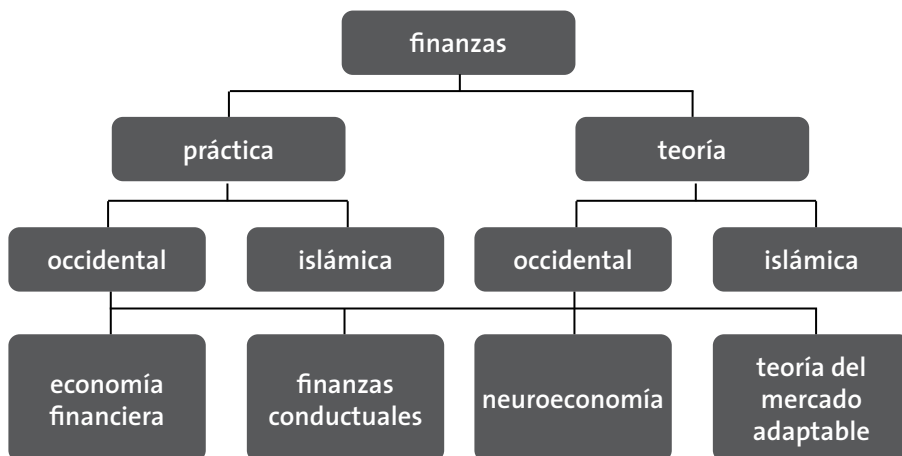
La Teoría Financiera se aplica a cada uno de los seis sectores antes mencionados, y constituye su parte básica y fundamental. La gran mayoría de los documentos y libros que forman esta teoría son de muy difícil comprensión para el ciudadano promedio. Adicionalmente, casi todo el material está escrito en el idioma inglés, y sus aplicaciones están relacionadas con el mundo anglosajón.

El objetivo de los siguientes capítulos es el de proveer al lector de los elementos básicos de la teoría y práctica financiera de una

manera razonablemente comprensible, y en castellano. Hablaremos de los supuestos, de las diferentes teorías normativas, de las teorías positivas que parten de la realidad financiera, y finalmente de algunas actividades interdisciplinarias.

Como se puede ver en la figura 1.5, existe la práctica y la teoría de las finanzas. En este libro solo nos concentraremos en el estudio de la teoría y la práctica financiera que se aplica básicamente en los países del mundo capitalista localizados fundamentalmente en el hemisferio occidental. Existen también las finanzas islámicas que se rigen por la ley islámica (sharia), que no serán objeto de estudio profundo en este volumen. Solo diremos que en las mismas, los bancos tienen prohibido pagar tasas de interés a los depósitos bancarios. Además, tienen la prohibición de invertir en empresas dedicadas a los juegos de azar, en las relacionadas con la producción de cerdos, o con bebidas alcohólicas. En casi todos los esquemas de la banca islámica se encuentra que los usuarios y los bancos comparten tanto las pérdidas, como las ganancias.

fig 1.5 LAS DISTINTAS CARAS DE LAS FINANZAS



El periódico londinense *Financial Times* publicó el 15 de diciembre de 2011 un reporte especial sobre las finanzas islámicas. En él se destacaba lo siguiente:

- 1** Aunque hay 57 países musulmanes que representan el 7.6% del producto interno bruto mundial, los productos de las finanzas islámicas representan el 1% del sistema financiero global.
- 2** A pesar de que las finanzas islámicas modernas fueron originadas en Egipto hace más de 40 años, hoy la actividad se concentra en Malasia, Arabia Saudita, Kuwait y Jordania.
- 3** La emisión de bonos islámicos (*sukuk*) continúa creciendo a pesar de algunos impactos, y el sector ha hecho caso omiso a la gran recesión de los últimos años.
- 4** No hay regulador global de las finanzas islámicas.
- 5** Se requieren cambios legales y fiscales para que Inglaterra, con dos millones de musulmanes y Francia con siete, puedan aprovechar las finanzas islámicas.

Para terminar esta sección, es importante notar que aunque existen diferencias, a veces muy vagas, entre economía financiera y economía monetaria, es necesario el estudio de ambas, tanto para los economistas en general como para los financieros en particular. Por lo anterior, la gran mayoría de las universidades de Estados Unidos de América exigen dos áreas de especialización en los programas de posgrado. Cuando alguien selecciona finanzas como primera especialidad, le exigen que busque otra que ellos llaman moneda y banca. Lo mismo sucede a la inversa. Esto último nos muestra que tanto la economía financiera como la economía monetaria, aunque son cosas distintas, deben de ir de la mano.

«Sentimientos encontrados» en relación a las finanzas

Si usted pregunta a un grupo de personas cuál es su opinión respecto al estudio y la práctica de las finanzas, encontrará respuestas contrarias.

Las despreciativas hacia la disciplina. Unos opinan que los que practican las finanzas ganan mucho dinero y no realizan nada productivo. Otros nos dicen que los financieros en general, y los banqueros en particular, se aprovechan de manejar el ahorro de la gente, y nos muestran ejemplos de la gran cantidad de ocasiones en las que han abusado de su función. Los relacionados con los mercados accionarios nos comunican que los ejecutivos, tanto de las casas de bolsa, como de las empresas cotizadas, usan información privilegiada para beneficio propio, y que el inversionista promedio participa con desventajas.

Otros argumentan que los financieros no tiene ninguna responsabilidad social, ya que en lugar de pagar los impuestos correspondientes en cada uno de los países en que se encuentran instalados, siempre buscan establecer fondos de inversión o subsidiarias en los llamados «paraísos fiscales», con el objeto de evadir el pago de impuestos, dejando mayores recursos para los intermediarios financieros y algunos de sus clientes preferidos, que son los que tienen más de un millón de dólares.

Sobre la pregunta acerca de la opinión de las personas que estudian las finanzas, muchos opinan que nuestro interés fundamental es el dinero y que al hacerlo nos olvidamos por completo de las cuestiones humanas. Por lo mismo, nos describen como personas completamente materiales y carentes de cuestiones éticas. En suma, los que desprecian las finanzas consideran que todo lo

relacionado con las mismas es malo, se trata de especuladores que se sienten los «amos del universo», y son los «verdaderos villanos», provocadores de la gran crisis mundial de 2007, ahora denominada la «gran recesión».

En el otro lado se encuentran los que aprecian las finanzas, los que la ven con afecto y consideración. Algunos de ellos opinan que las personas involucradas en esta disciplina poseen una gran inteligencia porque son capaces de innovar con instrumentos financieros, que cumplen con funciones sociales importantes. Ponen de ejemplo el desarrollo de los «seguros de crédito» (conocidos como CDS por las siglas en inglés de *credit default swaps*) que se negocian en los mercados extrabursátiles, y que nos permiten protegernos contra la falta de pago de casi cualquier instrumento de deuda. Sí, usted está en lo correcto, me estoy refiriendo al lado positivo de uno de los productos derivados (de la deuda) que Warren Buffet llamó «armas de destrucción masiva».

Otros resaltan la importancia de las finanzas en una economía de mercado. Mencionan que los financieros ayudan a transformar el ahorro de las personas en inversiones productivas para las empresas, porque administran el sistema de pagos de manera eficiente, ofrecen distintos tipos de seguros para proteger a las personas ante contingencias y organizan mercados de instrumentos de capital, deuda o derivados.

Algunos más destacan que los filántropos más grandes del siglo XXI, al menos en la primera década, son financieros exitosos. Utilizan los nombres de Warren Buffet y de Carlos Slim, quienes junto a la Fundación Gates, destinan grandes cantidades de dinero para el bien de la humanidad, lo que supuestamente representa el gran amor que los financieros tienen por sus semejantes. En resumen, los que aprecian las finanzas consideran que todo lo relacionado

con las mismas es bueno, se trata de gente inteligente, que cumple con una función social vital (además de estar preocupada por sus semejantes).

Parecería ser que en el tema de las finanzas no hay puntos intermedios: o los odian o los aman. Lo cierto es que hay gente buena y mala, tanto en las instituciones financieras como en las universidades. Aunque, probablemente exista un mayor número de personas que desprecian a las que aprecian las finanzas. Lo anterior se basa en las siguientes tres consideraciones.

Primero, son un número muchísimo mayor las personas que usan el sistema financiero de un país, que el número de trabajadores que operan en el mismo. Así por ejemplo, en México, de acuerdo con los datos del boletín estadístico de la banca múltiple, publicados por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, a finales de 2010 existía un total aproximado de 36 millones de cuentas de cheques para personas físicas, mismas que eran operadas por 104, 705 personas.

Segundo, el número de abusos en el manejo del «dinero ajeno» se ha hecho cada vez más frecuente y por magnitudes cada vez más grandes. Es increíble la falta de transparencia y el comportamiento de los bancos de Estados Unidos de América en la última crisis en relación a las hipotecas «subprime» y su posterior colocación en los mercados extrabursátiles. El consiguiente rescate por parte del gobierno alcanzó cifras nunca antes vistas superiores al trillón de dólares. Asimismo, el caso de Bernard Madoff, quien mediante la utilización de los esquemas Ponzi, mejor conocidos como «pirámides financieras», desfalcó a inversionistas de todo el mundo por un monto cercano a los cincuenta billones de dólares, por lo que fue sentenciado a 150 años de cárcel.

Tercero, hemos visto que las finanzas se refieren a operaciones de dinero por dinero, dentro de las que destaca el préstamo con intereses. Aunque hoy parecería normal aceptar el pago o cobro de intereses, resulta que durante la mayor parte de la historia del hombre occidental dicha operación ha estado prohibida. Para hacer explícito este punto trataré de hacer un resumen de la historia de la usura.

Todo iniciaba bien, ya que en 1760 antes de la era común (a. C.), en la antigua Mesopotamia, la ley 51 del *Código Hamurabi* que regulaba la actividad agrícola, permitía el pago de intereses a la tasa establecida por el rey en turno. Luego, las cosas cambiaron con los griegos, en donde por el año de 350 a. C., Aristóteles, en su libro *La Política* (2005), afirmó que «el interés es dinero producido por el dinero mismo; y de todas las adquisiciones es esta la más contraria a la naturaleza». Posteriormente, en el *Antiguo Testamento* de la sagrada Biblia (siglo I), en su libro *Deuteronomio* (capítulo 23), prohibió el préstamo a usura entre hermanos (judíos), autorizándolo solo con extranjeros. La Iglesia católica prohibió en primera instancia la usura a los clérigos en el siglo IV, para después extenderlo a los laicos en el año 626 d. C. La consideraba un pecado y la llegó a castigar con penas eternas o incluso penas de muerte.

En una primera etapa, la usura se refería a cualquier interés de los préstamos, pero con el tiempo, dicho concepto evolucionó hasta llegar al significado actual: intereses muy altos, excesivos o desmesurados. Incluso se ha llegado a aceptar que cuando una persona no pueda pagar el total del préstamo o una parte que le corresponda en su programación, el monto no pagado se le suma al capital prestado, y por lo mismo que pase a formar parte del principal. A esta acción se le conoce con el nombre de «anatocismo», que es cobrar intereses sobre los intereses dejados de pagar.

El cambio anterior inicia en 1462, en Italia, mediante el establecimiento por parte de los franciscanos, de la Iglesia católica, del primer Monte de Piedad o Monte Pío. Se trataba de una institución de bien público que pretendía dar acceso al crédito a las personas, reclamando un interés moderado con el objeto de cubrir los gastos de operación. Al inicio, otras órdenes como la de los dominicos se opusieron y algunos dijeron que eran *montes de impiedad*.

No fue sino hasta el siglo *xvi*, con la Iglesia protestante, cuando se aceptó el préstamo con intereses en Suiza, Inglaterra y Holanda. La Iglesia católica no lo hizo sino hasta 1891, con la *Encíclica Rerum Novarum* (De las Cosas Nuevas), que envió el papa León XIII. En la misma, apoyaba tanto el derecho a la propiedad privada, como el de los sindicatos y uniones de trabajadores. Cien años después, el papa Juan Pablo II, en su *Centesimus Annus* (*Centenario*), aceptó la economía fundada en la libertad. Sin embargo, el papa emérito Benedicto XVI condenó públicamente la práctica de la usura, y subrayó la importancia de los valores éticos y morales en la política; esto durante la audiencia general celebrada el primero de julio de 2009 en la Plaza de San Pedro. Para el caso de los países que han adoptado el Islam, como fue mencionado, hasta la fecha continúa la prohibición de pagar intereses, así sean moderados.

Intenté hacer corta toda esta larga historia con el objeto de decir que, al menos en el derecho canónico, hemos vivido mucho más tiempo con la prohibición del préstamo con intereses que con la libertad de hacerlos. Aún hoy, en algunas ocasiones, parece haber un doble discurso al respecto. Si algo está vetado, no por las leyes civiles, pero sí por las reglas católicas, es lícito pero no moral. Esta imagen de que los préstamos con intereses fueron, o son malos, la mayoría de la gente la asocia con los banqueros, que son los que se

dedican a realizar préstamos con intereses, y por lo tanto, estos en particular, y los financieros en general: son malos.

Actualmente, así como hay países que establecen límites a las tasas de interés, hay muchos otros que no lo hacen, como en el caso mexicano. Aunque la usura o «agio» tiene un significado peyorativo, es muy común ver aquí instituciones que realizan préstamos prendarios con una tasa de interés promedio del 110% anual. En un artículo publicado por Jessica Becerra en el periódico *Reforma* (2 de junio de 2010), el vocero del Nacional Monte de Piedad señaló que su empresa está constituida como una institución de asistencia privada, lo cual la distingue de las casas de empeño que operan con fines de lucro.

«Recordó que la tasa de interés que ofrece el Monte de Piedad por dar financiamiento a cambio de una prenda es de 4 por ciento mensual, mientras que las otras 3,000 casas de empeño con fines lucrativos ofrecen tasas de entre 12 y 24 por ciento, con lo cual se dificulta que las familias recuperen su prenda.»

El Nacional Monte de Piedad bajó su tasa de interés mensual al 3% en el mes de enero de 2013, argumentando que con esta innovación «se combatirá de manera directa la usura».

En México también están de moda los microcréditos, que proporcionan préstamos a las personas que no pueden usar el sistema financiero formal. Los dueños casi siempre destacan la gran labor social de dichas operaciones, pero casi nunca hacen explícito que lo hacen a tasas de interés promedio del 120% anual, hecho que muchos podrán considerar como usura. ¿Qué piensa usted?

Educación financiera para unos y educación ética para otros

Tuve la suerte de ser invitado por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) a participar en la primera conferencia sobre educación económica y financiera de América Latina y el Caribe que se celebró en Bogotá, Colombia, en el mes de septiembre de 2009. Fue algo muy interesante, ya que pude escuchar las disertaciones de los banqueros centrales, banqueros del sector privado, funcionarios de organismos internacionales, y de algunos académicos. Para poder aterrizar este tema, al menos en mi mente, necesité distinguir la instrucción que se da en las escuelas y universidades, de todo aquello que se hace fuera de dichos recintos, y que puede referirse al desarrollo de capacidades, a la concientización y a proveer de información. A lo primero yo le llamo educación, a lo segundo alfabetización. En términos generales, en naciones como México, la primera recae sobre el gobierno y la segunda es responsabilidad del sector privado.

Independientemente de que el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) ha reunido las experiencias de la educación económica y financiera de los países de la región, es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), quien ha liderado el tema a nivel internacional. De hecho, ha establecido un portal en www.financial-education.org, en donde a través de la «puerta internacional para la educación financiera» nos proporciona libros, artículos, casos y noticias sobre este tema a nivel mundial.

Ahora bien, me quedó muy claro que en la mayoría de los casos, los banqueros centrales no pretenden liderar el proceso, pero quieren ayudar a los gobiernos en la educación financiera, sobre todo de niños de primaria o secundaria, y a los bancos privados en el proceso de alfabetización de los usuarios reales y potenciales del sistema financiero. Recuerdo un video preparado por el Ministerio de Educación de Colombia en donde a los niños se les preguntaba si sabían lo que era el dinero, para qué servía, y de dónde provenía. Fue muy grato ver sus respuestas certeras de las dos primeras preguntas. Los niños, cuando menos, identificaban al dinero con los billetes y monedas, y sabían que los mismos se usaban para comprar bienes y servicios. Sin embargo, en relación a la última pregunta las respuestas que daban eran muy simpáticas, pero no del todo correctas. Unos niños decían que el dinero venía de los «bolsillos de sus padres», otros afirmaban que se originaban en los «cajeros automáticos». Solo uno contestó que el dinero lo hacían en la casa de moneda que estaba localizada en un lugar determinado, y creo que lo hizo porque él vivía relativamente cerca.

También me quedó muy claro que, en el fondo, hay un «conflicto de interés» para usar documentos preparados por los bancos privados, en las escuelas primarias o secundarias, ya sean del gobierno o de particulares. Por lo mismo, en México, algunos bancos múltiples solo realizan esfuerzos de alfabetización para sectores específicos, como los niños, las mujeres, y los adultos mayores, siempre con el argumento de ayudar a la cultura financiera de estas personas para que tengan una mejor calidad de vida. Por otro lado, los funcionarios del Banco de México dejan muy claro que el tema de la educación financiera no se encuentra en su mandato, por lo que no tienen una justificación legal para destinar recursos a una actividad que no está contemplada en su ordenamiento jurídico. Sin

embargo, la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (www.condusef.gob.mx), tiene un portal de educación financiera para niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad. La Casa de Moneda de México también tiene en su página electrónica (www.cmm.gob.mx) una sección especial para niños. El Banco del Ahorro Nacional y los Servicios Financieros ofrece talleres para el sector de ahorro y crédito popular con unidades móviles; también ha creado el sitio www.finanzasparatodos.org.mx que contiene material didáctico. Finalmente, en el mes de mayo de 2011, se creó el Comité de Educación Financiera que preside el subsecretario de Hacienda y Crédito Público con el objeto de coordinar los esfuerzos de todos los actores involucrados en el tema, para tratar de evitar duplicidades y maximizar esfuerzos. Sin embargo, hasta la fecha, la Secretaría de Educación Pública no ha manifestado un abierto interés por incluir el tema de la educación financiera en la primaria o secundaria. La falta de interés y la descoordinación existente se repite en otros países de la región, aunque existen algunas excepciones, como pudiera ser el caso de Argentina y Brasil.

Me declaro a favor de la educación financiera desde el nivel de primaria. Creo que en este siglo *xxi*, los niños requieren saber leer y escribir desde muy temprano, y también adquirir sus primeros conocimientos de las tecnologías de la información, y asuntos relacionados con el dinero. Para ello se necesita de voluntad política al más alto nivel, así como de una adecuada coordinación entre las autoridades educativas, las monetarias, los supervisores financieros y los padres de familia. También me declaro a favor de la alfabetización financiera, tanto la que hacen las instituciones financieras como la que realizan distintos entes especializados de los gobiernos. En este rubro siempre habrá diversos fines dirigidos

a diferentes segmentos de la población. La misma OCDE reconoce que esto no es ninguna panacea, ya que solo constituye un complemento de los aspectos de regulación y supervisión que puedan asegurar la protección al consumidor financiero.

Hay muchos argumentos que se dan para justificar la educación y la alfabetización financiera, pero mucho se resume en lo que Simón Rodríguez dijo en el siglo XIX: «al que no sabe, cualquiera lo engaña». Y aun así, la educación y la alfabetización financiera son condiciones necesarias para evitar el engaño, pero son insuficientes. Para prueba tenemos la crisis financiera mundial que se originó en Estados Unidos de América, uno de los países con mejor educación financiera. En esta crisis, los banqueros han sido señalados por muchos analistas como los culpables, y se ha destacado la falta de valores éticos en su actuación. Por lo mismo, creo también que a muchos de los banqueros en particular, y a muchos de los financieros en general, les hace falta una mayor y mejor educación ética.

Sinceramente, considero que la moralidad no es algo común a todos nosotros, sino que nuestra preferencia individual es producto del grupo étnico y familiar en que nacemos, así como de la educación y cultura que recibimos.

Un grupo de estudiantes de la Maestría en Administración de Empresas de la Universidad de Harvard, antes de su graduación en junio de 2009, prometió en una ceremonia informal «servir al bien mayor», «actuar con la mayor integridad», y «no tomar decisiones o seguir conductas que beneficien sus ambiciones, a expensas de la empresa y la sociedad a la que sirven». La revista *The Economist* (2009) reportó este evento, mencionando que en el fondo estaban renunciando a la codicia, a la avaricia, y que, aunque no hay forma de sancionarlo, se trata de un juramento para administradores,

similar al de juramento de Hipócrates que hacen los médicos antes de recibirse. Considerando que los egresados de esta maestría son los principales proveedores de recursos humanos de Wall Street, el mensaje parece claro. La nueva generación de financieros, se desempeñará de una manera más ética que la generación que provocó la crisis. ¿Será cierto?

CAPÍTULO

2

Los no siempre explícitos supuestos de las finanzas

Las personas tomamos una gran cantidad de decisiones de todo tipo, como la elección de compra entre varios bienes y servicios, la selección entre tres carreras profesionales, y la decisión de casarse con Juanita, con Martha o con Juanito, ahora que, en muchos lugares, ya está permitido el matrimonio entre personas del mismo sexo. También tomamos decisiones que involucran el tiempo, como podría ser, casarme ahora o esperar tres años, tomar un curso de francés este semestre o esperar un año. Ya vimos en el capítulo anterior que las decisiones financieras tienen cuatro ingredientes, pero no aclaramos que dos de ellos, las personas y el dinero siempre aparecen, algunas veces se combinan con el tiempo y otras veces con el riesgo. En el primer caso, tiempo y riesgo se pueden considerar dos ángulos o perspectivas de la misma cosa, ya que no existiría el riesgo financiero si no hubiera mañana. Pero, en el segundo caso, las decisiones que tomamos se ubican en un momento dado de tiempo, y existe riesgo, ya que ex-ante: muchas cosas pueden pasar, y ex-post solo una pasó. En cualquier escenario, las decisiones financieras que tomamos, las hacemos, ya sea a título personal (principales) o como representantes (agentes) de empresas, gobiernos y organizaciones no lucrativas.

Dos ejemplos de las decisiones monetarias y financieras que tomamos los adultos son:

- 1** Consumo todo lo que tengo ahora o ahorro una parte y la consumo después de un tiempo determinado.
- 2** Invierto la parte ahorrada en acciones, bonos u opciones, o en una combinación de los mismos.

La primera decisión es intertemporal, y si no consumo todo lo que tengo en un mismo período, da lugar a la segunda elección, misma que se toma en condiciones de incertidumbre o riesgo. En este capítulo me concentraré en las decisiones de las personas en condiciones de riesgo o incertidumbre, y dejaré el estudio de las decisiones relativas al tiempo para el capítulo 5.

Podemos decir que en las decisiones financieras intervienen el sujeto (la persona) y el objeto de la decisión (dinero y riesgo). Por lo mismo, es necesario estudiar el comportamiento tanto del sujeto(s), como del objeto(s). Dicho estudio lo podemos hacer considerando cómo deberían de comportarse los inversionistas, los rendimientos que ofrecen el dinero y el riesgo financiero correspondiente. También, podemos analizar cómo realmente se comportan tanto el sujeto como el objeto de la decisión. Cuando utilizamos el primer caso, decimos que estudiamos las finanzas desde el punto de vista normativo o prescriptivo, y cuando lo hacemos desde la segunda opción, estudiamos las finanzas desde el punto de vista positivo o descriptivo. En especial, cuando utilizamos el enfoque normativo, en el que mediante un modelo determinado tratamos de inferir las principales características de la realidad, necesitamos de una serie de supuestos del comportamiento, tanto del sujeto como del objeto de las decisiones financieras.

Los supuestos del sujeto

Hay muchas cosas en las que ni los mismos economistas se ponen de acuerdo, y una de ellas tiene que ver con el papel de los supuestos. A principios de la década de 1980, cuando estudiaba el doctorado en finanzas, recuerdo las posiciones opuestas que tomaban Milton Friedman y Paul A. Samuelson con respecto a este tema. El primero argumentaba que el desarrollo de una teoría se hacía con el objeto de probar si describía los aspectos importantes de la realidad, independientemente de la clase de supuestos que la sustentaban. El segundo decía que si la teoría era lógicamente correcta, su utilidad se tenía que probar examinando si los supuestos en los que estaba basada eran realistas. Creo que en el fondo hay solo diferencias semánticas, ya que debemos comparar con la realidad tanto los supuestos como las predicciones que realizan las teorías.

En este capítulo estudiaremos los supuestos base, y en el capítulo 4 veremos cómo se comparan con la realidad.

Teoría de Comportamiento, Teoría de las Preferencias, Teoría de la Elección, Teoría de la Utilidad, Teoría de Toma de Decisiones Bajo Condiciones de Incertidumbre, Teoría de Juegos, Teoría de Portafolios, Teoría de la Perspectiva, son algunos de los nombres con los que se puede describir a los distintos intentos de estudiar cómo las personas toman decisiones de carácter económico en general, y financiero en particular. Hay que dejar claro que las anteriores teorías no son las únicas que describen el comportamiento de las personas. Otras ciencias sociales como la sociología, la psicología, la antropología, ofrecen alternativas y complementos a las teo-

rías económicas que, reconociendo diferencias de las personas en cuanto a sus gustos y preferencias, nos dicen muy poco de cuál es el origen de las mismas. Algunas ciencias naturales, como la biología que estudia a los seres vivos, la ecología, que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno, y la neurociencia que estudia el sistema nervioso, tienen mucho que decir en relación a diversas conductas de carácter financiero y económico.

Probablemente el supuesto básico de la economía sea el de las personas que se comportan de una manera egoísta, al buscar el interés propio. Adam Smith escribió su *Teoría de los Sentimientos Morales*, en 1759, en la que habló del concepto de la «mano invisible». Smith sostiene que cada individuo busca su interés personal, y «sin saberlo promueven el interés de la sociedad». Es decir, el que busquemos nuestro interés personal es guiado por una «mano invisible» para obtener el interés general, y asigna con eficiencia y equidad el producto de la actividad económica. Smith vuelve a hablar de este proceso en la *Riqueza de las Naciones* (1776) en donde menciona que el interés personal y el interés de la sociedad están íntimamente unidos tanto con los que reciben renta de su tierra, como los que obtienen salarios por su trabajo. Sin embargo, los que perciben ganancias por el uso de su capital no tienen la misma conexión. Menciona a los mercaderes y a los fabricantes como capitalistas que pueden tener intereses enteramente opuestos al beneficio común, por lo que sugiere tratar de promover la competencia como una de las formas de lograr que el interés de los capitalistas coincida con el interés de la sociedad.

Los economistas reconocen que, algunas veces, el comportamiento de las personas está influenciado por otros motivos, pero consideran que estos casos especiales no requieren de una atención especial, ya que las diferencias entre las conductas no son

significativas. Algunos autores seguidores de **Thomas Hobbes** (1588-1679), incluso argumentan que muchas motivaciones humanas como el altruismo, pueden ser entendidas en términos egoístas. Así, las personas ricas que donan recursos para cierta actividad o realizan actividades caritativas, lo que están demostrando es su poder, y lo hacen para que se reconozca el mismo de manera explícita. En otras ocasiones, lo hacen porque dichas contribuciones son deducibles de impuestos. También, cuando compro un coche para mi nieta, y no uso ese dinero para ir a la final de la liga europea de campeones, lo hago en interés propio, ya que espero que la felicidad de mi nieta al recibir su auto sea mayor que mi satisfacción de ir a la final del fútbol europeo. En cualquier caso, es necesario evitar la confusión sobre la búsqueda del interés propio contrario al interés general o al interés por las demás personas. También es necesario evitar la confusión entre la búsqueda del interés propio y la búsqueda del placer.

Así, las personas que de manera regular inhalan cocaína, creo que no estarían actuando en razón de su propio interés, al menos desde el punto de vista de su salud, sino más bien para hacer placentera su vida, cuando menos en el corto plazo.

Más adelante veremos que la búsqueda del interés propio tiene que reconocer que la gente puede cambiar sus preferencias con el tiempo, porque puede estar influenciada por otros factores que no son de carácter económico. Por supuesto que la visión de la Iglesia católica no es completamente consistente con el supuesto de que

las personas son egoístas y buscan principalmente el interés propio. Es así como el *Compendio de la Doctrina Social de la Iglesia Católica* nos dice que nuestro comportamiento debería estar basado en la solidaridad con las demás personas. Pero como México, de acuerdo a los nuevos cambios en la Constitución, es un país oficialmente laico, estas últimas consideraciones ya no son tan importantes, al menos para los economistas. Gracias a Dios.

El actuar en interés propio significa que sabemos lo que es bueno y malo para nosotros, lo cual no necesariamente es bueno o malo para toda la sociedad. Esto último se relaciona con el estudio de los valores de las personas en general, de lo que es correcto o incorrecto desde el punto de vista moral, lo cual es campo de estudio de la ética, la filosofía y la religión. En este libro declaro que en muchas ocasiones puede existir congruencia entre el interés propio y lo que es bueno o correcto para la sociedad, pero probablemente, en igual número de ocasiones no hay tal congruencia.

A pesar de lo anterior, este supuesto muchas veces no es usado para predecir el comportamiento de una persona en particular, sino más bien para normar o predecir la conducta grupal, promedio o normal. Esto es similar a lo que hacen los políticos cuando usan los atributos de los votantes para las elecciones, o lo que hacen las empresas aseguradoras cuando toman en cuenta las características y costumbres de los hombres y las mujeres para la venta de seguros de gastos médicos mayores.

Antes de continuar con el siguiente supuesto, debo hacer hincapié en que han pasado 254 años desde que Adam Smith habló de la «mano invisible», por lo cual hoy sabemos que, aun con competencia, los mercados muchas veces no son ni eficientes ni equitativos. Después de más de doscientos cincuenta años, la mano se ha hecho visible. Lo anterior se debe a una gran cantidad de factores, pero

aquí solo se menciona el que está relacionado con la información, ya que muchos de los participantes en un mercado no poseen la misma información, ni tampoco la procesan de la misma manera.

El segundo supuesto que vamos a estudiar tiene su origen en los juegos de azar y sus apuestas, mismos que existen desde las primeras civilizaciones. El concepto de riesgo tiene sus raíces en la participación de las personas en dichos juegos, en los que muchas veces se apostaba dinero y en otras, se definía su destino. En realidad no llegamos a comprender del todo estos juegos, sus riesgos y sus apuestas, sino hasta el desarrollo de la Teoría de Probabilidades en los siglos xvii y xviii. Con la aplicación de la probabilidad a juegos como el lanzamiento de una moneda («echar un volado» como lo llamamos en México), el lanzamiento de dos dados, la lotería, los juegos de cartas, la ruleta, y muchos otros que hoy se encuentran tanto en Internet como en los casinos del mundo, llegamos finalmente a calcular las frecuencias de cada uno de los resultados esperados.

Fue el jurista y matemático francés **Pierre de Fermat** (1601-1665), quien desarrolló el estudio del riesgo a través del concepto del valor esperado, argumentando que esta medida nos determinaba lo atractivo que pudieran ser los juegos de azar. Fue así como se empezó a calcular el valor esperado de cada uno de los juegos, y escoger, por lo tanto, el que tuviera un mayor número. Es decir, maximizar el valor esperado (en términos monetarios) se convirtió en la regla para tomar decisiones relativas al riesgo. Esta regla también se conoció como el principio de la esperanza matemática.

Inicialmente, el valor esperado era calculado multiplicando cada posible resultado de la apuesta (ganancia o pérdida) por el número de veces que puede ocurrir y después, dividiendo la suma de estos productos entre el número total de casos que pueden suceder. Hoy, el valor esperado es normalmente calculado sumando

el producto de cada uno de los posibles resultados por su respectiva probabilidad.

Por ejemplo, si usted y yo participamos para ganar un premio de un peso que depende del lanzamiento de una moneda (de un «volado») de un peso, que lanzará nuestro mejor amigo, y si la moneda es normal, sabemos que puede caer al suelo de dos formas distintas (antes le llamábamos «águila» o «sol», pero hoy, con las monedas en circulación, tendría que ser «águila» o «\$1»), y que cada una tiene la misma probabilidad de ocurrencia, entonces el valor esperado del juego sería calculado de las siguientes formas:

$$\text{V.E.} = (1 (1) + 0 (1)) / 2 = 0.5$$

Alternativamente:

$$\text{V.E.} = 1 (0.5) + 0 (0.5) = 0.5$$

Vale la pena distinguir entre el concepto de probabilidad y el de momio o ventaja. El primero se obtiene dividiendo el número de resultados favorables entre el número total de resultados. El segundo se calcula dividiendo la probabilidad del resultado favorable entre la del resultado desfavorable. Para el caso del lanzamiento de una moneda, la probabilidad de ganar es de 50% y los momios se encuentran uno a uno. Con lo anterior, podemos expresar el cálculo del valor esperado del «volado» diciendo que se obtiene sumando la multiplicación de los momios por el número de veces que puede ocurrir, y después dividiéndola entre el total de casos.

El gran matemático holandés-suizo **Daniel Bernoulli** (1700-1782) publicó en 1738 un breve pero importantísimo artículo que

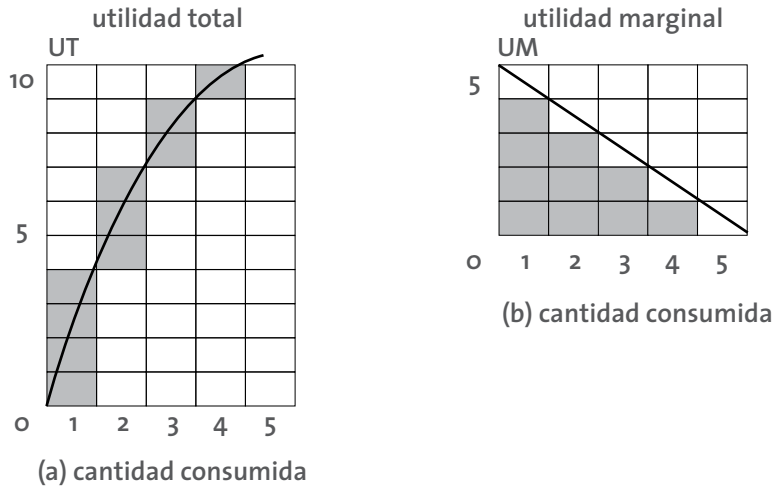
tituló «Exposición de una nueva teoría en la medición del riesgo», en donde cuestionó la regla de la maximización del valor esperado. Dicho documento fue escrito en latín, y no fue traducido al alemán sino hasta 1896, y al inglés hasta su publicación en la revista *Econometrica*, en 1954. La regla del valor esperado supone que las dos personas que juegan al lanzamiento de la moneda corren el mismo riesgo, lo que Bernoulli considera independiente de las probabilidades de cada resultado. No es lo mismo lo que representa un peso para una persona pobre que para una persona rica. Si usamos el lanzamiento de una moneda en la que dos personas apuestan un peso, este monto no representa lo mismo para alguien que tiene una riqueza de diez pesos ($1/10 = 10.00\%$), que para alguien que posee quinientos pesos ($1/500 = 0.20\%$). Si tuviéramos que hacer una comparación entre estas dos personas, no tendríamos que usar el peso de ganancia o pérdida, sino el cambio porcentual que el mismo representa en relación a su patrimonio. Esto último implica utilizar divisiones, razones, cocientes o ratios, mismos que son muy convenientemente manejados a través del uso de logaritmos. Si no está familiarizado con los logaritmos, le sugiero ver los anexos 2.1 y 2.2 al final del libro, ya que aquí solo diré que corresponden a la inversa de las funciones exponenciales, ya sea de $y = a^x$, o de $y = e^x$.

Por lo anterior, Bernoulli concluye que una persona no puede usar la misma regla para evaluar los juegos en general. Propone que «la determinación del valor de una cosa no debe estar basado en su precio, sino más bien en la utilidad que brinda o produce. El precio de una cosa depende de sí misma y es el mismo para todos; sin embargo, la utilidad depende de las circunstancias particulares de la persona que hace su estimación». Por lo mismo, en el lanzamiento de la moneda, la ganancia de un peso es mucho más signi-

ficativa para un pobre que para un rico, aunque ambas ganancias representan la misma cantidad en términos monetarios. Implícitamente supone que todos compartimos la misma información, y por lo tanto el objeto de las decisiones es común para todos. Por lo anterior, considera al valor esperado como un hecho que es el mismo para todas las personas que tienen que tomar una decisión. Lo anterior contrasta con la utilidad de las personas que varía dependiendo de sus condiciones y circunstancias. Como detallaremos más adelante, hay muchas ocasiones en las que los individuos no poseen la misma información, o en las que aun con todos los datos, la procesan de manera distinta, por lo que, en estas circunstancias, no se puede considerar que el valor esperado sea el mismo para todos.

El concepto de utilidad que menciona Bernoulli es la base de lo que ahora se llama utilidad cardinal, utilidad numérica o Teoría de la Utilidad, que desde entonces ha sido parte fundamental de la economía. Debemos hacer una pausa para distinguir este concepto de la utilidad que usan los economistas del que tienen los contadores y otros profesionales. La utilidad contable se refiere a la diferencia entre ingresos y gastos. De esta forma hablan de utilidad bruta (ingresos menos costos de venta o de producción), utilidad de operación (utilidad bruta menos los gastos de operación), y de utilidad neta (utilidad de operación menos otros gastos e impuestos). Esta utilidad neta contable se puede repartir como dividendo a los accionistas o puede ser reinvertida en el negocio, en cuyo caso se le conoce con el nombre de utilidad retenida.

La utilidad económica es un concepto ex-ante, ya que mide cómo un individuo se siente ante un bien o servicio antes de comprarlo o consumirlo. Por lo tanto, es una medida de la relativa satisfacción o del relativo deseo que se espera obtener al usar o consumir algo.



Fuente: Samuelson, 1973.

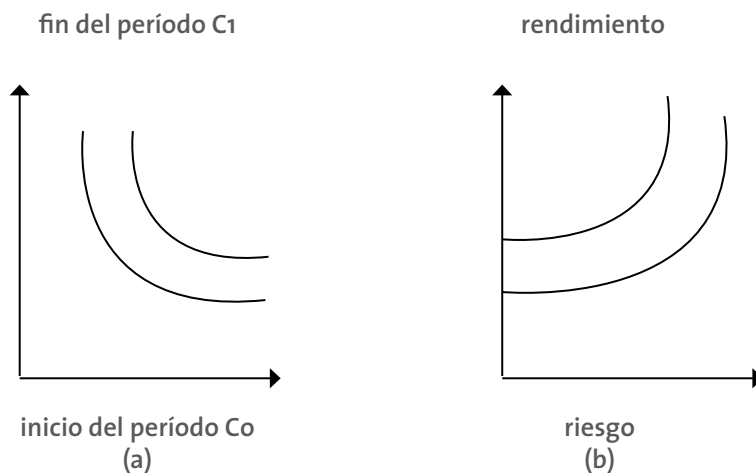
Por lo mismo, se puede aplicar a bienes, servicios, riqueza o dinero. En términos prácticos es imposible su medición, pero al menos desde el punto de vista teórico podemos calcularla en base al denominador «útil», y solo es posible hacer comparaciones en base al cociente o división de dichas cantidades. Debemos definir a la utilidad total, que en el caso de un consumidor de un bien se refiere a la satisfacción que derivaría de su compra. Lo mismo la aplicamos a dos, tres o más unidades que adquiere esta persona. La utilidad marginal representa la utilidad adicional de comprar o consumir una unidad más del bien en cuestión. Es decir, se puede obtener mediante la diferencia de la utilidad total de consumir o usar dos unidades menos la utilidad total de consumir solo una. Las gráficas anteriores ayudarán a dejar mucho más clara esta diferencia.

Debido a las dificultades de valorar la utilidad cardinal, a principios del siglo anterior surgió la Teoría de la Utilidad Ordinal que no

trata de medir las preferencias, sino solamente trata de ordenar las diferentes alternativas en mejores, peores o iguales. Una parte de esta información normalmente se plasma en una gráfica denominada curva de indiferencia. Cada curva de indiferencia representa el mismo nivel de utilidad para la persona a la que se le presentan las alternativas. Estas curvas toman distintas formas dependiendo del tipo de decisión, y de si las opciones son cuestiones que queremos o evitamos. Así en la gráfica 2.2 mostramos las curvas de indiferencia para la decisión de consumir ahora o más tarde, así como las correspondientes a las decisiones entre riesgo y rendimiento.

gráfica 2.2

CURVAS DE INDIFERENCIA

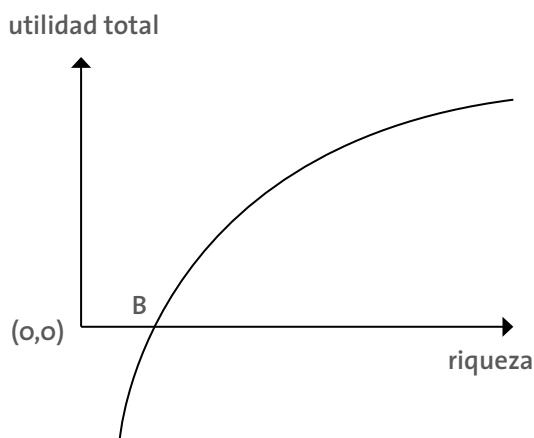


Una vez hechas estas aclaraciones, continuemos con el artículo donde Bernoulli designa lo que hoy conocemos como ley de la utilidad marginal decreciente, al afirmar que, en condiciones normales, la utilidad resultante de un pequeño incremento en la riqueza es inversamente proporcional a la cantidad de bienes que se tie-

nen con anterioridad al inicio del juego. Logra una función de utilidad total logarítmica, como la que se muestra en la gráfica 2.3. En la misma, la diferencia entre el punto B, que aparece en el eje horizontal (de las X's), y el origen (0,0), es la cantidad de bienes que se poseen antes de realizar el juego.

gráfica 2.3

LA UTILIDAD DE LA RIQUEZA



Reiteremos que estamos trabajando con una función logarítmica, ya que posteriormente veremos que las operaciones más comunes ya no serán sumas y divisiones como en el caso del valor esperado, sino sumas y elevaciones a una potencia. Si usted es un buen matemático, podrá deducir que la pendiente de la curva tiene una cantidad más alta conforme nos movemos de izquierda a derecha en el eje horizontal. Si no lo es, créale a Bernoulli, quien deduce de la curva que la desutilidad (resultado de una pérdida) siempre será mayor que la utilidad de una misma cantidad positiva (resultado de una ganancia).

Indirectamente, Bernoulli está proponiendo que para tomar decisiones de manera «racional» debemos de maximizar la utilidad esperada. En realidad, él usó el término de maximizar el capital o la riqueza moral, queriendo decir que debemos de maximizar la utilidad de la riqueza o maximizar la utilidad. Dado un determinado nivel de utilidad, propone la siguiente regla que deben seguir las personas racionales para determinar el valor de los juegos en los que participan, o el valor correspondiente a la riqueza:

- 1** A la riqueza inicial se le debe de sumar la(s) ganancia(s) posible(s), y dicha suma debe ser elevada a una potencia, dada por el número de formas posibles en que se puede obtener la(s) misma(s).
- 2** A la riqueza inicial se le debe restar la(s) pérdida(s) posible(s), y la resta deber de ser elevada a una potencia, dada por el número de formas posibles en que se puede obtener dicha(s) pérdida(s).
- 3** Multiplicar entre sí los dos términos anteriores. Es decir, obtener el producto de (1) por (2).
- 4** El producto de la multiplicación, lo tenemos que elevar a una potencia, que resulta de dividir uno entre el número total de casos. Lo anterior equivale a sacarle raíz al producto, misma que es determinada por el número total de casos.
- 5** Finalmente, a la cantidad resultante se le debe de restar la riqueza inicial para así obtener el valor del juego en cuestión.

Ilustra el ejemplo de dos personas que poseen 100 ducats (moneda de aquellos tiempos) y deciden poner 50 ducats en un juego que ofrece las mismas probabilidades a los concursantes, es decir, es un juego que se considera «justo». Una vez que han

tomado la decisión de participar, cada uno tendrá 50 ducats más la expectativa de ganar cien ducats adicionales. Al aplicar la regla anterior para determinar el valor del juego para cada uno de los participantes, tenemos:

$$\text{Valor del juego} = (150^1 \times 50^1)^{1/2} - 100 = -13.40$$

En el caso de que uno de los concursantes iniciara con una riqueza de 200 ducats, el valor de su juego sería de -6.35 ducats. Lo que Bernoulli nos trata de decir es que, en ambos casos, los jugadores terminan con un valor que es menor a su riqueza inicial. En el primer caso la pérdida es de 13.40 ducats y en la segunda de 6.35, por lo que «cualquiera que apueste una parte de su patrimonio, por pequeño que sea, en un juego de azar matemáticamente justo, actúa irracionalmente». Bajo estas condiciones siempre será mejor el *statu quo* que participar en un juego justo. Sin embargo, debe existir una ventaja tal que haga que uno de los participantes juegue. En este escenario puede ser razonable para algunos individuos participar en un juego justo, e irracional para otros el hacerlo. Desde los principios de la Teoría Financiera, en la década de 1950, se ha usado el supuesto de que la gran mayoría de los inversionistas tiene aversión al riesgo. Las proposiciones de Bernoulli nos han servido para lograr su definición. Para derivarla, usted debe elegir entre recibir con certeza cien pesos, o jugar un «volado» de doscientos pesos. Como usted lo sabe, el valor esperado de jugar el «volado» es de cien pesos. Por lo tanto, usted debe elegir entre cien pesos seguros y cien pesos esperados. Si elige los cien pesos seguros, se dice que usted tiene aversión al riesgo. Si selecciona jugar el «volado», se dice que tiene amor al riesgo. Finalmente, si le da lo mismo: usted es neutral al riesgo.

También nos aconsejó Bernoulli no exponer todos nuestros bienes a un peligro determinado, sino dividirlos en porciones. Pone el ejemplo de un comerciante que tiene bienes en su casa por valor de 4,000 ducats y posee además materias primas que tienen un valor de 8,000 ducats en un país extranjero, desde donde solo pueden ser transportados por vía marítima. Sin embargo, la experiencia nos dice que uno de cada diez barcos no llega a su destino debido a diversas circunstancias. ¿Debe esta persona transportar todas las materias primas en un solo barco?

Si así lo hiciera, el valor del juego o el valor de la utilidad se puede calcular siguiendo los cinco pasos descritos con anterioridad:

$$\begin{aligned}\text{Valor del juego} &= (12,000^9 \times 4,000^1)^{1/10} - 4,000 \\ \text{Valor del juego} &= 6,752\end{aligned}$$

Si lo divide en dos partes iguales, y los envía en dos barcos, la probabilidad de que lleguen los dos barcos es de $0.90 \times 0.90 = 0.81$ y la probabilidad de que no arribe ninguno de los dos es de $0.10 \times 0.10 = 0.01$. Por lo tanto, el valor de ese juego sería:

$$\begin{aligned}\text{Valor del juego} &= (12,000^{81} \times 8,000^{18} \times 4,000^1)^{1/100} - 4,000 \\ \text{Valor del juego} &= 7,033\end{aligned}$$

Entre más divida sus materias primas y las envíe en distintos barcos, mayor será el valor de su riqueza. Sin embargo, sus expectativas nunca superarán el valor de 7,200 ducats. Esta cantidad es el valor esperado tras enviar los 8,000 ducats de mercancía en un barco con una probabilidad de llegada del 90%.

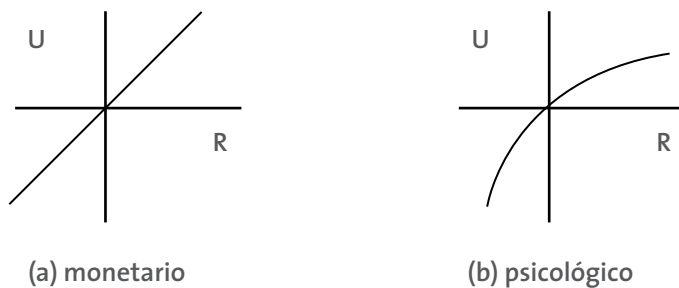
$$\text{Valor esperado} = (8,000 \times 0.90) + (0 \times 0.10) = 7,200$$

Como se mencionó anteriormente, para Bernoulli el valor esperado es el mismo para todos, ya sea que enviemos la mercancía en uno, dos o diez barcos. A continuación se calcula el valor esperado de transportar las materias primas en dos barcos.

$$\text{Valor esperado} = (8,000 \times 0.81) + (4,000 \times 0.18) + (0 \times 0.01) = 7,200$$

Daniel Bernoulli nos dijo desde entonces que este consejo puede ser igual de útil para aquellos que invierten sus fortunas en otras monedas, y para los que lo hacen en otras empresas peligrosas. Seguramente, Harry M. Markowitz tomó esto para desarrollar su Teoría de Portafolios, en la que mediante la diversificación, lograba disminuir el riesgo (ver capítulo 3). En términos coloquiales, Markowitz nos recomendó no poner todos los huevos en la misma canasta.

gráfica 2.4 VALOR MONETARIO Y VALOR PSICOLÓGICO



Las gráficas anteriores comparan la función de utilidad implícita en la regla de maximizar el valor esperado, con la función de utilidad explícita de Bernoulli que propone maximizar la utilidad esperada.

Como puede observarse, cuando utilizamos la regla de maximizar el valor esperado, implícitamente estamos suponiendo que la riqueza, el dinero o lo que estemos midiendo en el eje horizontal (de las X) es exactamente igual a la utilidad que derivamos del mismo. Por otro lado, la regla de maximizar la utilidad esperada incorpora las diferencias que la gente da a la riqueza o al dinero, dependiendo de sus circunstancias particulares. Bernoulli en realidad encontró la forma de darle un valor subjetivo a la riqueza, en particular. Al hacer esto nos mostró que las decisiones siempre tendrán una parte objetiva basada en los hechos y otra parte subjetiva basada en los niveles de deseo o necesidad de las personas.

¿Cuál regla deberíamos usar? Deberíamos de maximizar el valor esperado en términos numéricos, matemáticos o monetarios, o debemos de maximizar la utilidad esperada del mismo. Es decir, tenemos que decidir entre maximizar el valor monetario o el valor psicológico. Seguramente podremos encontrar algunos casos en que se utilice una u otra regla de elección. Pero, tradicionalmente, al menos en el mundo anglosajón, el maximizar el valor esperado es utilizado cuando hablamos de las empresas, y suponemos que su principal objetivo es la maximización de las ganancias o la maximización de la riqueza de sus accionistas. En muchas ocasiones esto equivale a maximizar el valor de los flujos de caja netos que esperan recibir, para lo cual se necesita transformar la utilidad contable que normalmente se lleva en base devengada y no en base efectivo.

La regla de maximizar la utilidad es utilizada para las decisiones que tienen que tomar los individuos. Se aplica cuando los mismos tienen que elegir entre dos bienes a consumir; este antecedente fue utilizado para derivar la curva de demanda de un bien y después la demanda agregada. También se aplica en las decisiones

intertemporales en las que decidimos entre consumir ahora o consumir después, que ha servido de base para uno de los análisis de la tasa de interés. Se utiliza también en las decisiones financieras para seleccionar portafolios considerando su riesgo y su rendimiento esperado. Al final, lo que sí podremos concluir es que no existe una regla universalmente aplicable, y cada una de ellas tiene ventajas y desventajas, dependiendo de los objetivos del estudio. En el capítulo 4 veremos que existen muchas otras reglas para determinar cuál es la decisión correcta en condiciones de incertidumbre.

Daniel Bernoulli nos ilustró sobre las decisiones que tomaban los individuos con respecto a los juegos de azar, tomadas de manera aislada, es decir, sin saber lo que hacían otros sujetos con respecto al mismo experimento. Además, se trataba de juegos cuyos posibles resultados eran relativamente sencillos. Su regla de maximizar la utilidad esperada en la toma de decisiones de los individuos prevaleció en muchas de las ciencias sociales, desde 1738 hasta 1953, año en que el físico-matemático turco y de origen judío, **John von Neumann** (1903-1957), y el economista austriaco, nacido en Alemania, **Oskar Morgenstern** (1902-1977), publicaron su libro *Teoría de juegos y conducta económica*. Von Neumann ya había estado trabajando en el tema desde 1928, y después de que ambos decidieron irse a trabajar a Estados Unidos de América, terminaron esta obra en 1944, pero no la pudieron publicar sino hasta nueve años después.

Von Neumann y Morgenstern introdujeron muchas otras clases de juegos. Primero, aquellas en las que las personas seleccionan entre combinaciones de eventos. El ejemplo que usamos para definir la aversión al riesgo en el que elegimos entre una cosa cierta y un juego justo, es solo una muestra de ello. Segundo, diseñan juegos entre personas, en donde la incertidumbre proviene de lo

que hacen o dejan de hacer las otras personas. Los mismos fueron denominados juegos de estrategia: ponen a las personas frente a frente para tomar decisiones. Lo anterior constituye un gran paso adelante, ya que con Bernoulli relacionamos a personas con juegos para determinar su comportamiento. Ahora tenemos la posibilidad de ver el comportamiento de las personas frente a sus homólogos, que se acerca más a muchos aspectos de la vida real. En tercer lugar, analizan cuestiones que tienen que ver con problemas no solo económicos, sino también de carácter sociológico.

Exploran juegos en los que participan dos, tres, cuatro, cinco, y lo extienden hasta un número grande de personas. Dentro de los mismos, formulan juegos de suma cero, es decir, en las que las ganancias de algunos son iguales a las pérdidas de otros, y juegos en los que no suman cero. Al igual que Bernoulli, utilizan las utilidades numéricas, y nos dicen que el elemento esencial del comportamiento es el de maximizar la utilidad esperada.

Sus utilidades numéricas o utilidades cardinales se basan en axiomas y teoremas. Más adelante hablaremos de ellos, pero por ahora solo aclararemos que los axiomas son proposiciones que «parecen justas» y no son susceptibles de demostración, y que los teoremas son proposiciones matemáticas y científicas que pueden demostrarse, al menos, en el interior de dicho sistema. Los mismos autores reconocen que la selección de los axiomas es una tarea, más bien, de carácter subjetivo, pero que los teoremas derivados de los mismos, se convierten en una cuestión objetiva.

Para poder lograr la maximización de la utilidad esperada, von Neumann y Morgenstern diseñan reglas de conducta para cada una de las situaciones que las personas tienen que enfrentar, ya sea frente a otras personas o frente al destino o a la naturaleza. Si un individuo sigue cada una de estas reglas, se dice que su compor-

tamiento es «racional». Es así como cada participante podrá determinar cuánta utilidad podría obtener si se comporta de manera racional, tratando de maximizar dicha cantidad. Antes de la realización de los juegos de estrategia (ex-ante), la suma máxima que el participante racional pudiera obtener, supuestamente es un mínimo, ya que podría tener una utilidad mayor, al final del juego (ex-post), si los otros cometen errores, es decir, si se comportan de manera irracional. Los autores aclaran a qué se refieren cuando hablan de la utilidad de los participantes: la de un jugador se refiere a las ganancias o pérdidas que puede obtener, y la de un empresario está relacionada con los beneficios o utilidades contables.

Von Neumann y Morgenstern justificaron el trabajo de Daniel Bernoulli y lo convirtieron en una teoría normativa formal, que incluye axiomas del comportamiento (siguiendo los pasos de la lógica), y probabilidades determinadas de manera objetiva (siguiendo los pasos de la estadística). Es a esta combinación a lo que se conoce como la Teoría de la Utilidad Esperada, también llamada Teoría de la Utilidad.

Este desarrollo fue perfeccionado y aplicado a otros campos, como el militar, las finanzas y la psicología. Uno de los mejores ejemplos lo constituye **John F. Nash Jr.** (1928-). Él estudió en la Universidad de Princeton en donde daban clases von Neumann y Morgenstern. Su tesis doctoral (1950) fue solo de 30 páginas y desarrolló juegos no cooperativos, en los que los participantes no se comunican entre sí y, por lo tanto, no pueden hacer ningún tipo de coalición. Un ejemplo típico de los juegos no cooperativos es el juego de póker entre personas. Nash encontró en sus juegos resultados estables, pero menores a los óptimos, debido a posiciones contrarias de los participantes. En la actualidad, el resultado de estos juegos se conoce con el nombre del equilibrio de Nash, ya

que una vez alcanzado el mismo, ningún participante se beneficia si cambia su estrategia. La película *Mente Brillante* (2001), mostró cómo su vida se debatió entre el genio y la esquizofrenia. Nash ganó el premio Nobel de Economía en 1994 por su contribución a la Teoría de Juegos, también la película ganó cuatro premios Oscar en el año 2001.

Existió un gran entusiasmo por la Teoría de Juegos y sus aplicaciones, mismo que disminuyó por mucho tiempo y ha sido retomado con el otorgamiento de los premios Nobel de economía de 2012 a **Lloyd S. Shapley** (1923-) y a **Alvin E. Roth** (1951-). Fueron reconocidos por aplicar la Teoría de Juegos a las mejores bodas posibles en grupos de solteros, así como la mejor asignación de nuevos médicos a los hospitales existentes. Aun así, existe gran evidencia, de que en muchas ocasiones, la gente no se comporta de la manera racional descrita tanto por Bernoulli, como por von Neumann y Morgenstern.

Es necesario hacer una pequeña pausa para aclarar que dentro del supuesto de maximización quedó englobado el supuesto de racionalidad de las personas que toman las decisiones, ya que la conducta que es compatible con la maximización, ya sea del valor esperado o de la utilidad esperada, es considerada como racional. A este concepto usado por los economistas se le conoce como racionalidad económica. Sin embargo, no es el único existente dentro de los estudiosos de la toma de decisiones, tanto de las personas como de los animales. **Alex Kacelnik**, un zoólogo de la Universidad de Oxford, escribió un artículo sobre el significado que tiene el concepto de racionalidad para los psicólogos y filósofos, para los economistas y para los biólogos. El mismo fue publicado en 2006 en el libro *¿Animales Racionales?* que aparece en la bibliografía. Distingue entre tres significados de la racionalidad. El primero es el

usado por la psicología cognitiva y la filosofía, y se concentra en el proceso por medio del cual tomamos las decisiones. Este concepto no está enfocado en términos de la conducta que observamos, sino en función de los pensamientos, las creencias o las convicciones. Por lo mismo, separa la racionalidad que proviene del uso de la razón, de aquellas creencias que son derivadas de la emoción, de la autoridad, de la fe o de la elección voluntaria. El segundo significado se refiere al usado por la economía, que como ya lo vimos, se enfoca más en la consistencia de las elecciones que tomamos, independientemente del proceso que usamos y del objetivo que perseguimos. Así como la racionalidad en psicología y filosofía se concentra en el proceso de la toma de decisiones, la racionalidad económica se enfoca en el resultado de las mismas. Los economistas consideran que la racionalidad se puede aplicar también a instituciones, aun cuando no tengan experiencias mentales, lo que abre la posibilidad de que los animales y las plantas se comporten racionalmente. Para los biólogos, la racionalidad no ha sido un concepto de primera importancia, pero han llegado a usar los dos anteriores en su Teoría de la Evolución, de la cual hablaremos en el capítulo 5. Consideran que la racionalidad de un individuo es la que maximiza su aptitud en el marco de un medio ambiente que también cambia constantemente. La evolución es causada tanto por la selección natural como por las tendencias genéticas o hereditarias, y ambas poseen algunas características que las hacen predecibles. La aptitud del agente es a la Teoría Biológica, lo que la utilidad es a la Teoría Económica.

Al comparar los tres conceptos de racionalidad anteriores, se puede dar el caso de que un agente pueda ser racional en un sentido, e irracional en el otro. Kalcenik concluye que ninguna de las tres definiciones de racionalidad sirve para los propósitos de toda

la comunidad de investigadores, pero que cuando menos saber lo que cada una de las disciplinas interpreta, es un paso necesario y posible. Si el lector tiene mayor interés en este tema, podría leer el primer capítulo del libro *¿Animales Racionales?* que ofrece una serie de comparaciones de la racionalidad muy interesantes, como es el caso de la inteligencia, de la conciencia, de los medios (racionalidad instrumental ya sea procesal o conductual), de los fines (formal o sustancial), de los individuos y de la sociedad.

Tratando de realizar un breve resumen de esta sección, se puede decir que los principales supuestos que hemos aplicado tanto a los juegos de azar como a los juegos entre personas, para desarrollar una Teoría del Comportamiento económico, son:

- 1 La búsqueda del interés propio,
- 2 la maximización, ya sea del valor esperado o de la utilidad esperada,
- 3 el comportamiento «racional» de los individuos, desde el punto de vista de los economistas.

La Teoría de la Utilidad Esperada comenzó a ser muy usada en la economía y en las finanzas, pero con el tiempo se conoció que una de sus limitantes se refiere al tratamiento que da a las probabilidades, ya que supone que podemos obtener datos o frecuencias objetivas en cualquier circunstancia u ocasión, cosa que no siempre es posible en la práctica. Fue así como en el año de 1954, **Leonard J. Savage** (1917-1971) generalizó la Teoría de la Utilidad, permitiendo la inclusión de probabilidades subjetivas basadas ya sea en nuestras creencias o en opiniones relacionadas con los eventos. Esta versión ha sido conocida como Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada, y conserva las cuestiones axiomáticas o lógicas, así como

los aspectos matemáticos o estadísticos de la Teoría de la Utilidad Esperada.

Con el objeto de hacer operacional tanto el tema del comportamiento «racional» como de la maximización de la utilidad cardinal, es necesario considerar los postulados, axiomas o supuestos en los que se basa la Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada, que es quizá la variante más usada de la Teoría de la Utilidad en las finanzas.

Los postulados de la utilidad subjetiva esperada

Este modelo nos dice cómo las personas en general deberían tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, utilizando consideraciones subjetivas. Para ello, el concepto de utilidad que desarrolló Bernoulli es una pieza clave en todo el rompecabezas. También lo son los trabajos de von Neumann y Morgenstern que propusieron algunos conceptos de racionalidad, mismos que deberían de seguir las personas al tomar riesgos, con la idea de maximizar su utilidad, determinada de manera objetiva. Sin embargo, en muchas ocasiones no podemos asignar de manera objetiva las probabilidades de cada una de las alternativas.

En la década de 1920, el matemático británico **Frank P. Ramsey** (1903-1930) nos demostró que si al tomar decisiones con riesgo lo hiciéramos como si se tratara de una apuesta, sería posible deducir las probabilidades subjetivas de las mismas. Con todos estos antecedentes, **Leonard J. Savage** (1917-1971) publicó *Las bases de la estadística* en 1954, en donde desarrolló los postulados, axiomas o supuestos de la conducta individual en condiciones de incertidumbre, que establecen las estipulaciones necesarias para la conducta racional, y que son la base fundamental del modelo de la utilidad subjetiva esperada.

La teoría combina dos conceptos completamente subjetivos: una función de utilidad personal y una distribución de probabilidad también personal. Dicho en otras palabras, Savage nos demuestra que nuestras decisiones se tienen que ajustar a ciertas reglas o axiomas para poder derivar de ellas tanto las probabilidades subjetivas como las utilidades cardinales. En su libro, considera que existen tres puntos de vista distintos en la interpretación que le hemos dado al estudio de la probabilidad en la estadística:

1 El que la considera como algo «objetivo», en el sentido de que la podemos obtener observando la repetición de un evento determinado, como puede ser el lanzamiento de una moneda.

2 El que la considera como algo «necesario» para medir la extensión con la que una proposición confirma la verdad de otra. Es decir, muchas veces las probabilidades son extensiones lógicas de una proposición que son necesarias para probarla.

3 El que la considera como algo «personal», ya que la probabilidad puede ser usada para medir la confianza de un individuo en la verdad de una proposición. Así sucede cuando decimos que lloverá el día de mañana. En su libro, Savage desarrolla este concepto de probabilidad «personal» que hemos llegado a conocer con el nombre de probabilidad «subjetiva», probabilidad psicológica o grados de convicción.

Nos habla del principio de la «cuestión cierta» que nos dice cómo actuamos ante dos alternativas que tienen cosas en común y cuestiones que las diferencian. En el momento que tenemos que decidir, basaremos nuestra elección en la parte de las opciones que las hace diferentes y descartaremos lo que tienen en común. Savage pone el ejemplo de un empresario que contempla comprar

un terreno, pero que considera relevante el resultado de la próxima elección presidencial. Con el objeto de dejar claro el asunto para sí mismo, se pregunta si adquiriría el terreno si supiera que el candidato del partido republicano fuera a ganar, y da una respuesta positiva. Se hace la misma pregunta, pero ahora con el candidato del partido demócrata, y la respuesta es igual. Al darse cuenta de que estaría dispuesto a comprar el terreno en cualquier eventualidad, decide que lo debería adquirir, a pesar de que no sabe qué evento se dará, es decir, ignora quién ganará la elección.

Sin incluir el principio de la «cuestión cierta», Savage describe siete postulados que son la base para derivar de manera lógica y consistente, tanto las probabilidades subjetivas como las utilidades subjetivas. Usando álgebra describe y prueba cada uno de los postulados. Algunos de ellos sirven para ordenar los eventos y para obtener probabilidades cualitativas. Lo anterior, integrado con otros supuestos, nos permite deducir probabilidades cuantitativas que, combinadas con otros axiomas, nos lleva a determinar la función de utilidad subjetiva que muestra la relación de preferencias de la decisiones en condiciones de incertidumbre.

Con posterioridad a la publicación de los postulados de Savage, en 1954, algunos autores los han llamado supuestos de la utilidad cardinal, otros los denominan como los axiomas de las preferencias, algunos le han puesto distintos nombres a cada uno de los postulados, y finalmente otros autores han reagrupado, aumentado, o disminuido los postulados, en forma tal, que muchas veces observamos versiones de cuatro a siete axiomas. Tomando como base el libro de *Teoría financiera y política corporativa*, escrito por Copeland, Weston y Shastri, hago un breve resumen de los cinco axiomas de la elección bajo condiciones de incertidumbre:

Axioma 1. Algunas veces es llamado el postulado de las comparaciones, otras es denominado el supuesto de completud. En cualquier caso, nos dice que tendremos que ser capaces de ordenar completamente las apuestas o las acciones en consideración. Esto significa que si tengo una decisión entre dos opciones mutuamente excluyentes, tengo que saber si prefiero una sobre otra, o si soy indiferente a las mismas. Así, para un par de alternativas inciertas (x y y), una de las tres siguientes cosas tiene que pasar:

- 1 x es preferido a y : $x \succ y$
- 2 y es preferido a x : $y \succ x$
- 3 el individuo es indiferente entre x y y : $x \sim y$

Los símbolos \succ o \sim no son desigualdades matemáticas, sino que nos sirven para ordenar las preferencias. El axioma se extiende para poder comparar todas las alternativas existentes, de ahí el nombre de completud o comparación completa o total. Implícitamente, este axioma da a entender que todas las personas siempre toman decisiones «racionales».

Axioma 2. Muchas veces es llamado el postulado de la transitividad, y en otras ocasiones, el supuesto de la consistencia. Por lo mismo, se refiere a la consistencia o transitividad de nuestras preferencias. Esto implica que si usted prefiere x a y , y y a z , entonces debería de preferir x a z . Por otro lado, si usted es indiferente entre x y y , así como entre y y z , debería de ser indiferente entre x y z . Utilizando la terminología típica:

Si $x \succ y$ y $y \succ z$, entonces $x \succ z$

Si $x \sim y$ y $y \sim z$, entonces $x \sim z$

Axioma 3. Casi todos los autores coinciden en llamarlo el axioma de la independencia. Para describirlo, supongamos que usted desea participar en una lotería, juego o apuesta, en la que tiene una probabilidad p de recibir el premio x , y una probabilidad de $(1-p)$ de recibir el premio z . Este juego normalmente es escrito como $J_1(x,z;p)$. A usted se le presenta otro juego que tiene la misma probabilidad p , pero ahora de obtener un premio y , y la posibilidad $(1-p)$ de recibir el premio z . Este último juego puede ser descrito como $J_2(y,z;p)$. Si observamos con detenimiento, vemos que cada juego tiene dos posibles resultados. En el primero podemos obtener x o z . En el segundo podemos obtener y o z . Además, las probabilidades asignadas a cada uno de los posibles resultados en los dos juegos es la misma.

El axioma de independencia nos dice que si un individuo es indiferente entre el premio x y el premio y , tendría también que ser indiferente entre el juego 1 y el juego 2, descritos anteriormente. Es decir: Si $x \sim y$, entonces $J_1(x,z;p) \sim J_2(y,z;p)$. Si me da lo mismo un libro de finanzas que un libro de historia, debería de ser también indiferente a dos juegos o billetes de lotería iguales en todo excepto en que el premio de uno es un libro de finanzas, y el del otro, uno de historia.

Si el individuo prefiere x a y , entonces tendría que preferir el J_1 sobre el J_2 y viceversa.

Algunos utilizan este axioma para describir el principio de la «cuestión cierta» de Savage, que también llaman «la irrelevancia de los resultados idénticos» de los juegos. El posible resultado z con la misma probabilidad de ocurrencia $(1-p)$ aparece en los dos juegos, pero la decisión final que deberíamos elegir está en función de los posibles resultados x y y , que son distintos.

Para poder aplicar este supuesto es de vital importancia resaltar que el posible resultado z tiene que ser mutuamente excluyente tanto con x como con y . Si z se tratara de un resultado complementario, sería muy difícil mantener el supuesto de independencia. Copeland, Weston y Shastri ponen como ejemplo del juego 1, al lanzamiento de una moneda en la que si sale x =«cara», obtenemos un zapato izquierdo, y si sale z =«sol», obtenemos un zapato derecho. Si el juego 2, se tratara del lanzamiento de una moneda, en la que si el resultado es y =«cara», obtenemos un zapato derecho o, z =«sol», recibimos otro zapato derecho. ¿Sería usted indiferente a estos juegos?

Axioma 4. Este supuesto nos dice que siempre apostaremos o elegiremos un juego con riesgo, si las probabilidades son lo suficientemente buenas. Dado que tenemos que encontrar esa probabilidad, que varía de persona a persona, se le denomina como el postulado de la medición. Estrictamente, establece que si el posible resultado y es menos preferido que x , pero más que z , habrá una probabilidad p , tal que, el individuo será indiferente entre y y un juego que puede resultar en x con una probabilidad p , o en z con una probabilidad $(1-p)$. Formalmente:

Si $x \succ y \geq z$, o $x \geq y \succ z$, entonces existirá una probabilidad única p que haga que $y \sim J(x, z; p)$.

La razón para limitar y solo de uno de los dos lados se hace con el objeto de eliminar la posibilidad de que $x \sim y \sim z$, en cuyo caso cualquier probabilidad podrá satisfacer las condiciones de indiferencia requeridas por el juego.

Otros autores también le llaman a este el axioma de la continuidad, y lo explican de una forma distinta, usando el siguiente ejemplo. Suponga usted que de tres objetos, A es preferido a B , y B es preferido a C . Existe un juego o lotería que tiene la probabilidad p de

ganar A , y una probabilidad $(1-p)$ de ganar C . Observe que si $p=0$, la lotería es equivalente a C , y si $p=1$, la lotería es equivalente a A . En el primer caso la lotería es preferida a B , mientras que en el segundo B es preferible a la lotería. Hay un valor de probabilidad entre 0 y 1 que hará que el individuo sea indiferente entre B y la lotería. Bajo este escenario la posibilidad podrá tomar cualquier valor entre 0 y 1 , de donde proviene el nombre del supuesto de continuidad.

Axioma 5. Este postulado es conocido con muy distintos nombres, dependiendo del enfoque con el que se estudie. Unos le llaman el axioma de las clasificaciones, otros lo denominan como el de la independencia con respecto a la ganancia esperada, y algunos más como el de la independencia entre las probabilidades y las preferencias. Iremos explicándolo en este orden, en el entendido de que lo haremos de los casos más abstractos a los más prácticos.

El axioma de las clasificaciones nos dice que si las alternativas y y u , se encuentran entre x y z , podemos establecer juegos tal que un individuo sería indiferente entre y y el juego 1 con probabilidad p_1 de obtener x y probabilidad $(1-p_1)$ de obtener z . El individuo también sería indiferente entre u y el juego 2 con probabilidad p_2 de obtener x y probabilidad $(1-p_2)$ de obtener z . En todo este contexto, si p_1 es mayor que p_2 , y será preferido a u , o viceversa. En el caso de que p_1 fuera igual a p_2 , y y u serían indiferentes.

Si $x > y > z$, y $x > u > z$, entonces si $y \sim J_1(x,z;p_1)$ y $u \sim J_2(x,z;p_2)$, podemos decir que si $p_1 > p_2$, entonces $y > u$, o si $p_1 = p_2$ entonces $y \sim u$.

Lo anterior equivale a decir que cada uno de los eventos debe ser clasificado en el mismo orden, independientemente de sus ganancias, premios o recompensas. En el fondo nos está diciendo que si usted tiene que elegir entre dos apuestas o juegos, su decisión se deberá basar en la probabilidad de ganar y no en la cantidad que

pueda ganar. Dados dos billetes de lotería similares, deberíamos de preferir el que tenga mayores probabilidades de ganar. O si lo vemos desde otro ángulo, el axioma nos propone que entre más probable sea la recompensa, mejor considerado será el juego en cuestión. Así si $x > y$, también $J_1(x,y;p_1) > J_2(x,y;p_2)$, lo que implica que p_1 tiene que ser mayor a p_2 . Lo anterior equivale a decir que las creencias de los individuos deberán ser tratadas de manera independiente a sus preferencias.

Para desarrollar la Teoría de la Utilidad, además de los axiomas anteriores, es necesario suponer que las personas siempre preferirán más que menos riqueza (la gente es avara) y que la utilidad marginal de la riqueza es siempre positiva. Partiendo de los axiomas, podremos asignar probabilidades subjetivas y determinar las utilidades cardinales. Con lo cual podemos calcular la ganancia esperada de cada apuesta o evento, compararlas numéricamente, y seleccionar la que maximiza la utilidad esperada.

Podrá usted observar que el tema de avaricia a veces aparece y a veces no en los distintos modelos de comportamiento. Cuando está ausente se dice que la avaricia no es un supuesto fundamental para el comportamiento económico de los individuos. En estos casos se argumenta que, el afán desordenado de poseer riquezas para atesorarlas, no es necesario en la definición del comportamiento racional, y solo se encuentra relacionado, aunque de manera indirecta, con los supuestos de la búsqueda del interés propio y el de la maximización. Cuando se hace explícita la necesidad de que los individuos sean avaros, se interpreta en el sentido no de atesoramiento, sino en función de que prefieran más a menos riqueza.

Antes de terminar esta sección es importante mencionar que en cualquiera de las versiones de la Teoría de la Utilidad, ya sea la objetiva, de von Neumann y Morgenstern, o la subjetiva, de Savage, el

orden de nuestras preferencias no depende ni de la forma en que se nos presenten las alternativas, ni del procedimiento utilizado para el mismo. A lo anterior se le denomina el principio de «invarianza» al cual nos volveremos a referir en el capítulo 4. Además, en la vida cotidiana, la toma de decisiones va mucho más allá de poder asignar probabilidades, ya sea de manera subjetiva u objetiva, a las distintas alternativas. Existe una gran cantidad de decisiones que tomamos en las que no intervienen el uso de probabilidades.

En el capítulo 4 veremos que en algunas ocasiones no se cumplen los axiomas, enunciados y principios antes estudiados, lo que ha iniciado un nuevo debate, y el desarrollo de una nueva rama de estudio hoy conocida como finanzas conductuales. Al final, tendremos que reconocer que para el estudio del comportamiento financiero de las personas, es tan importante tanto la información de la situación, sus datos, su medición y su evaluación racional, como los aspectos relacionados con la intuición, la emoción o las corazonadas.

Los supuestos del objeto

Así como los juegos de azar y sus apuestas, junto con los juegos de estrategias, se constituyeron como el espacio ideal para poder aplicar las teorías de probabilidad y observar el comportamiento de la gente, el mercado accionario se ha convertido, desde el siglo anterior, en el laboratorio perfecto para experimentar las decisiones financieras. Como usted sabe, una acción común es un instrumento financiero que da a su tenedor el derecho de recibir tanto una ganancia de capital como el pago de dividendos. También es probable que en lugar de obtener una utilidad del capital derivado

del incremento del precio de la acción, se pueda tener una pérdida de capital. La única diferencia es que la ganancia puede ser ilimitada y la pérdida no puede superar el monto del precio de compra, por lo que no se puede perder, en este caso más del 100%. En términos populares decimos que «no podemos perder más de la camiseta». Por lo mismo, las acciones no tienen un rendimiento o una tasa de rendimiento «garantizada», como es el caso de los bonos gubernamentales, y tampoco tienen un período de tiempo determinado, ya que se supone que la vida de la empresa es indefinida. Lo anterior, a pesar de que en los documentos jurídicos que dan lugar a la creación de empresas, normalmente, al menos en México, se establece en los estatutos que la vida de la sociedad será de 99 años.

En casi todos los países occidentales existen mercados organizados en donde se compran, venden y prestan dichos títulos. La pregunta que muchos de los participantes en los mercados accionarios se siguen haciendo es si pueden o no pronosticar el precio futuro de una acción. En este caso, el precio de mercado de la acción en el futuro constituye el objeto en la toma de decisiones de un inversionista. Probablemente el primer estudio formal para contestar la pregunta anterior lo realizó el matemático francés **Louis Jean-Baptiste Alphonse Bachelier** (1870-1946) en su tesis doctoral que presentó a la Facultad de Ciencias de la Academia de París, en 1900. La denominó la Teoría de la Especulación y estudió las fluctuaciones de precios de contratos de futuros y de opciones de la deuda francesa, pero sus resultados se aplican por igual a los precios de contado de los instrumentos financieros cotizados en los mercados organizados de valores.

Haré una pequeña pausa para mencionar que el término especulación tiene hoy, en ciertos círculos, una connotación negativa.

Sin embargo, los que argumentan a favor de la misma consideran que cumple una función social muy importante, ya que los mercados de valores organizados no existirían si no fuera por este tipo de personas. En realidad no se trata ni de «blancas palomas» ni de «grandes villanos», sino de individuos que realizan operaciones, tanto comerciales como financieras, con la expectativa de obtener ganancias de capital con base en los cambios de precios de mercancías y valores. J. M. Keynes, en su Teoría General, distinguía entre la especulación, como una actividad dedicada a prever la psicología del mercado accionario, y la empresa o espíritu de empresa, como la tarea de prever los rendimientos probables de las acciones por todo el tiempo que duran. Describía al inversionista común y corriente, abandonado por los profesionistas expertos y especuladores, mucho más interesados en «ganar la delantera» para lo cual dedicaban su energía a estudiar la psicología del mercado, olvidándose de los rendimientos a largo plazo. Sigue siendo muy famosa la comparación que hace de estos con los concursos de belleza, por lo que transcribimos una parte de su trabajo.

« la inversión por profesionales puede compararse a esos concursos de los periódicos en que los concursantes tienen que seleccionar las seis caras más bonitas entre un centenar de fotografías, ganando el premio aquel competidor cuya selección corresponda más aproximadamente al promedio de las preferencias de los competidores en conjunto; de tal manera que cada concursante ha de elegir, no los semblantes que él mismo considere más bonitos, sino los que crea que serán más del agrado de los demás concursantes, todos los cuales observan el problema desde el mismo punto de vista. No es el caso de seleccionar aquéllas que, según el mejor juicio propio, son

realmente las más bellas, ni siquiera las que la opinión general cree que lo son efectivamente. Hemos alcanzado el tercer grado en el que dedicamos nuestra inteligencia a anticipar lo que la opinión promedio espera que sea la opinión promedio. Y existen algunos, según creo, que practican los grados cuarto, quinto y otros superiores. >>

Bachelier, por su parte, reconocía que las fluctuaciones de precios eran innumerables y, por lo tanto, el precio de mercado reflejaba el pasado, el presente, e incluso lo que la gente daba por descontado de algunos eventos futuros. Concluyó que era imposible aspirar a una predicción matemática de los cambios de precios, pero que sí era posible estudiar matemáticamente el mercado en un momento determinado de tiempo. Es decir, dejó claro que la dinámica del mercado nunca será una ciencia exacta, pero que sí es posible aplicar la Teoría de Probabilidades y el cálculo diferencial e integral a los cambios de precios de los valores en un momento determinado de tiempo.

Distinguió entre la probabilidad «matemática» y la que «depende de futuros eventos». La primera puede ser estudiada *a priori* y se aplica en los juegos de azar. La segunda es imposible de predecir en términos matemáticos. Es obvio que esta última probabilidad, que podemos denominarla «subjetiva», es la que trata de predecir el especulador.

Debido a su alto contenido de cálculo y de probabilidad, no le recomiendo al lector que se asome a la tesis de Bachelier, pero sí es muy importante que conozca sus conclusiones que son el

inicio de las finanzas formales. Por lo mismo, continuó con un resumen de las mismas.

Bachelier derivó lo que él llama principio fundamental, en el que la expectativa matemática de un especulador es cero, ya que en un momento dado hay opiniones contradictorias entre compradores que creen en un cambio positivo de precios, y vendedores que esperan un cambio negativo en los mismos. Por lo anterior, se dan operaciones de compra-venta y antes de cualquier futura transacción su esperanza matemática es cero. Describe esta condición común como un «juego justo». En la sección anterior ya hablamos de un juego matemáticamente justo en el que el participante tenía una probabilidad del 50% de ganar y un 50% de perder. Si lo aplicamos a la propuesta de Bachelier, podemos decir que un inversionista que compre una acción en un mercado de valores organizado participa en un juego justo, en el sentido de que la probabilidad de que el precio suba es la misma que la de que el precio baje.

La tesis de Bachelier también concluyó que la esperanza matemática es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo. Esto significa que, al menos de manera general, las fluctuaciones en el mercado tienden a ser mayores entre más grande sea el intervalo de tiempo en consideración. Normalmente, en el curso de un día, vemos cambios relativamente pequeños en los mercados accionarios del mundo. En períodos mensuales es de esperar que los cambios de precios sean mayores y así sucesivamente. Sin embargo, Bachelier dejó muy claro cuál es la relación entre los cambios de precios y los intervalos de tiempo. Así, si leemos en los diarios que el precio de mercado de una acción subió en un 8% en el último mes y si tratáramos de extrapolar este dato mensual a uno anual, en una primera

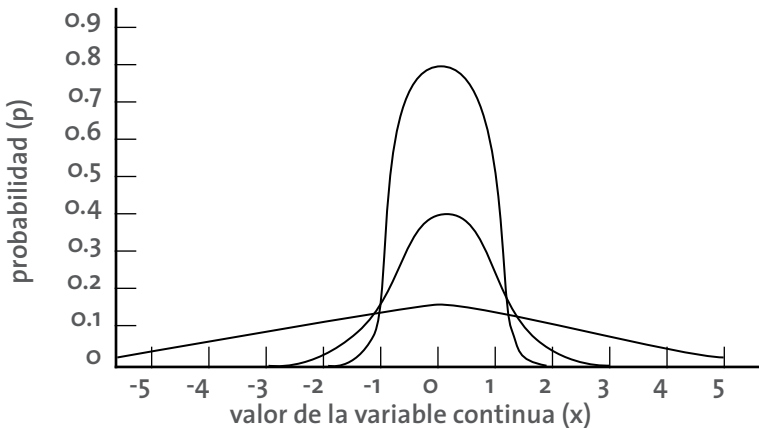
instancia, muchos multiplicarían el 8% por 12, y dirían que el equivalente sería del 96% en un período de un año. Bacheleir nos dice que debemos multiplicar ese 8% por la raíz cuadrada de 12 (3.46), lo que nos arroja un cambio de precios anual del 27.71%. Si usted decide comparar las estadísticas diarias, semanales, mensuales, trimestrales y anuales de los cambios de precios de las acciones en el mundo, encontrará que la fórmula de Bacheleir no funciona de manera exacta, pero en muchas ocasiones, es una razonable aproximación de la realidad.

Bachelier supone que los cambios de precios obedecen a una ley gaussiana, lo que equivale a decir que siguen una distribución de probabilidad de Gauss. La probabilidad de Gauss es llamada así en honor al gran matemático, astrónomo y físico alemán **Johann Carl Friedrich Gauss** (1777-1855). En la actualidad, esta distribución se conoce con el nombre de distribución normal y es utilizada con mucha frecuencia en las ciencias naturales y sociales; se

gráfica 2.5

LA FAMILIA «NORMAL»

función de densidad de probabilidad



refiere a variables continuas (que pueden tomar cualquier valor). La gráfica de su función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto a su media, por lo que también se le conoce como la campana de Gauss. La gráfica 2.5 nos muestra distintas versiones de la distribución normal.

Si usted alguna vez estudió o escuchó algo de la distribución normal, pero no recuerda muy bien las características básicas de la misma, sugiero un breve repaso que se presenta en el anexo 2.4. Si no tiene idea de lo que es la distribución, le recomiendo que vaya por partes, y dé lectura primero a una breve explicación de lo que es el número e , que se presenta en el anexo 2.1. Después, es importante que vea el anexo 2.2 que habla de los logaritmos naturales (base e) como la inversa de una función exponencial. En la tercera etapa, le sugiero aprender algo del teorema central del límite que se presenta en el anexo 2.3. Después de estos tres pasos, estará listo para averiguar de qué se trata esto de la distribución normal de probabilidad.

Bajo el supuesto de normalidad, Bachelier termina calculando la probabilidad de que un precio x sea alcanzado por primera vez en el tiempo, así como la posibilidad de alcanzar un precio determinado en un intervalo de tiempo. Con esto se convirtió en el primero en derivar una fórmula que expresa la probabilidad de las fluctuaciones en los precios de mercado de los valores.

El trabajo de Bachelier pasó inadvertido por muchos años, hasta que algunos académicos estadounidenses, entre los que destaca Paul Samuelson, empezaron a prestarle interés en la década de 1950. Por esta misma época, y sin conocer la tesis de Bachelier, **M. F. M. Osborne** (1919-) llegó a resultados similares a los de

Bachelier. En 1959, Osborne publicó un artículo que denominó «Movimiento Browniano en el Mercado Accionario».

Tengo que reconocer que la primera vez que leí «movimiento browniano», lo asocié de manera inmediata con James J. Brown Jr. (1933-2006), gran cantante estadounidense que en 1965 nos deleitaba con la famosa canción *I feel good*, cuyas letra dice:

*Wo! I feel good, tara tara taraa,
I knew that I wouldn't of
I feel good,
I knew that I wouldn't of
So good, so good, I got you.*

Traducción mía:

Wo! Me siento bien, tara tara taraa,
lo sabría si no lo estuviera
Me siento bien,
lo sabría si no lo estuviera,
Tan bien, tan bien, que ya te tengo».

Pues resulta que el movimiento browniano no tiene nada ver con el rock and roll, ya que debe su nombre a Robert Brown. Si usted busca sus datos en www.wikipedia.org, encontrará que aparecen cuando menos 20 personas con el mismo nombre, desde políticos y actores, hasta científicos y deportistas. El que dio su nombre a este movimiento es el biólogo y botánico escocés **Robert Brown** (1773-1858), mismo que en 1827, mientras examinaba con un microscopio partículas de polen suspendidas en el agua, observó un movimiento ininterrumpido de manera nerviosa o agitada, es decir, movimientos aleatorios sin razón aparente alguna. Después ana-

lizó el mismo movimiento en partículas de polvo para descartar la hipótesis de que el polen pudiera estar vivo, y que fuera esto lo que provocaba su desplazamiento. Aunque él no probó la teoría que explicaba el movimiento, sino solo la observó, el nombre con el que ahora se le conoce a dicho proceso aleatorio es el de movimiento browniano, aunque **Jan Ingenhouz** (1730-1799) ya había reportado algo similar en 1784 con partículas de carbón en alcohol.

A pesar de que los movimientos aleatorios son conocidos desde la época de los romanos, el primero en describirlos matemáticamente fue el danés **Thorvald N. Thiele** (1838-1910), quien escribió un artículo, en 1880, sobre el método de los mínimos cuadrados. Fue seguido, aunque de manera independiente, por Louis Bachelier en su tesis doctoral de 1900, que como ya lo vimos, describe el precio de las acciones como un proceso estocástico. Posteriormente, **Albert Einstein** (1879-1955), en su artículo de 1905, que lleva el largo título de «Sobre el movimiento requerido por la Teoría Cinética Molecular del calor de pequeñas partículas suspendidas en un líquido estacionario», mostró la solución más conocida del movimiento browniano a los físicos e indirectamente confirmó la existencia de átomos y moléculas.

M.F.M. Osborne es un físico y astrónomo estadounidense que trabajaba para el Laboratorio de Investigación de la Armada Americana, en Washington D.C. Tenía pocos antecedentes de la literatura financiera cuando decidió aplicar el movimiento browniano al mercado accionario. Por lo mismo, no tenía conocimiento del trabajo de Bachelier y de otros autores, y creía que era la primera vez que alguien lo hacía. Decidió publicar su artículo en la revista técnica de la Armada *Investigación de Operaciones*, en el año de 1959. Osborne aplicó los mismos conceptos de los movimientos de difusión estudiados por la física a los mercados de acciones de Estados

Unidos de América, como el *American Stock Exchange* y el *New York Stock Exchange*. Aunque admite que los resultados habían sido obtenidos mediante el examen directo de los datos, desarrolló la teoría de la cual deduce los resultados que discutiremos en breve.

Así como Bachelier usó la serie de precios y se concentró en sus fluctuaciones, Osborne utilizó la serie de los logaritmos naturales de precios (log base $e = 2.817$) y se concentró en sus cambios.

Bachelier	$\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$
-----------	------------------------------

Osborne	$\Delta \log P_t = \log_e (P_t / P_{t-1})$
---------	--

¿Por qué ambos autores se concentran en la serie de cambios y no en los niveles de precios? Para contestar esta pregunta primero hay que explicitar que la cantidad de dinero que quiero o puedo invertir es independiente del precio de mercado de la acción. Es decir, si deseo invertir 20 pesos y el precio de mercado de la acción A es 20 pesos y el de la acción B de 10, puedo comprar una acción de A o dos acciones de B. En ambos casos, mi riqueza sigue siendo la misma, ya que el factor que nivela el precio de mercado es el número de acciones que deseo comprar. Sin embargo, una vez que he decidido comprar una acción de A o dos acciones de B, mi patrimonio se ve afectado por los cambios en el nivel de precios de las acciones. Por eso es que el cambio de precios es el factor clave en el análisis del mercado accionario, ya que dichas fluctuaciones es lo que hace cambiar mi riqueza o patrimonio.

Aclarado este punto, debemos reiterar que Bachelier se concentra en los cambios absolutos de los precios, y Osborne en los cambios porcentuales de los mismos. Bachelier se enfoca en el hecho de que la acción A puede subir o bajar cinco pesos en un período

determinado, pero Osborne nos recuerda que dicho cambio representa el 25% en este caso particular, ya que los mismos cinco pesos de fluctuación representan el 50% del precio de la acción B. Por lo mismo, concluye de manera correcta que debemos de comparar cambios porcentuales de los precios de las acciones A y B, y no cambios absolutos como lo hizo Bachelier. Para ello es útil y fácil utilizar logaritmos (ver anexo 2.2).

Osborne nos ofrece dos observaciones que apoyan el uso de los cambios porcentuales en los precios. En primer lugar, nos dice que en los mercados de Estados Unidos de América, los precios de las acciones se movían en unidades discretas de $1/8$ de dólar (12.5 céntimos de dólar). En segundo lugar, hay un número determinado de transacciones u operaciones por unidad de tiempo, que en realidad se trata de un número entero de decisiones por intervalo de tiempo. A continuación doy algunos comentarios con el objeto de aclarar estas observaciones.

En cada uno de los mercados accionarios existen reglas que rigen las operaciones. Una de ellas tiene que ver con el importe mínimo que se aumenta o disminuye al precio de mercado de una acción. Este importe se denomina «puja» y representa el aumento mínimo que tiene que ofrecer el comprador de una acción o la disminución mínima que está dispuesto a sacrificar el vendedor. Es decir, los precios se mueven de puja en puja, y la misma es fijada de manera arbitraria. Esta regla difiere en cada caso y para los mercados de acciones de Estados Unidos de América la puja era de 12.5 centavos (céntimos). En la actualidad, ha sido cambiada a un centavo de dólar. En la época que Osborne escribió su artículo, los precios se movían de 12.5 centavos en 12.5 centavos. Veíamos así movimientos de los precios que iban de 10 dólares a 10.125 a 10.25 a 10.375 a 10.50 y de regreso a 10.375. Osborne nos dice que derivado de lo

anterior, se podía deducir que el logaritmo natural de los precios también se movía en unidades discretas de aproximadamente $1/(8 \times \text{precio})$. Un cambio de precios positivo de un dólar correspondería al valor del número e de $+2.718$.

Otra de las reglas está relacionada con el número de acciones o de títulos que forman una unidad con la que los compradores y vendedores hacen operaciones en las bolsas de valores. A esta unidad se le conoce con el nombre de «lote» y aunque existen distintas reglas, es muy común encontrar que un lote se encuentra compuesto de 100 acciones. Lo anterior no quiere decir que un inversionista no pueda vender 1,523 acciones que heredó de su familiar más cercano. Pero tendrá que poner una orden de venta de 15 lotes y el resto, que se denomina «pico», deberá ser negociado a través de otro procedimiento que se realiza con poca frecuencia. Por lo anterior, podemos decir que los «picos» se refieren al número de acciones o títulos menores a un «lote». Osborne observó que el número de decisiones que toman los inversionistas en un día puede ser estimado en forma tal que no sea mayor al volumen de lotes. Puede ser una cantidad menor si es que hay más de un lote por operación.

Osborne obtiene una muestra de los precios de las acciones que cotizan en la Bolsa de Nueva York en un día determinado y observa que los mismos no siguen una distribución normal. Pero un histograma de estos datos, le sugiere que el logaritmo natural de esta serie puede aproximarse a la campana de Gauss. La distribución normal al estar definida totalmente por su media y desviación estándar, hace muy fácil probar hipótesis estadísticas, bajo el supuesto que también utiliza este autor, de que un inversionista preferirá aquella alternativa que tenga un mayor valor esperado.

Con todo esto, Osborne llega a dos resultados principales que son muy similares a los que había encontrado Bachelier. Primero, en cada operación hay dos tipos de decisiones que debe hacer cada participante. En el caso del mercado accionario, el comprador tiene un valor esperado positivo del cambio relativo del precio, y el vendedor tiene uno negativo de la misma cantidad relativa. Presumiblemente, la situación inversa pasa por las mentes del comprador y del vendedor con relación al valor esperado de los cambios en el dinero. La transacción se realiza cuando los dos estimados, tanto el de los cambios en el valor de dinero como el de los precios relativos de la acción, son iguales y de signos contrarios. Por lo tanto, el valor esperado de la operación (del mercado) es igual a cero. Lo anterior es similar a lo que nos dijo Bachelier en el sentido de que la expectativa matemática del especulador es cero.

Segundo, Osborne supone que las transacciones de una acción son hechas de manera independiente, en el sentido probabilístico, y demuestra que las mismas siguen una distribución normal con media cero y una desviación estándar (dispersión) que se incrementa con la raíz cuadrada del número de transacciones (volumen de operaciones). Si este último se distribuye de manera uniforme en el tiempo, entonces la dispersión inicial se incrementa con la raíz cuadrada del intervalo de tiempo. Este resultado es similar al de Bachelier, quien encontró que la esperanza matemática es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo. Reiteremos que Bachelier se refería a los cambios absolutos del precio de las acciones y Osborne a los precios relativos, y que ambos desarrollaron sus estudios y teorías de manera completamente independiente.

En resumen, el artículo de Osborne muestra la esencia misma de la toma de riesgo con la esperanza de obtener una ganancia, nos dice cómo debemos de medir dicha utilidad, y enfatiza la simetría

del mercado accionario y del mercado de dinero como un punto de encuentro «justo» entre compradores y vendedores.

Regreso a la pregunta de si se puede o no pronosticar el precio futuro de una acción, y reitero que la respuesta que tanto Bachelier como Osborne nos dieron fue un no contundente, ya que los cambios de precios se dan de manera aleatoria. Sin embargo, en un momento dado de tiempo, si suponemos que dichos cambios siguen una distribución normal, y son independientes e idénticamente distribuidos, podemos estudiar matemáticamente el proceso.

Resulta obvio que tanto Bachelier como Osborne estudian el fenómeno de los precios de las acciones desde el punto de vista académico. Si usted le hiciera la misma pregunta, tanto a los analistas como a ejecutivos que trabajan en el sistema financiero, seguramente la respuesta general que obtendría es un rotundo sí. Es claro que la gente que está relacionada con la operación del mercado accionario vive de eso, y la contestación esperada es que: ya sea mediante un «análisis fundamental» de la empresa y su entorno, o mediante un «análisis técnico» de comportamiento histórico, sí se puede predecir el precio de la acción. Esta diferencia entre el punto de vista académico-científico y el punto de vista práctico, siempre termina resolviéndose de manera empírica. Es decir, la mejor forma de ver quién tiene a razón es mediante el análisis de lo que nos arrojan los datos. Esto último será discutido en el capítulo 4.

Más del objeto: precios, rendimientos y tasas de rendimiento

Al inicio de este capítulo dijimos que el objeto de las decisiones financieras lo constituían el dinero y el riesgo. En la sección anterior, básicamente hablamos de la contraparte del dinero en el mercado accionario, que podía estar representado por la serie de precios de mercado, por sus rendimientos o por sus tasas de rendimiento. Esta sección tiene como finalidad analizar cada uno de estas series u objetos, sobre las que tenemos que tomar decisiones (el estudio del riesgo es pospuesto hasta el siguiente capítulo).

Ya vimos que la serie de precios de las acciones carece de relevancia para nuestro caso, ya que independientemente de su nivel, cualquier individuo puede ajustar su patrimonio o cantidad a invertir modificando la cantidad de acciones, mediante el manejo de lotes y picos. Por ejemplo, si deseo invertir 1,000 pesos lo puedo hacer adquiriendo 100 acciones cuyo precio de mercado es de 10 pesos, o comprando 50 acciones con un precio es de 20 pesos. En ambos casos mi capital no cambia ni se ve afectado por el precio de la acción.

Además, en la gran mayoría de los casos la serie de precios es una serie no estacionaria. Esto quiere decir que los parámetros que pueden describir su proceso estocástico cambian con el tiempo. Debo aclarar que un proceso estocástico es lo mismo que un proceso aleatorio, o que sigue el denominado movimiento browniano. En todo esto, la media, la varianza y otros parámetros no son constantes en el tiempo. El ejemplo de la serie de tiempo más simple es el llamado «caminata aleatoria» o «caminata al azar» y matemáticamente lo podemos expresar de la siguiente manera:

$$P_t = P_{t-1} + u_t$$

Donde:

P_t es el precio de mercado que se negociará el día de hoy.

P_{t-1} es el precio al que cerró la acción el día de ayer.

u_t es el término de error, que en este caso se supone que tiene un valor esperado igual a cero, $E(u_t) = 0$, y que es independiente en el tiempo, $E(u_t u_k) = 0$ para t distinto de k .

Si es que tuviera que hacer un pronóstico el día de hoy, tendría que elegir el precio de cierre de ayer. Además, lo mismo se aplica para el pronóstico de hoy, como para el de mañana y el de pasado mañana. Es decir, el valor esperado de P_t es P_{t-1} (que es una constante) independientemente de si nuestro pronóstico es para $t+1$, $t+2$, o $t+n$. Sin embargo, la varianza de mi pronóstico crece de manera proporcional con el tiempo, como se puede demostrar al calcularla de la siguiente manera:

$$E(P_t)^2 = E(P_{t-1} + u_t)^2 = E(P_{t-1})^2 + E(u_t)^2 + 2E(P_{t-1} u_t)$$

$$E(P_t)^2 = E(P_{t-1})^2 + \sigma_u^2$$

Si continuamos con este ejercicio encontraríamos que:

$$E(P_{t+n})^2 = E(P_{t+n-1})^2 + n \sigma_u^2$$

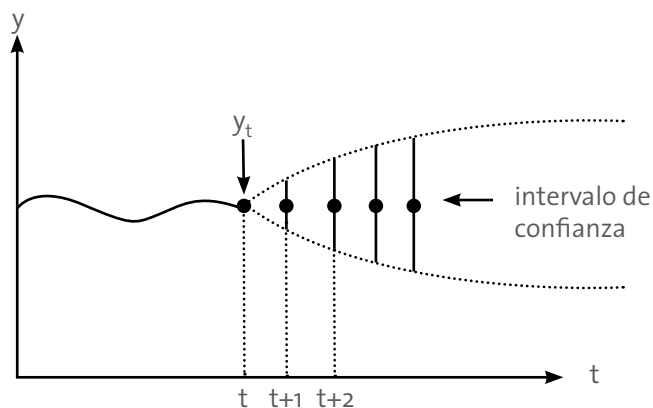
Como se puede ver en la gráfica 2.6, la varianza del pronóstico crece proporcionalmente con el tiempo, lo que la hace infinita y por lo tanto indefinida. Lo anterior quiere decir que es más probable que mi pronóstico de hoy sea más certero que el de mañana, o el

de pasado mañana. Sin embargo, el intervalo de confianza del día de hoy será menor que el del día de mañana, y así sucesivamente.

Adicionalmente, debemos considerar que el precio de una acción no solo cambia con la oferta y demanda del mismo, sino que también lo hace con el pago de dividendos, tanto en efectivo como en acciones, con las suscripciones y los *splits*.

gráfica 2.6

LA CAMINATA AL AZAR



Si usted está interesado en estudiar cómo se pueden ajustar los precios de las acciones por todos estos derechos, le recomiendo ver mi tesis doctoral. Por cierto, es increíble encontrar una gran cantidad de estudios que no realizan estos ajustes, lo que nos dice que el insumo que algunos investigadores utilizan para probar hipótesis es inadecuado. Como dicen algunos compañeros que usan las mejores computadoras para hacer los cálculos, «si entra basura, saldrá basura».

Continuemos ahora con aquellos conceptos que hacen que nuestro capital se modifique. Una vez realizada la inversión de 100 acciones a un precio de 10 pesos, nuestro patrimonio se modificará conforme cambia el precio de la acción. Así, si después de transcurrido un año observamos que el precio de la acción es de 12 pesos, podemos decir que nuestra ganancia es de dos pesos por acción o de 200 pesos en total. Pues a este cambio de precios se le conoce con el nombre de rendimiento, y aunque en nuestro ejemplo obtuvimos uno positivo, se dan los casos en que es negativo.

$$\text{Rendimiento} = r = P_t - P_{t-1} = \Delta P_t$$

El usar la serie de rendimientos o de cambios en los precios tiene la gran virtud de convertir la serie original en un proceso estacionario. Es decir:

$$r = P_t - P_{t-1} = \Delta P_t = u_t$$

Cuando usamos esta diferencia en el precio de las acciones, se dice, tanto en finanzas como en econometría, que el modelo es un «ruido blanco» y es un proceso estacionario ya que su valor esperado es igual a cero y su varianza es igual a σ^2 .

El gran problema de usar la serie de cambios de precios o de rendimientos (en términos absolutos) es que los 2 pesos de ganancia, son una cosa en relación a un precio de 10, y otra muy distinta si se asocian con un precio de 20 pesos. Por lo mismo, la serie de cambios de precios o rendimientos rara vez se usa para estudiar el objeto en la toma de decisiones financieras.

Por todo lo anterior, casi siempre terminamos usando las tasas de rendimiento como la base en que se pueden comparar distin-

tas decisiones financieras. Sin embargo, existen muchas tasas de rendimiento, las simples, las geométricas y las compuestas continuamente. Tenemos ahora que determinar en cuáles ocasiones usamos unas y en cuáles otras. Para lo anterior debemos de distinguir si estamos estudiando las tasas de rendimiento en un período determinado o en períodos múltiples.

Para el caso en que estemos estudiando el precio de las acciones en un período determinado tenemos la opción de usar la tasa de rendimiento simple, en sus distintas versiones. Se explica mejor mediante las definiciones de cada una de ellas.

$$\text{Tasa de rendimiento simple} = R = (P_t - P_{t-1}) / P_{t-1} = (P_t / P_{t-1}) - 1$$

Esta versión de la tasa de rendimiento me da el porcentaje en que se ve incrementado o disminuido mi capital por la inversión de riesgo que he tomado. Por lo mismo, se le denomina tasa de rendimiento simple neta. Manipulando la ecuación anterior, obtengo:

$$1 + R = P_t / P_{t-1}$$

Esta igualdad me da el monto de mi inversión al final del período en consideración. Es decir, me da la suma de mi inversión original más la tasa de rendimiento obtenida en el mismo. Por supuesto que el resultado final está expresado en términos porcentuales. A esta modalidad se le conoce con el nombre de tasa de rendimiento simple en su versión acumulada o bruta.

Bajo cualquiera de las dos versiones podremos comparar cambios porcentuales entre varias inversiones y evitaremos lo que sucedía cuando utilizábamos cambios de precios, en el que 2 pesos de ganancia en una acción con valor de 10, no significaba lo mismo

que dos pesos de ganancia sobre otra acción con precio de mercado de 20 pesos. Ahora compararemos una tasa de rendimiento del 20% como sucede en el primer caso contra una del 10%. Es decir, pasamos de comparar cambios absolutos a cambios relativos en los precios de las acciones.

Lo anterior supone que estamos hablando de la tasa de rendimiento en el mismo período de tiempo, y cuando eso acontece, siempre es necesario hacer explícito el intervalo de tiempo al cual están asociadas, que pueden ser un día, una semana, un mes, un trimestre o un año. En la gran mayoría de los casos se supone un período de un año, en forma tal que si no se hace explícito el tiempo, podemos pensar que se trata de una tasa anual.

Para el caso de períodos múltiples, el monto acumulado o la cantidad bruta, o la tasa de rendimiento compuesta acumulada, entre los períodos comprendidos entre $t-k$ y t , se puede obtener mediante la multiplicación de las tasas de rendimiento simple acumuladas en cada uno de los intervalos de tiempo. Es decir:

$$1 + R_{tk} = (1 + R_t) (1 + R_{t-1}) \dots (1 + R_{t-k+1})$$

$$1 + R_{tk} = \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \right) \dots \left(\frac{P_{t-k+1}}{P_{t-k}} \right) = \frac{P_t}{P_{t-k}}$$

La tasa de rendimiento compuesta en su versión neta para los períodos comprendidos entre $t-k$ y t , sería igual a R_{tk} menos uno. En ambos casos estamos hablando de tasas de rendimiento compuestas, es decir, las que provienen de períodos múltiples. Supongamos que k es igual a dos años, con intervalos anuales de reinversión y obtenemos una tasa de rendimiento bienal del 50%.

En muchas ocasiones se quiere expresar la tasa de rendimiento compuesta en forma anual. Siguiendo con el ejemplo anterior, lo que se necesita es expresar la tasa bienal del 50% en una tasa

anual. Para ello, tendremos que elevar la cantidad acumulada en los dos años a una potencia de un $1/2$, o lo que es lo mismo, obtener la raíz cuadrada de 1.50, y después restar la cantidad original representada por el número uno. Lo anterior nos da como resultado el 22.47%. El caso general para anualizar la tasa de rendimiento compuesta se presenta a continuación:

$$R_{tk} \text{ anualizada} = \prod_{j=0}^{k-1} [1+R_{t-j}]^{1/k} - 1$$

Como el lector podrá darse cuenta, es difícil trabajar los cálculos anteriores, ya que siempre será más fácil manejar promedios simples que promedios geométricos. Por lo anterior, muchos investigadores, prefieren usar la tasa de rendimiento compuesta de manera continua, aunque, en este caso, no sea una buena aproximación de la tasa anualizada. Como sabemos, si pasamos logaritmos naturales a la ecuación de tasas de rendimiento compuestas en períodos múltiples, convertimos un proceso multiplicativo en uno aditivo por la ley de logaritmos.

La tasa de rendimiento que debemos de utilizar en los trabajos empíricos dependerá de cada caso en particular. Así, no es lo mismo cuando tenemos datos de varias acciones en un momento dado de tiempo, es decir, cuando estamos trabajando con datos de corte transversal, que cuando lo estamos haciendo con una o varias acciones, en un análisis intertemporal. Para el primer caso, sería más conveniente utilizar las tasas de rendimiento simples, y para el segundo, las tasas de rendimiento compuestas. Si se están analizando datos diarios se podrían usar los logaritmos naturales de las tasas, ya que es el período mínimo que en la práctica se puede com-

poner el interés, y es lo más cercano a composición de manera continua. En cualquier otro caso, creo que se deben utilizar las tasas de rendimiento compuestas.

El material de este capítulo constituye parte de las herramientas básicas para la toma de decisiones financieras. Usted podrá concluir que no es una tarea fácil cuando ponemos al mismo tiempo las diferentes bases de la decisión con los supuestos que hacemos tanto del sujeto como del objeto de las mismas. Es decir, tomando como laboratorio el mercado accionario podemos poner en un mismo modelo las siguientes consideraciones y supuestos:

- 1** Los individuos que actúan de manera racional, es decir, asumiendo que buscan el interés propio y que tratan de maximizar su utilidad económica o el valor esperado de su decisión;
- 2** las tasas de rendimiento que siguen un proceso estocástico que maneja variables que son independientes e idénticamente distribuidas, por lo que podemos invocar el teorema del límite central, para usar una distribución normal en nuestros pronósticos y pruebas de hipótesis;
- 3** la elección de la tasa de rendimiento tendrá ventajas y desventajas dependiendo de cada una de las situaciones específicas; y
- 4** el riesgo financiero que fue mencionado como objeto, pero que no fue estudiado de manera explícita en el presente apartado.

Los siguientes capítulos tratarán de dar respuesta a lo anterior mediante el estudio de las distintas teorías que han desarrollado tanto investigadores, como académicos y prácticos de las decisiones financieras.

CAPÍTULO

3

De los supuestos a las teorías normativas

En el capítulo anterior vimos cómo por un lado Bernoulli, von Neumann, Morgenstern, y Nash se concentraron en estudiar al sujeto de las decisiones, y por el otro, Bachelier y Osborne se enfocaron en uno de los objetos de las decisiones, en particular, en los precios, en sus rendimientos o en sus tasas de rendimiento. Digo uno de los objetos porque el concepto de varianza, como sinónimo de riesgo, no fue incorporado en el estudio del mercado accionario sino hasta 1952, en el que Harry M. Markowitz publicó su artículo «Selección de Portafolios».

Peter L. Bernstein, en su libro *Ideas capitales*, le dedica todo un capítulo a Markowitz denominado «Catorce páginas a la fama», título derivado del número de folios que contiene el artículo arriba mencionado, y luego publicado por la *Revista de Finanzas*. Una gran parte del mismo está basado en la entrevista personal que Bernstein le hizo a Markowitz, en la que comenta que cuando presentó su disertación en la Universidad de Chicago, con el mismo tema de *Selección de Portafolios*, uno de sus jurados fue el ahora famoso Milton Friedman. Relata cómo recién iniciada la defensa de la disertación, Friedman le dijo a Markowitz: «Harry, no veo nada incorrecto con las matemáticas aquí, pero tengo un problema. Esta no es una disertación en economía, y no podemos darte un doctorado en economía con una disertación que no es económica. No es matemática, no es económica, y ni siquiera es de administración de nego-

cios». La anécdota se repitió varias veces durante la hora y media que duró la defensa.

Al final, Markowitz aprobó su examen y recibió su doctorado en economía, pero con el beneficio del tiempo, creo que Friedman tenía razón. Con las ideas de este documento nacería una nueva disciplina que ha sido conocida con el nombre de economía financiera o finanzas neoclásicas.

La Teoría de Portafolios solo incluía carteras que tenían activos con riesgo, y en aquel entonces su aplicación requería del uso de computadoras, cuyo tiempo era lento, escaso, costoso y además tenían poca capacidad de procesamiento. Por lo anterior, el modelo fue en parte simplificado y en parte extendido, para incluir la posibilidad de formar portafolios con activos sin riesgo. Es en este contexto que se introduce la deuda de los gobiernos, que ha llegado a ser considerada por muchos de sus compradores como un activo libre de riesgo, al menos la deuda soberana emitida en moneda local. Se presenta un análisis del número de impagos soberanos en deuda extranjera en los últimos doscientos años, en donde desafortunadamente América Latina, y el Caribe en particular, es la región con mayor número de ellos.

Otras extensiones del esquema de Markowitz nos llevan al Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM), el cual describe una situación de equilibrio bajo condiciones de incertidumbre. Dentro del mismo, se dice que los rendimientos esperados de los activos individuales están en función del rendimiento del «portafolio de mercado». Sin embargo, debido a que el portafolio de mercado es imposible de medir, muchos argumentaron que era prácticamente dudosa su validación empírica. Fue así como al tiempo surgió un modelo alternativo denominado Teoría del Arbitraje de Precios (APT). Esta teoría modela los rendimientos esperados de los

activos en función de una serie de factores que no identifica. Posteriormente, otros estudios han ilustrado, con la identificación de un pequeño número de variables económicas, que pueden ser consideradas como los factores fundamentales. Hoy en día continuamos utilizando ambos modelos, dependiendo de cuál es el que mejor se adapta a situaciones particulares de estudio.

En el primer capítulo dije que el arbitraje no lo consideraba como uno de los ingredientes de las finanzas, debido a que forma parte de su metodología de estudio. En este capítulo, con el desarrollo del CAPM, mostramos el enfoque de equilibrio, y con la APT ejemplificamos el de arbitraje, ya que ambas partes son fundamentales de la economía financiera.

Selección de portafolios

Markowitz es un economista norteamericano de origen judío que decidió aplicar las matemáticas al análisis del mercado accionario, y después de publicar su artículo sobre *Selección de Portafolios* en la *Revista de Finanzas*, decidió seguir trabajando en el tema, aun hoy lo hace. En 1955, con un documento mucho más elaborado, lo usó para defender la disertación antes mencionada, y en 1959 publicó el libro con el mismo nombre, completando la Teoría Moderna de Portafolios, tanto en lo conceptual como en su implementación.

Dado que Markowitz fue el primero en poner todo junto en una teoría que ubica a los inversionistas frente al mercado de valores, se le conoce como el padre de las finanzas modernas. Cuando se

indica que logró poner todo junto, se hace referencia a los supuestos, tanto de las personas como de los rendimientos mencionados en el capítulo anterior. Adicionalmente, fue el primero en definir cuantitativamente lo que hoy conocemos como «riesgo financiero», que representa el peligro de perder nuestro dinero o la oportunidad de acrecentarlo.

¿Qué es un portafolio? Al buscar en el diccionario de la Real Academia Española, lo primero que encontramos es que puede ser utilizado tanto en plural como en singular. Es decir, podemos decir portafolio o portafolios para designar a la cartera de mano que usamos para llevar libros, papeles o documentos. Sin embargo, en finanzas lo usamos para distinguir entre la inversión en una acción en particular, de la inversión en un conjunto de acciones. Podríamos decir que: en finanzas, un portafolio es una cartera donde virtualmente guardamos nuestras inversiones en acciones.

Markowitz observó que los inversionistas no tienen por qué estar sometidos a las decisiones de colocar todo su dinero en la acción A, B o C, ya que perfectamente pueden dividir sus recursos y comprar las tres acciones para formar un portafolio. De hecho, la práctica común en el mercado accionario es la de mantener un número limitado de valores en general y de acciones en particular.

¿Cuál es la ventaja de tener un portafolio o poseer inversiones que están diversificadas? Pospondremos la contestación de esta pregunta hasta la parte final de este capítulo, porque es necesario hablar de conceptos relacionados e introducir cuestiones estadísticas.

Markowitz dice que es importante el número de acciones, así como el seleccionarlas de industrias o segmentos de mercado con características distintas. Es decir, no es lo mismo un portafolio con cuatro acciones de empresas de transporte, que otro portafolio que tiene cuatro valores de distintos segmentos, por ejemplo: una acción de una empresa transportista, otra de una compañía eléctrica, otra del medio financiero, y otra de una comercializadora.

Está claro que en el primer portafolio las cuatro acciones de empresas de transporte están expuestas a los mismos factores que afectan la demanda de estos servicios, como puede ser el crecimiento económico y el volumen del comercio tanto nacional como internacional. Lo anterior se puede expresar diciendo que en general todas las acciones de un mismo ramo están altamente correlacionadas.

Con relación al segundo portafolio, podemos decir que dado que tiene acciones de distintos segmentos, está expuesto a las características de cada uno de ellos, y en términos generales, que las mismas no están muy correlacionadas. Por ello, Markowitz considera que los inversionistas racionales prefieren este último portafolio sobre el primero.

Normalmente, en términos coloquiales se dice que Markowitz nos recomienda «no poner todos los huevos en una canasta», pero, siendo precisos, lo que realmente nos sugiere es que repartamos los distintos huevos en distintas canastas, buscando separarlos en aquéllas que sean de colores y tamaños muy diversos.

Desde su artículo de 1952, dejó muy claro que el proceso para seleccionar un portafolio puede ser dividido en dos etapas. La primera empieza con la observación, con la experiencia y termina con las creencias con respecto al comportamiento futuro de las acciones. La segunda inicia con estas creencias y termina con la selec-

ción del portafolio. Pero fue mucho más explícito cuando menciona que su artículo, y por lo tanto su teoría, solo está relacionada con esta segunda etapa.

Markowitz considera un modelo estático, es decir, enfrenta al inversionista al mercado accionario en un momento dado en el tiempo. En el mismo existe un inversionista, muchas acciones con las cuales se puede formar portafolios, una regla de decisión la cual considera que el rendimiento esperado es una cosa deseable o buena, y la varianza del mismo como algo indeseable o malo. Como usted ya sabe, el rendimiento esperado puede ser estimado como una medida de tendencia central, y la varianza como una medida de dispersión, o en este caso, de volatilidad de los rendimientos esperados. Markowitz no identificó a la varianza como el riesgo, pero con el correr del tiempo, la varianza se ha usado como una de las medidas del riesgo de un activo o de un portafolio.

En cualquier caso, la regla de decisión que Markowitz recomienda a los inversionistas es la de maximizar el rendimiento esperado del portafolio, dado un nivel determinado de varianza (riesgo), o la inversa, minimizar el riesgo (varianza) dado un nivel fijo de rendimiento esperado del portafolio. A los portafolios que cumplen estos requisitos se les denomina como «portafolios eficientes».

Esta regla se puede ver como una hipótesis para explicar la conducta de los inversionistas o como una máxima que guíe su propia acción. Markowitz deja muy claro que en ambos casos se aplica más a los inversionistas que a los especuladores. Aunque no los define de manera explícita, indirectamente nos da a entender que son aquellos que no mantienen un portafolio, sino que deciden poner todos los huevos en la misma canasta.

Después de todo esto, es inevitable que tengamos que hablar de cuestiones estadísticas de los portafolios, en especial, tanto del rendimiento esperado de un portafolio como de la varianza del mismo. El primero de ellos no tiene problema alguno: el rendimiento esperado de un portafolio es el promedio ponderado de los rendimientos esperados de cada una de las acciones que lo componen. Es decir, si invierto el 60% de mis recursos en una acción que tiene un rendimiento esperado de 20%, y el 40% restante en otra que tiene uno esperado del 15%, el rendimiento de mi portafolio será del 18%.

$$R_p = 0.60 (0.20) + 0.40 (0.15) = 0.12 + 0.06 = 0.18 \text{ o } 18\% \quad (1)$$

Las ponderaciones pueden ser 40/60, 50/50, o en el caso de un portafolio de cinco acciones, 20% en cada una de ellas. Con lo anterior se clarifica que: la suma de las ponderaciones tiene que ser igual a uno. Markowitz excluyó de su análisis valores negativos de las ponderaciones, lo que deja fuera las denominadas ventas en corto. Vale la pena hacer una pausa para describir brevemente este mecanismo tan importante en las finanzas en general, y en el mercado accionario en particular.

Existen dos mecanismos para obtener ganancias en los mercados accionarios organizados del mundo. El primero es el que seguramente usted conoce, que se refiere al proceso de compra y venta de acciones bajo la expectativa de un mercado a la alza. Para ello, primero se compra la acción con la esperanza de que el precio suba, y si esto sucede y nos sentimos suficientemente recompensados vendemos los títulos. Dentro de este tipo de operaciones las ganancias pueden ser ilimitadas, ya que el precio de mercado de una acción no tiene «techo»; sin embargo, en el caso de que no se cum-

plan las expectativas de un mercado a la alza, la pérdida potencial es limitada debido a que no se pierde más de lo invertido.

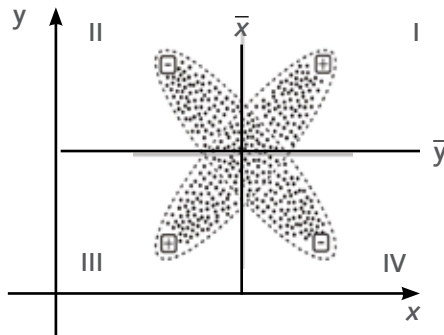
El segundo mecanismo es poco conocido, y se refiere a la obtención de ganancias bajo la expectativa de un mercado a la baja. En este caso, un inversionista al estimar que el precio de una acción tiende a la baja, primero la venderá, con la intención de comprarla posteriormente. ¿Cómo puedo vender algo que no tengo? En la gran mayoría de los casos, los títulos son recibidos de otra persona en calidad de préstamo, y en ciertos mercados se permite vender lo que no se tiene, siempre y cuando existan las garantías de que se tiene los recursos para su recompra. El primero de los casos, de las ventas en corto, la Bolsa Mexicana de Valores los denomina como una «liquidación con valores prestados». El préstamo de valores en la gran mayoría de los casos tiene un plazo máximo de un año, período en el que el vendedor en corto espera encontrar un precio menor con el objeto de reponer las acciones recibidas en préstamo y obtener una ganancia. Es obvio que el vendedor en corto tiene que pagar un premio por el préstamo de acciones, y además, el dinero producto de la venta queda depositado en la casa de bolsa intermediaria como garantía de la operación. Esta última normalmente exige una garantía extra del 100% del monto de la venta.

En resumen, en las ventas en corto primero vendo y luego compro, lo cual invierte el orden tradicional de las operaciones. En la operación normal de compra y venta de acciones para formar un portafolio con mi patrimonio, todas las ponderaciones, como ya lo vimos, tienen un valor positivo. Pero, en las ventas en corto, dado que iniciamos con una venta, la ponderación correspondiente tiene que ser negativa. Markowitz excluye la posibilidad de ventas en corto en su artículo de 1952, pero los análisis posteriores han incluido esta opción.

Después de explicar brevemente las ventas en corto, regresamos al caso relacionado con la varianza del portafolio. Aquí la cosa se complica un poco. Lo anterior se debe a que la misma está compuesta de las varianzas de cada uno de los integrantes del portafolio, pero también de la covarianza entre ellos. ¿Qué es esto de la covarianza? La covarianza es una medida de asociación lineal entre dos variables que se puede aplicar por igual a datos pasados o a procesos aleatorios. Como se puede ver en la gráfica 3.1, la covarianza entre la variable x (que puede ser representada por el rendimiento del portafolio i), y la variable y (rendimiento del portafolio j), se refiere a posiciones o valores de cada una ellas con respecto a su media. En el cuadrante I observamos que cada vez que x está arriba de su media, y también lo está. En el cuadrante III vemos cómo cada vez que x está por abajo de su media, sucede lo mismo con y . En ambos casos, decimos que las variables están positivamente correlacionadas.

gráfica 3.1

LA COVARIANZA



En los cuadrantes II y IV sucede que cada vez que una está por arriba de su media, la otra está por abajo, y decimos que las variables están negativamente correlacionadas.

Matemáticamente, podemos definir la covarianza como:

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = \sigma_{ij} = E[(R_i - E(R_i))(R_j - E(R_j))] \quad (2)$$

Dado que la covarianza depende de las unidades de medición, muchas veces se utiliza el coeficiente de correlación (ρ_{ij}), que es libre de las unidades de medición. Toma valores entre menos uno (correlación negativa perfecta) y uno (correlación positiva perfecta). El coeficiente de correlación entre dos variables es igual a su covarianza dividido entre el producto de sus desviaciones estándar. Por lo anterior, otra forma de expresar la covarianza entre los rendimientos de i y los de j es la siguiente:

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (3)$$

Regresemos nuevamente a la varianza de un portafolio. Si el mismo tuviera dos acciones, tendríamos dos varianzas y una covarianza. La varianza de un portafolio de tres acciones tendría tres varianzas y seis covarianzas. Al continuar este ejercicio concluiremos que la varianza de un portafolio de n activos tiene n varianzas y $(n^2 - n)/2$ covarianzas. Conforme n se incrementa, lo que predomina son las covarianzas dentro del cálculo de la varianza de un portafolio.

$$\text{Var } R_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} a_i b_j \quad (4)$$

En donde:

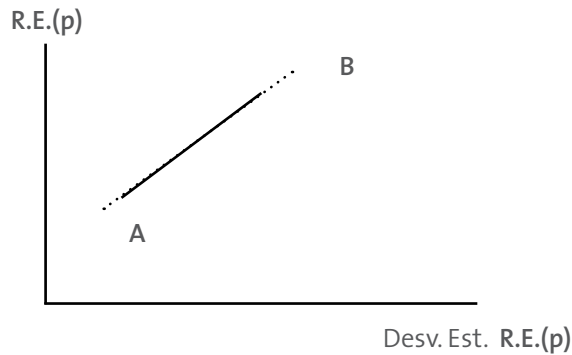
a_i representa el porcentaje que invertimos en el activo i .

b_j indica el porcentaje que invertimos en el activo $j = (1 - a_i)$.

Pasemos ahora a ver el resultado de todo el ejercicio, mediante cualquiera de los dos caminos posibles. Por un lado, podemos minimizar la varianza dado un nivel de rendimiento esperado, en cuyo caso, Markowitz usa el método de programación cuadrática. Es cuadrática ya que la varianza se refiere a la suma de las desviaciones con respecto a la media, elevadas al cuadrado. Por otro lado, podemos maximizar el rendimiento esperado dado un nivel determinado de riesgo, para lo cual Markowitz usa la programación lineal. En ambos casos, el resultado es el mismo y nos da las posibles combinaciones que cumplen con esta regla.

En su artículo de 1952, Markowitz expone el caso de un portafolio con tres activos, pero la gran mayoría de los autores de los libros de texto de finanzas decidieron utilizar el caso de un portafolio de dos activos. A continuación se presenta el resultado en tres casos posibles, que dependen básicamente de la covarianza o el coeficiente de correlación entre los dos activos del portafolio.

Para el caso de que los rendimientos de los activos A y B tuvieran una correlación positiva perfecta, la frontera eficiente sería aquella línea recta que une los puntos de los dos activos en el plano cartesiano que muestra el rendimiento del portafolio en el eje vertical, y la desviación estándar (la raíz cuadrada de la varianza) en el eje horizontal.



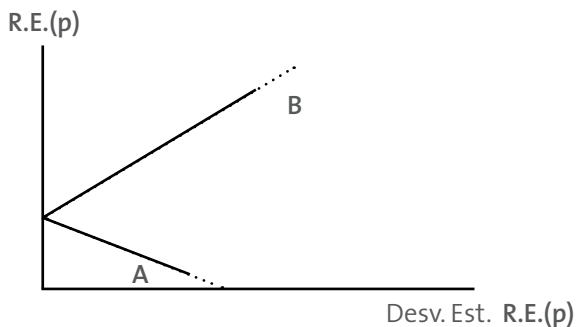
El caso opuesto, en el que los dos activos tengan un coeficiente de correlación perfecto, pero negativo, tendremos que los dos activos se unen mediante dos líneas rectas que se juntan en un punto determinado del eje vertical. Obviamente, la frontera eficiente solo está constituida por la línea recta con pendiente positiva, ahí podemos encontrar combinaciones de los activos en las que el rendimiento esperado sea mayor, dado un nivel determinado de riesgo.

Utilizamos este caso extremo para dar respuesta a la pregunta formulada al inicio de esta sección en relación a la posible ventaja de mantener un portafolio bien diversificado. La respuesta es que cuando menos a nivel teórico, si pudiéramos encontrar dos inversiones que estén negativamente correlacionadas, podremos eliminar completamente el riesgo.

Cuando daba clases de finanzas en la década de 1990, usaba el ejemplo de formar un portafolio con acciones de empresas que se dedicaban a la venta de trajes de baño y a la venta de abrigos de piel.

gráfica 3.3

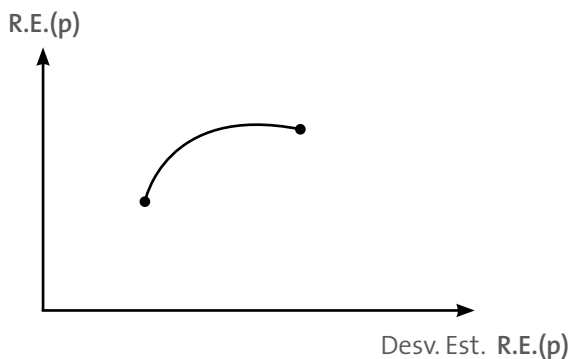
CORRELACIÓN NEGATIVA PERFECTA



En la práctica es muy difícil encontrar activos que estén relacionados de manera negativa, ya que las acciones normalmente se mueven de manera similar, no de forma independiente. Lo anterior, sin llegar a una correlación positiva perfecta. Por lo mismo, la frontera eficiente más probable a ser encontrada en la práctica es la que se presenta en la gráfica 3.4.

gráfica 3.4

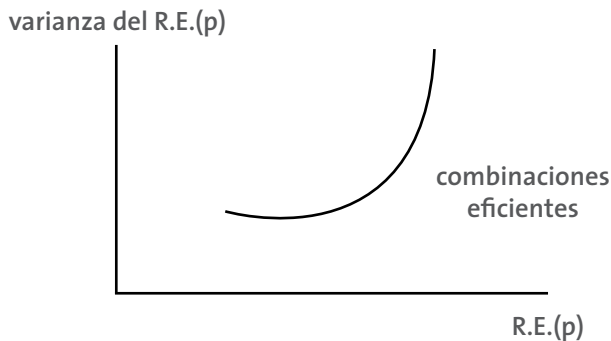
LA FRONTERA EFICIENTE MÁS COMÚN



Los académicos han enseñado la teoría de Markowitz en todos sus cursos de finanzas desde la década de 1970, utilizando la gráfica anterior, misma que difiere de la gráfica original. Una de las pocas cosas que no les gusta de la teoría desarrollada por Markowitz, es que en su artículo de 1952 puso el rendimiento esperado del portafolio en el eje horizontal, y a la varianza en el eje vertical. Ellos consideran que la variable dependiente, que en este caso es el rendimiento esperado del portafolio, debe estar en el eje vertical, y no en el horizontal. A continuación se muestra cuál fue la gráfica que mostró Markowitz en relación a la frontera eficiente de un portafolio de dos activos.

gráfica 3.5

LA FRONTERA EFICIENTE ORIGINAL

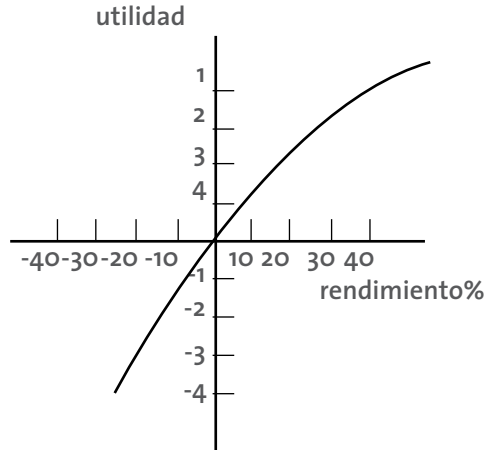


Una vez identificada la frontera eficiente, ya sea en la versión original o en la forma usada por los académicos, los inversionistas tendrán que seleccionar las distintas posibilidades que se presentan dentro de la misma, de acuerdo a sus preferencias. En el libro de 1959, Markowitz le dedica una parte a la selección racional bajo condiciones de incertidumbre. Nos dice que «el hombre racional, al igual que el unicornio, no existe». Sin embargo, el intento de

ver los principios generales en los que actuaría un hombre racional, pudiera ser una indicación o sugerencia para nuestras propias acciones. Aun así, reconoce que la importancia de estos principios está sujeta a controversias que iniciaron hace mucho tiempo y que aún no han sido resueltas.

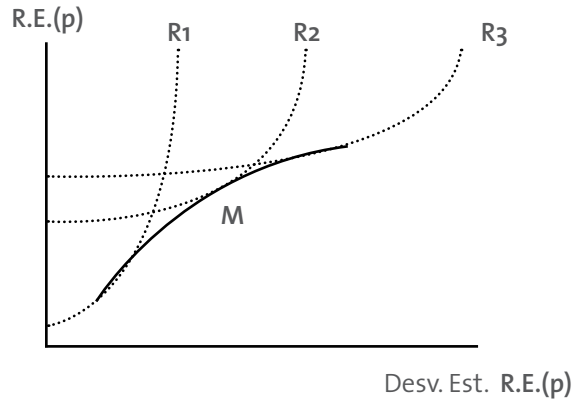
Rechaza usar la regla de maximizar la riqueza debido a los problemas que encontró Daniel Bernoulli, en el sentido de que no es lo mismo cien pesos para un rico que para un pobre. Además, debido al hecho de que si la siguiera, los inversionistas nunca preferirían mantener un portafolio, y se concentrarían en una acción individual, independientemente de su nivel de riesgo. Por cierto, vale la pena mencionar que antes de Markowitz, los grandes economistas como John M. Keynes y **John Bur Williams** (1900-1989) sugirieron lo contrario a la diversificación. Keynes indicó que no podíamos reunir información de cada una de las acciones de las empresas cotizadas en la bolsa de valores, por lo que era mejor concentrar la inversión en una empresa de la que tuviéramos una gran cantidad de información. Williams nos decía que para elegir una acción, deberíamos de estimar los dividendos en efectivo que fuera a pagar, traerlos a valor presente para compararlos y elegir la que tuviera mayor cuantía.

Markowitz adopta la regla: debemos maximizar la utilidad esperada del rendimiento del portafolio para llevar a cabo la selección. Nos dice que si la curva de la utilidad tiene la forma de la gráfica 3.6, el inversionista, generalmente, prefiere un portafolio diversificado.



Si usted recuerda, esta es casi la misma gráfica que utilizó Daniel Bernoulli en 1738 y que fue discutida en el capítulo anterior, con la única diferencia de que esta pasa por el origen. Markowitz nos dice que «si a través de un rango posible de rendimientos, su utilidad (U) depende del rendimiento (r), de acuerdo con la fórmula de la forma $U = r - A r^2$, el inversionista seleccionará uno de los portafolios eficientes del análisis basado en el rendimiento esperado y su varianza. El portafolio preferido por alguien en particular depende del valor positivo del número A ».

Así, como se muestra en la gráfica 3.7, una viuda puede escoger el portafolio eficiente con varianza mínima (R_1), un profesional puede preferir un poco más de riesgo (R_2), y un joven soltero y aventado puede elegir invertir todos sus recursos en el portafolio con el mayor rendimiento esperado (R_3). Los tres están actuando de manera racional y maximizando su utilidad esperada, ya que cada uno de ellos ha seleccionado de los portafolios eficientes.



La Teoría de Portafolios nos ha servido también para poder evaluar a los asesores de inversión y a los ejecutivos de cuenta de las casas de bolsa. Antes de esta teoría era común juzgarlos en función al rendimiento obtenido, independientemente del nivel de riesgo. Desde la década de 1970 juzgamos el rendimiento obtenido en función del riesgo al que estamos expuestos.

Para terminar esta sección, hay que indicar que el artículo de Markowitz, de 1952, mismo que Bernstein correctamente denominó «catorce páginas para la fama», creó la economía financiera neoclásica con una gran cantidad de ventajas y repercusiones en la forma de invertir y evaluar el desempeño. Sin embargo, leer las catorce páginas es más difícil que estas catorce que fueron escritas para hacerlo mucho más accesible. Por lo mismo, podemos llamarlas «catorce páginas para la comprensión financiera».

Esta complejidad se repite en una gran cantidad de artículos financieros, lo que nos muestra la importancia de escribir este libro para que pueda ser entendido por la comunidad universitaria y los inversionistas.

Dos extensiones del trabajo de Markowitz

Aunque el trabajo inicial de Markowitz constituye un gran avance para entender cómo es que los inversionistas deberían seleccionar sus portafolios, su implementación en la práctica es muy problemática. Lo anterior se debe a que si lo quisiéramos aplicar a la Bolsa Mexicana de Valores, en donde aproximadamente cotizan ochenta acciones, necesitaríamos calcular ochenta rendimientos esperados, ochenta varianzas y 3,160 covarianzas. Invito al lector a ubicarse en la década de 1960 para recordarle que las computadoras de aquel entonces eran escasas, lentas y caras. Por lo mismo, era difícil hacer los cálculos para determinar la frontera eficiente, de la cual los inversionistas tendrían que seleccionar de manera racional. Afortunadamente se desarrollaron dos trabajos que hicieron mucho más fácil aplicar la Teoría de Portafolios.

El primero de ellos fue realizado por el ya mencionado Premio Nobel de Economía (1981), James Tobin, quien estableció el fundamento microeconómico de la Teoría Macroeconómica de Keynes, especialmente en lo relacionado con la parte monetaria. Tobin publicó en 1958 un artículo que denominó «La preferencia por la liquidez como una conducta hacia el riesgo». Como el título lo indica, se refiere al concepto desarrollado por Keynes para mostrar la relación inversa entre la demanda agregada de dinero y la tasa de interés. Sin embargo, Tobin describe esta relación inversa en

una forma mucha más amplia, ya que incluye no una tasa de interés, sino muchas tasas de rendimiento de varios activos.

Para contestar la pregunta de por qué deberíamos de preferir mantener efectivo en relación a otros activos monetarios, inicialmente supone que tenemos dos activos: dinero y deuda consolidada (consol). ¿Qué es esto último? El consolidado es un bono o una deuda perpetua que el gobierno británico emitió desde el siglo XVIII en el que paga un cupón anual fijo. Es decir, el gobierno no tiene la obligación de pagar el principal, pero paga una tasa de rendimiento anual fija, que en las primeras emisiones eran del 3%. Estos podían ser recomprados por el gobierno solo si su precio de mercado era mayor que su valor nominal de 100 libras esterlinas. El tenedor de un consolidado obtendrá cada año 3 libras, y podrá obtener una ganancia o pérdida de capital dependiendo del movimiento de precio de mercado.

Niall Ferguson (1964-) en su libro *El triunfo del dinero* (2009), nos dice que el «consol» se deriva de la palabra consolidado, refiriéndose a la deuda que el Reino Unido contrajo para poder pelear distintas guerras, mismas que después agrupó para asegurar su pago. Como nos los dice en el segundo capítulo:

« Ya no habría más depreciaciones de la moneda por la reducción de su contenido metálico, especialmente tras la adopción del patrón oro en 1717. Habría una supervisión parlamentaria de las finanzas reales. Y se realizaría, asimismo, un esfuerzo sostenido para consolidar las diversas deudas en las que había incurrido la dinastía Estuardo con los años, un proceso que culminaría en 1749 con la creación del Fondo Consolidado por parte de sir Henry Pelham. »

Con esta aclaración, regresamos al artículo de Tobin para considerar la decisión de cuánto invertir en dinero, y cuánto en un consolidado, utilizando este último como sinónimo de un bono gubernamental a perpetuidad con una tasa de interés fija, y con la posibilidad de que su precio cambie. Tobin asume que un inversionista no está 100% seguro de la tasa de interés futura de la deuda, por lo que la inversión corre el riesgo de obtener una ganancia o pérdida de capital.

Adicionalmente supone que la tenencia de dinero no produce rendimiento alguno, es decir, que la ganancia es cero. Como sabemos, lo anterior es válido para el efectivo, y no necesariamente para otras categorías de dinero. Sin embargo, termina reconociendo que el supuesto anterior no es esencial para su teoría, ya que lo realmente importante es el diferencial de las tasas de rendimiento entre la deuda y el dinero.

Entre mayor sea la proporción de deuda que mantenga el inversionista en su portafolio, mayor será el riesgo que corra. Al mismo tiempo, será mayor su rendimiento esperado. El inversionista conoce la tasa nominal que paga el bono, su precio, la tasa de interés del dinero, pero no conoce el futuro de las tasas de interés, y por lo tanto, su ganancia o pérdida de capital. Tobin supone que las mismas siguen una distribución de probabilidad con un valor esperado de cero, y que son independientes del nivel actual de la tasa de interés. Por lo anterior, el inversionista espera que un incremento del 100% sea tan probable cuando la tasa se encuentra en un 5% como en un 2%, y que una disminución del 50% sea igual de probable cuando la tasa se ubica en el 1% o en el 6%.

Con todo lo anterior calcula tanto el rendimiento esperado como el riesgo de un portafolio de dinero y de deuda, de la siguiente manera:

$$E(R) = A_2 r \quad (5)$$

$$\sigma_R = A_2 \sigma_g \quad (6)$$

Donde:

A_2 = la proporción de los recursos que invertimos en la deuda

A_1 = la proporción de los recursos que invertimos en dinero

$$A_1 + A_2 = 1$$

r = la tasa de interés nominal del bono

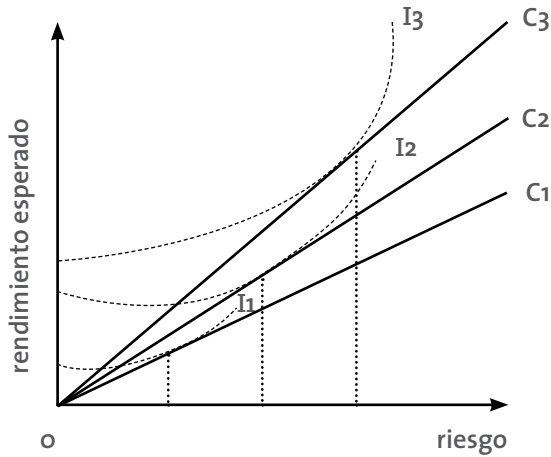
σ = la desviación estándar

g = la ganancia o pérdida de capital expresada como un porcentaje

Tobin reconoce que existen varias posibilidades para medir el riesgo, pero termina defendiendo la desviación estándar como la más conveniente y adecuada a la realidad. Esto contrasta con Markowitz que solo la identificaba como una medida de dispersión de los resultados alrededor de la media.

La decisión del portafolio con dinero y deuda se puede visualizar en la gráfica 3.8. Vale la pena resaltar que Tobin hace lo contrario de Markowitz, y coloca el rendimiento esperado del portafolio en el eje vertical y el riesgo del mismo en el eje horizontal. Este esquema es el que ha predominado hasta nuestros días en todos los libros de texto y nuevos artículos de las revistas especializadas, en donde la variable dependiente aparece asociada al eje vertical.

La frontera eficiente está ahora representada por una línea recta que parte del origen al punto C_1 . El origen representa al hecho de mantener o invertir todos nuestros recursos en dinero, y el segundo constituye el 100% de inversión en la deuda perpetua del gobierno. Entre los puntos se encuentran todas las posibles combinaciones de invertir una parte de nuestros recursos en deuda y el resto en



efectivo. Esta línea recta supone una tasa de interés determinada, por lo que si quisiéramos delinear la correspondiente a una tasa de interés mayor, lo haríamos a través de la recta $O C_2$.

Tobin introduce curvas de indiferencia para los distintos tipos de inversionistas que son indiferentes entre todos los pares de riesgo y rendimiento esperado que caen en la línea recta, tal como lo representa I_1 en la gráfica 3.8. Las combinaciones que están en I_2 son preferidas sobre las que están en I_1 : es decir, para un nivel determinado de riesgo, un inversionista siempre preferirá una mayor cantidad de rendimiento esperado. Estos últimos representan los inversionistas que tienen aversión al riesgo, y como se puede observar en la gráfica, sus curvas de indiferencia son cóncavas hacia arriba y tienen una pendiente positiva, lo que contrasta con los que tienen amor al riesgo, cuyas curvas de indiferencia tendrán una pendiente negativa. Estos últimos estarían dispuestos a aceptar un rendimiento esperado menor con el objeto de tener la oport-

tunidad de obtener una ganancia de capital inusualmente grande con su correspondiente desviación estándar alta.

Tobin distingue entre dos categorías de inversionistas con aversión al riesgo. Primero, aquellos que diversifican, cuyas curvas de indiferencia se muestran en la gráfica 3.8, y los que no diversifican, que tienen una curva de indiferencia ya sea lineal o convexa hacia arriba, ambas con una pendiente positiva. Reconoce que no necesariamente existen las curvas de indiferencia entre riesgo y rendimiento esperado, pero que dicha simplificación nos permite suponer que los inversionistas seleccionan entre distintas distribuciones de probabilidad del rendimiento esperado, sobre la base de dos parámetros de la misma. Nos dice que aun si aceptamos este supuesto, la media y la desviación estándar puede que no sean los parámetros que les interese a los inversionistas en la práctica.

Otra alternativa al dinero y a la deuda del gobierno lo constituyen los llamados «activos con riesgo». Tobin menciona que en los mismos podemos incluir los bonos corporativos, las acciones de las empresas cotizadas en el mercado, y otros como la actividad empresarial privada, el ejercicio de la práctica profesional, y la compra de vivienda. Cada uno de estos activos tiene una tasa de rendimiento esperada que depende de su nivel de riesgo, tal y como nos lo dijo Markowitz. En esencia, su argumento no se modifica si A_2 , que es el porcentaje que antes invertíamos en deuda, es tomado ahora como el porcentaje agregado que invertimos en una variedad de activos con riesgo.

Presenta analítica y gráficamente el caso de un inversionista que tiene que decidir formar un portafolio con dinero y dos activos con riesgo. Bajo este escenario todos los portafolios dominantes, para un inversionista que diversifica y tiene aversión al riesgo, se encuentran en la línea recta que parte del origen. Con esto, Tobin

ha logrado convertir la frontera eficiente de Markowitz, que era cóncava, en una cuestión lineal mucho más fácil de manejar, por lo que se simplifica de manera importante la tarea tanto para el teórico como para el inversionista. No entraré en detalles para decir que lo anterior no se daría para el caso de que no existiera un activo libre de riesgo.

Menciona que en un contexto en donde tenemos dinero y activos con riesgo, el inversionista selecciona su portafolio en dos etapas. Primero, reparte sus recursos entre los distintos tipos de activos, y en segundo lugar, distribuye la parte asignada dentro de cada una de las categorías.

Tratando de dar un ejemplo práctico, suponga que una persona tiene disponible para invertir un millón de pesos. Primero tendrá que decidir los porcentajes que va a colocar en bonos, acciones y efectivo. Elige mantener el 20% en efectivo, e invertir el 80% restante en los activos con riesgo como es el caso de bonos y acciones. Posteriormente, seleccionará la forma específica del efectivo, y los bonos y acciones individuales que más le agradan.

El resultado de Tobin es ahora conocido por los académicos como el teorema de la separación o separación en dos fondos. Tobin nos dice cómo los inversionistas que tienen aversión al riesgo y diversifican, maximizan su portafolio mediante la combinación lineal de la tasa libre de riesgo (dinero) y la tasa de rendimiento esperada de los activos con riesgo. Es decir, primero decidimos que mantendremos en efectivo el 20% de nuestros recursos, y para el resto apli-

camos, pero de manera simplificada, la Teoría de Portafolios de Markowitz.

Tobin dejó muy claro que su interés se centra en las posibles implicaciones que esto tiene en la Teoría Económica. Menciona que los interesados en la selección racional de portafolios pueden ver el libro que publicaría un año después Markowitz (1959). En resumen, aunque no era su intención original, Tobin amplía el portafolio de Markowitz que solo tenía activos con riesgo, al incluir un activo sin riesgo como es el dinero, y en todo el proceso hace que la frontera eficiente se convierta de cóncava a línea recta, lo que facilita los cálculos. Además, expande la teoría de Keynes que suponía elegir solo una opción entre dinero o deuda, para poder elegir entre dinero y activos con riesgo, formando portafolios.

El segundo trabajo que hizo más fácil la aplicación de la Teoría de Portafolios de Markowitz fue elaborado por **William Forsyth Sharpe** (1934-). Sharpe es profesor emérito de la Universidad de Stanford, y también ganó el premio Nobel de Economía en 1990, junto con Harry Markowitz y **Merton Miller** (1923-2000), por su aportación a la Teoría de la Economía Financiera. William F. Sharpe trabajó con Markowitz en la Corporación RAND, y este último fue su guía y consejero en la disertación del doctorado en economía. Posteriormente en 1961, terminó un artículo que llamó «Un modelo simplificado para el análisis de portafolios», que presentó a la revista *Ciencia Administrativa*, pero que no fue publicado sino hasta 1963.

En la introducción de su artículo nos recuerda que el proceso de selección de portafolio de Markowitz puede ser separado en tres etapas. La primera consiste en estimar las probabilidades de la actuación futura de las acciones. La segunda trata de analizar dichos estimados para determinar el conjunto de portafolios efi-

cientes, es decir, la frontera eficiente. Para concluir, en la tercera fase hay seleccionar aquellos portafolios que estén de acuerdo con nuestras preferencias. Deja muy claro que su intención es la de extender el trabajo de Markowitz solo en su segunda etapa, es decir, en el análisis de portafolios.

Para explicar la simplificación, recordemos que para calcular la frontera eficiente de Markowitz necesitamos conocer los rendimientos esperados de cada una de las acciones, sus varianzas y sus covarianzas. También tenemos que determinar las distintas ponderaciones que forman dichos portafolios eficientes. La tasa de rendimiento del portafolio se calcula como un promedio ponderado de las tasas de cada una de las acciones que la componen. Dentro de la determinación de la varianza de un portafolio, predominan las covarianzas sobre las varianzas, conforme el número de acciones se incrementa. La simplificación que Sharpe denominó modelo diagonal inicia con el supuesto de que las covarianzas entre las tasas de rendimiento de cada una de las acciones es inexistente. Cuando esto sucede, la matriz que representa la varianza del portafolio queda representada como en la tabla 3.1

tabla 3.1

EL MODELO DIAGONAL

		ACTIVOS CON RIESGO				
		1	2	3	.	n
1		11	0	0	0	0
ACTIVOS	2	0	22	0	0	0
CON RIESGO	3	0	0	33	0	0
.		0	0	0	..	0
n		0	0	0	0	nn

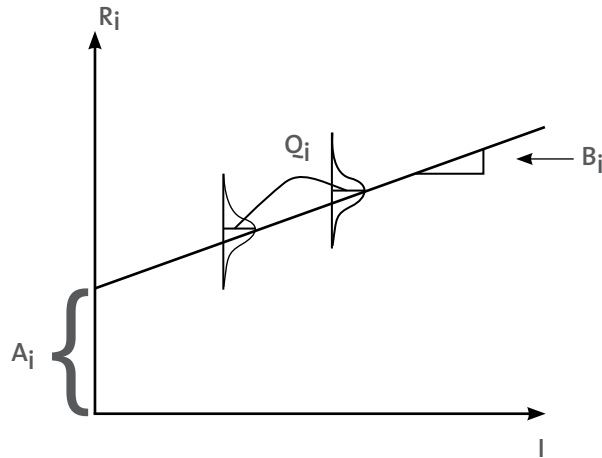
Bajo este escenario solo la diagonal contiene un número que representa la varianza de cada una de las acciones, y el resto de la matriz contiene ceros. Hay que mencionar que una forma alternativa de definir a la varianza de una variable, es la de considerarla como la covarianza consigo misma. A este tipo de matrices se le conoce en álgebra con el nombre de matrices diagonales, y es aquí de donde proviene el nombre del modelo de Sharpe.

La principal característica del modelo diagonal es el supuesto de que las tasas de rendimiento de las acciones de un portafolio no están directamente correlacionadas entre sí, sino solamente a través de relaciones comunes con un factor básico y dominante. Es decir, en lugar de calcular las covarianzas de todas contra todas, considera la sensibilidad de cada una de ellas con respecto a un factor fundamental. Sharpe nos dice que la tasa de rendimiento de cada acción está determinada por factores aleatorios y este factor básico externo al portafolio. De manera explícita y formal:

$$R_i = A_i + B_i I + C_i \quad (7)$$

En donde A_i y B_i son parámetros, C_i es una variable aleatoria con un valor esperado de cero y una varianza Q_i , e I es el nivel de un índice. «El índice I puede ser el nivel del mercado accionario como un todo, el producto nacional bruto, un índice de precios, o cualquier otro factor que se piense sea la influencia individual más importante de los rendimientos de los valores». La gráfica 3.9 nos da una representación del modelo diagonal que incluye los activos con riesgo y el factor dominante representado por el índice I .

El modelo de Sharpe precisa de menores datos para su aplicación práctica al sustituir las covarianzas de todas las acciones con la sensibilidad de cada una con respecto al índice. Requiere de la



determinación de A_i , B_i , y Q_i para cada una de las acciones, y del valor esperado y la varianza del factor dominante. «El número de cálculos requeridos por el analista es significativamente reducido de esta manera: de 5,150 a 302 para el análisis de 100 acciones, y de 2,003,000 a 6,002 para el análisis de 2,000 valores.» Es obvio que lo anterior también tiene efectos sobre el tiempo y costo al usar las computadoras. En la actualidad, las tecnologías de la información y la comunicación nos han resuelto ambos problemas. Sharpe menciona que la computadora IBM 7090 necesitaba de 33 minutos para resolver el problema de programación cuadrática de Markowitz con 100 acciones, y que el mismo podía ser resuelto con el modelo diagonal en 30 segundos.

Si todo lo anterior constituye una gran simplificación de la Teoría de Portafolios original, el lector se podrá preguntar por qué se incluyó dentro del segmento denominado «dos extensiones del trabajo de Markowitz». La respuesta reside en el hecho de que se trata de un modelo mucho más sencillo, que también va más allá al

incluir las posibilidades de prestar y pedir prestado. La alternativa de que el inversionista pueda prestar sus recursos a una tasa de interés pura, es considerada de manera explícita en el modelo diagonal. El hecho de que podamos pedir prestado dinero para comprar cantidades mayores del portafolio de acciones es tomado en cuenta como una cuestión teórica y no se incluyó en el esquema de Sharpe, quien afirma en su artículo que: «Hay una tasa de interés (r_L) a la cual se puede prestar el dinero con la seguridad virtual de que tanto el principal como el interés serán pagados; cuando menos, el dinero puede ser enterrado en la tierra ($r_L=0$). Tal alternativa puede ser incluida como un posible valor ($A_i=1+r_L$, $B_i=0$, $Q_i=0$)». La relación entre tal posibilidad y los portafolios eficientes pueden ser analizados en la gráfica 3.10 que extiende el espacio de Markowitz. En el mismo tenemos la frontera eficiente de activos con riesgo que van del portafolio F hasta el portafolio G , pasando por otros entre los que resaltan el Z , el B y el C . También aparece la posibilidad de prestar todos nuestros recursos que situamos en el punto A .

Sharpe nos muestra que existe una combinación lineal para un portafolio en el que invertimos parte de nuestros recursos en acciones y parte en un préstamo virtual sin riesgo. Por ejemplo, cualquier portafolio que tiene una parte invertida en el portafolio Z y otra en el préstamo sin riesgo, queda comprendido entre el punto A y el Z . Notamos que muchos portafolios que son eficientes en la frontera de Markowitz se vuelven ineficientes cuando introducimos la posibilidad de prestar y pedir prestado. Así las combinaciones lineales que se dan entre la línea A y B hacen que todos los portafolios comprendidos entre F y B se vuelvan ineficientes. Sharpe llama al punto B como el portafolio al que podemos prestar nuestros fondos.

resultados reales y los obtenidos mediante el modelo diagonal son muy parecidos, por lo que concluye que esta puede ser una excelente alternativa para llevar a cabo las aplicaciones prácticas de la técnica de Markowitz. Por lo tanto, y a manera de resumen, podemos decir que el modelo de Sharpe contiene dos virtudes:

- 1** Requiere de una cantidad mucho más reducida de datos reconociendo la existencia de interrelaciones entre las distintas acciones.
- 2** Ofrece una evidencia empírica de que el modelo diagonal captura una gran parte de dichas relaciones.

Modelo de Precios de los «Activos de Capital»

Esta teoría tiene su origen en dos artículos que fueron escritos casi simultáneamente, pero de manera independiente. El primero fue elaborado en 1962 por **Jack L. Treynor** (1930-) con el título «Hacia una Teoría del Valor del Mercado de los Activos con Riesgo». Él mismo lo presentó ante la facultad del Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT) en ese mismo año, pero no lo publicó sino hasta el año 2007, en el que lo incluyó en su libro sobre inversiones institucionales. Al día de hoy, también se puede conseguir una copia del mismo en la página electrónica de la Red de Investigación de las Ciencias Sociales (Social Science Research Network). El segundo fue hecho por nuestro ya conocido William F. Sharpe, y publicado en 1964 con el nombre equivalente de «Los Precios de los Activos de Capital: una Teoría de Equilibrio del Mercado Bajo Condiciones de Riesgo».

Como es de suponerse, el trabajo de Sharpe es mucho más conocido que el de Treynor, y con el tiempo el modelo resultante toma el título de su artículo de 1964. En inglés se le conoce con el nombre de *Capital Asset Pricing Model*, aunque es mucho más común identificarlo con sus iniciales: CAPM. Se trata de un modelo de equilibrio que sirve para determinar los precios de los activos con riesgo, a nivel individual. Sin embargo, a los «activos con riesgo» se le han llamado también «activos de capital» por al menos dos razones. La primera se refiere a que los activos con riesgo típicos, como son las acciones y los bonos a largo plazo, se negocian en el mercado de capitales, por lo que «activos con riesgo» y «activos de capital» se pueden usar de manera análoga. La segunda se refiere al hecho de que las acciones y los bonos a largo plazo emitidos por una empresa son los dos factores fundamentales de la «estructura de capital». Los compradores de estos valores adquieren un activo de la estructura de capital de la empresa, y por lo tanto podemos decir que los «activos de capital» son, en este caso, sinónimos de los «activos con riesgo».

Más allá de la semántica, la exposición de este modelo de precios está basado en el trabajo de Sharpe, con algunas referencias al escrito de Treynor.

Por cierto, el artículo de Sharpe contiene una nota al pie donde deja muy claro que conoció el trabajo de Treynor después de terminar el suyo, pero que desafortunadamente el mismo no había sido publicado. Mi interpretación es que lo dijo con un poco de sarcasmo, por eso de que, entre académicos e investigadores, el que no publica desaparece mucho más pronto que los otros.

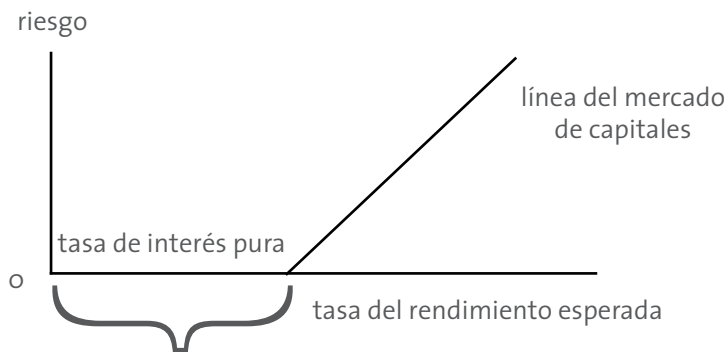
Antes de que Sharpe publicara su artículo en 1964, no existía ni una Teoría de Equilibrio para los «activos con riesgo». Lo que Markowitz desarrolló fue un modelo óptimo para que el individuo seleccionara entre portafolios. Tobin nos mostró cómo el proceso de inversión puede ser dividido en dos partes:

- 1** La selección de una combinación óptima de «activos con riesgo».
- 2** Separadamente, la elección relativa a la distribución de fondos entre la combinación anterior y un activo libre de riesgo.

Los conocimientos anteriores eran combinados para representar el mercado de capitales de la forma descrita en la gráfica 3.11.

gráfica 3.11

LA LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITALES



Fuente: Sharpe.

« En equilibrio, los precios de los activos de capital se han ajustado en forma tal que el inversionista, si es que sigue procedimientos racionales (especialmente la diversificación), puede obtener cualquier punto deseado en la línea del mercado de

capitales. El pudiera obtener una tasa de rendimiento esperada más alta solo si incurre en riesgo adicional. En efecto, el mercado le presenta dos precios: el precio del tiempo, o la tasa de interés pura (mostrada por la intersección de la línea del mercado de capitales con el eje horizontal) y el precio del riesgo, el rendimiento esperado adicional por unidad de riesgo tomado (la inversa de la línea del mercado de capitales). >>

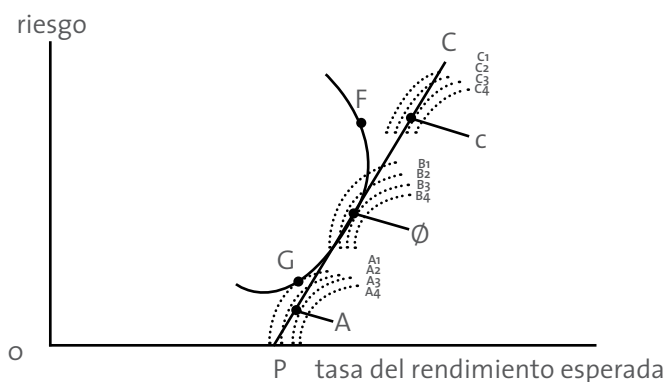
Para poder derivar su modelo de equilibrio, Sharpe utiliza dos supuestos. Primero, asume que existe una tasa de interés pura común para todos los inversionistas a la que pueden prestar o pedir prestado dinero. ¿Qué es esto de tasa de interés pura? Podemos explicarla en términos de aquella tasa de rendimiento prometida por un prestatario a un prestamista. Alternativamente, la podemos relacionar con los modelos macroeconómicos que estudian los ciclos a través de los mercados de bienes, laboral y de activos. En este último, normalmente se agrupan los activos en dos categorías: el dinero y los activos no monetarios. En este escenario el equilibrio del mercado de activos se reduce a la tasa de interés «pura» que hace que la cantidad ofrecida de dinero sea igual a la suma demandada. Explicado el concepto, diremos que, en condiciones normales, la tasa de prestar es menor que la de pedir prestado, pero el análisis se hace mucho más sencillo suponiendo que son iguales, ya que en lugar de manejar dos líneas rectas solo tendremos que usar una.

El segundo supuesto que utiliza Sharpe es el de los inversionistas participantes que tienen expectativas homogéneas. Esto significa que cada uno de ellos tiene acceso a la misma información, tanto del presente, como de los prospectos de las inversiones, por

lo que todos coinciden en la tasa de rendimiento esperada, en su desviación estándar y en su covarianza o coeficiente de correlación con otros activos. Lo anterior implica que todos están de acuerdo en la frontera eficiente de activos con riesgo calculada de acuerdo a Markowitz. Obviamente, este supuesto tampoco es muy realista que digamos, pero Sharpe nos reitera que la prueba apropiada de una teoría no está basada en el realismo de sus supuestos, sino en la aceptabilidad de sus implicaciones.

gráfica 3.12

LA LÍNEA Y LAS CURVAS



Fuente: Sharpe.

Sharpe deriva las condiciones de equilibrio con estos supuestos y encuentra que las decisiones de los inversionistas se encuentran en cualquier punto de la línea PC de la gráfica 3.12. Como se puede observar, cada participante, dependiendo de sus preferencias que se manifiestan en las distintas curvas de indiferencia, elige la combinación de rendimiento esperado y riesgo (desviación estándar) que más le agrada. Así, el inversionista A mantendrá la gran parte de sus recursos en la tasa de interés pura y el resto en el portafolio con riesgo \emptyset . El individuo B invertirá todos sus recursos en el por-

tafolio \emptyset , y la persona C pedirá dinero prestado e invertirá todo en el portafolio \emptyset . Como se puede observar, aunque los inversionistas tienen expectativas homogéneas, mantienen combinaciones distintas, pero todas ellas caen en la línea del mercado de capitales, es decir, están correlacionadas perfectamente de manera positiva.

Si ya existiera equilibrio, cualquier intento de los inversionistas de comprar el portafolio \emptyset llevaría a una revisión de precios. Los precios de los activos de \emptyset se elevarían, lo que provocaría que bajara la tasa esperada de rendimiento y se desplazaría hacia la izquierda en la gráfica. Por otro lado, también tendrán que cambiar los precios en el caso de que los inversionistas no tuvieran interés en mantener activos en combinación con el portafolio \emptyset . Así, los precios de los activos que no estén en \emptyset bajarían, lo que haría que su tasa de rendimiento fuera mayor y se desplazaran hacia la derecha en nuestra gráfica. Al final, tendremos un nuevo equilibrio sobre una nueva línea del mercado de capitales, siempre partiendo del punto que representa la tasa de interés pura.

Una vez definido el equilibrio mediante una relación lineal entre el rendimiento esperado y su riesgo (desviación estándar) para las combinaciones eficientes de «activos con riesgo», Sharpe estudia esta misma relación, pero a nivel individual. Nos menciona que típicamente los valores asociados a las acciones individuales caen arriba de la línea del mercado de capitales, lo que refleja la ineficiencia de las inversiones no diversificadas. Además, dichos puntos se encuentran dispersos y no muestran una relación consistente entre su rendimiento esperado y su riesgo total (la desviación estándar). Sin embargo, existe una relación consistente entre ambas, que Sharpe llama riesgo sistemático.

Antes de continuar con el artículo de Sharpe, haré una pausa para hablar un poco del trabajo de Treynor. A pesar de la gran can-

tividad de matemáticas que contiene, deja muy claro los tres objetivos que persigue, y los siete supuestos en los que basa su modelo. Nos demuestra que el rendimiento esperado de un inversionista contiene dos partes. Una, que está basada en el rendimiento de su capital a la tasa de interés que él considera «libre de riesgo». Identifica la tasa libre de riesgo con la tasa de prestar, y aclara que esta tasa es independiente de cómo el inversionista decide invertir sus recursos. Otra, que se fundamenta en el premio esperado por tomar riesgo (premio por riesgo), cuyo valor esperado depende solamente de los resultados de las inversiones respectivas y la posición que el inversionista decida tomar en cada una de ellas. Al considerar el comportamiento de un inversionista que trata de minimizar su riesgo (desviación estándar), dado un nivel de rendimiento esperado, encuentra que el conjunto eficiente es una línea recta que pasa por el origen. Treynor nos dice que la forma en que las curvas de indiferencia caen sobre la línea recta de la frontera eficiente, depende de los gustos y preferencias del inversionista, de su capital, y de la tasa libre de riesgo.

Después de esto, lleva a cabo un análisis agregado del comportamiento de los inversionistas. Demuestra que el premio del riesgo por acción para una inversión determinada es proporcional a la covarianza de la misma con el valor total de todas las inversiones en el mercado. Por ello, es importante distinguir entre riesgos que por su naturaleza pueden ser independientes de las fluctuaciones en el nivel general del mercado, de los que pueden ser dependientes del mercado. A las inversiones identificadas con el primer caso les llama riesgos asegurables, y considera que tienen un costo de capital que es igual a la tasa de prestar (tasa libre de riesgo). A las inversiones relacionadas con el segundo caso las denomina riesgos no asegurables. Concluye que, en el análisis del mercado, los

inversionistas mantendrán acciones en proporción al número total de las disponibles en el mercado. Lo anterior equivale a lo que denominamos el equilibrio del mercado. El portafolio de mercado es aquel que incluye todos los activos con riesgo, en un momento dado, en proporción al valor de mercado de cada uno de ellos. De esta manera, si un activo representa el 10% del valor total de mercado, para que exista equilibrio, el portafolio de mercado lo debe incluir con esta misma ponderación. Dado que en equilibrio no puede existir exceso de demanda, todos los precios de los activos se ajustan hasta que son mantenidos por todos los inversionistas.

Tanto Sharpe como Treynor están separando el riesgo total de un activo, representado por su desviación estándar, en dos partes vitales para el entendimiento financiero. Una primera parte del riesgo es denominado por Sharpe como riesgo sistemático, por Treynor riesgo asegurable, y por otros estudiosos, riesgo de mercado. Una segunda parte es denominada riesgo no sistemático, riesgo no asegurable, riesgo único o riesgo particular. Este último puede ser potencialmente eliminado mediante la diversificación, pero el primero no hay forma de que pueda ser evitado por el inversionista, independiente del grado de diversificación. El riesgo de mercado se deriva del hecho de que la economía o el mercado afectan a casi todas las empresas y por lo tanto a sus acciones. Por eso vemos que casi todas las acciones se mueven en la misma dirección, y los inversionistas están expuestos a este riesgo de mercado, independientemente del número de acciones que posea.

Sharpe en realidad está usando la técnica econométrica conocida como regresión simple para determinar cuál es la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo total de un activo en particular. Algo similar a lo que hizo cuando desarrolló el modelo simplificado para el análisis de portafolios (el modelo diagonal) en la

que relacionó el rendimiento esperado de un activo con el nivel de un índice y con factores aleatorios. En esta nueva versión, y utilizando parte del trabajo de Treynor, podemos decir que el rendimiento de un activo con riesgo debe ser igual cuando menos a la tasa libre de riesgo, más un premio determinado por la sensibilidad de la acción con el mercado, más otro premio que depende de las características individuales de la acción. Es decir:

$$R_i = R_f + B_{im} R_m + e_i \quad (8)$$

La varianza de dicha relación será:

$$\sigma_i^2 = \sigma + B_{im}^2 \sigma_m^2 + \sigma_e^2 \quad (9)$$

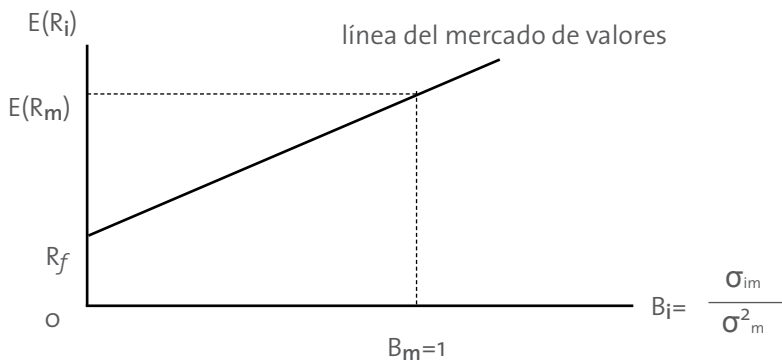
De donde podemos ver claramente que el riesgo total, medido por la varianza, puede ser dividido en riesgo sistemático y riesgo único. Como ya lo mencionamos, el riesgo único puede ser eliminado mediante una diversificación efectiva, pero el riesgo de mercado lo tenemos que aguantar si es que queremos invertir en «activos con riesgo». En relación a esto último, muchas veces decimos que nunca nos sacamos la lotería porque nunca jugamos. Hay que comprar cuando menos un «pedacito» para poder tener la oportunidad de ganar. Lo mismo sucede con el mercado accionario el que no compra ningún «pedacito» de una empresa, no podrá tener la posibilidad de ganar el premio por el riesgo. La beta de un activo (B_{im}) mide la sensibilidad de los rendimientos del mismo con los del portafolio del mercado. Para los que estudian econometría, saben que su valor está determinado por la covarianza entre R_i y R_m , dividido por la varianza del R_m .

Cuando los inversionistas forman portafolios bien diversificados, el riesgo único se hace más pequeño conforme se incrementa el número de acciones dentro del mismo, lo que hace que el último término de la ecuación anterior tienda a cero:

$$\sigma_i^2 = 0 + B_{im}^2 \sigma_m^2 + 0 \quad (10)$$

Sharpe nos dice que estas relaciones pueden ser utilizadas para un análisis ex-ante, y son usadas para hacer predicciones. La gráfica 3.13, que combina elementos de los trabajos de Treynor y Sharpe, nos da una posible respuesta a la relación que existe entre el riesgo de un activo en particular y su rendimiento esperado.

gráfica 3.13 LA LÍNEA DEL MERCADO DE VALORES



Esta línea ha sido conocida posteriormente como la línea del mercado de valores, y es la que da origen al Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM). Si quisiéramos expresarla en una ecuación, utilizando las características necesarias para describir cualquier línea recta, tendríamos:

$$E(R_i) = R_f + B_{im} [E(R_m) - R_f] \quad (11)$$

En donde: $B_{im} = \text{Cov}(R_i, R_m) / \text{Var}(R_m)$

El CAPM se utiliza para determinar la tasa de rendimiento requerida por cualquier activo en lo individual. Nos dice que debemos requerir cuando menos la tasa libre de riesgo más un premio por el riesgo que vamos a tomar. Este premio tiene dos partes, la cantidad de riesgo medida por la sensibilidad que tiene con el mercado (la llamada beta) y, el precio del riesgo, que está dado por la pendiente de la línea del mercado de valores $[E(R_m) - R_f]$.

Es importante notar que la tasa libre de riesgo tiene una beta de cero, ya que la covarianza de una constante y una variable aleatoria es igual a cero. Como lo veremos en la siguiente sección, se ha venido a identificar a la tasa libre de riesgo con la tasa de interés que pagan los bonos emitidos por los gobiernos. También debemos de resaltar que la beta del portafolio de mercado es igual a la unidad, ya que la covarianza de una variable con respecto a sí misma se convierte en su varianza. Así, al dividir la varianza del rendimiento del portafolio de mercado entre sí, obtenemos la unidad. Es decir:

$$B_{mm} = \frac{\text{Cov}(R_m, R_m)}{\text{Var}(R_m)} = \frac{\text{Var}(R_m)}{\text{Var}(R_m)} = 1 \quad (12)$$

Un activo que tiene una beta de 0.5 posee la mitad del riesgo del portafolio del mercado, pero tiene un rendimiento esperado proporcionalmente menor. Por el contrario, una acción que tenga una

beta de 2.0 tiene el doble del riesgo del mercado, pero contiene un rendimiento esperado proporcionalmente mayor. Para aclarar esta situación suponga que en México la tasa libre de riesgo se ubica en 4%, y que el rendimiento esperado del mercado para este año es del 8%. Utilizando el CAPM podemos estimar las betas para varios activos y sus correspondientes valores esperados, mismos que se muestran en la tabla 3.1.2

tabla 3.2 LOS RESULTADOS DEL CAPM

BETA	RENDIMIENTO ESPERADO
0.0	4%
0.5	6%
1.0	8%
1.5	10%
2.0	12%

En el CAPM, una vez que se alcanza el equilibrio, todos los activos son valuados en forma tal que su tasa de rendimiento requerida, ajustada por el riesgo sistemático, se ubica exactamente en la línea del mercado de valores.

El CAPM tiene muchas aplicaciones fuera del mercado de capitales y de las decisiones de los inversionistas. Una de ellas es la de usarlo para encontrar la tasa de descuento para las decisiones del presupuesto de capital de una empresa. De hecho, entre uno de los objetivos del artículo de Treynor, se encuentra el de demostrar que el valor presente de una empresa es independiente de cómo sus flujos de caja futuros se reparten entre accionistas y acreedores. Lo anterior es conocido como la «Proposición I» de **F. Modigliani** (1918-2003) y **M. Miller** (1923-2000). Ellos afirman, bajo ciertos supuestos, que el valor de mercado de una empresa es independiente de su

estructura de capital, y que dicho valor se calcula descontando los flujos de caja estimados, a una tasa apropiada a su clase.

Antes de terminar esta sección me gustaría dejar muy claro dos cosas:

- 1** La diferencia que hemos hecho entre portafolios eficientes y portafolios diversificados.
- 2** Las distintas medidas del riesgo que hemos utilizado como la varianza, la covarianza y la beta.

Los portafolios eficientes son aquéllos que nos proporcionan la máxima tasa de rendimiento esperada dado un determinado nivel de riesgo, o la inversa, los que minimizan el riesgo dado un valor fijo del rendimiento esperado. Fueron introducidos por Markowitz para determinar las combinaciones dominantes en el análisis y selección de portafolios por parte de los inversionistas. No debemos confundir los portafolios eficientes con la Teoría de los Mercados Eficientes» que es un concepto distinto que se desarrolla en el capítulo 4 y que se relaciona con la posibilidad de que los precios de las acciones reflejen toda la información que se considera «relevante».

Los portafolios diversificados son aquellas carteras de valores que solo tienen riesgo sistemático o riesgo del mercado. Es decir, son los que han logrado eliminar el riesgo único. La diversificación que funciona mejor (la más efectiva) tiene que ver con el número de acciones que se agrega al portafolio, con el segmento al que pertenecen, y también con la proporción o ponderación que el inversionista pone en cada una de ellas. Es muy común encontrar en la literatura financiera la construcción de portafolios diversificados en la que se asigna el mismo porcentaje a cada uno de sus componentes.

En relación con las medidas del riesgo, Markowitz inició utilizando la varianza o la desviación estándar de los rendimientos esperados de los portafolios eficientes. La situación cambiaba para los activos individuales, ya que para ellos utilizaba la covarianza de sus rendimientos con los de los otros activos que formaban parte de las opciones del inversionista. Después de varios años, y con la ayuda de Sharpe y de Treynor, llegamos al Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM) que nos dice que la medida apropiada del riesgo, tanto para los portafolios eficientes como para los activos en particular, es la beta de los mismos, que mide su sensibilidad con respecto al mercado en general. Varianzas, covarianzas, betas, y algunas de sus variantes, se han utilizado para medir el riesgo.

Creo que el uso de cada una de estas medidas es válido, pero su selección depende de la situación específica que es necesario resolver, tanto en la teoría como en la práctica. Lo único seguro es que «más cosas podrán pasar, de la que realmente sucederá». Es decir, seguiremos enfrentando al riesgo con el objeto de poder predecir el futuro, pero como todos sabemos, es muy difícil lograrlo, al menos, de manera consistente.

Extensiones del CAPM

Algunos autores consideran que el CAPM no tiene solo como padres a Sharpe y Treynor, sino que también incluyen a **John Virgil Lintner Jr.** (1916-1983), quien fuera profesor de la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard durante la década de 1960. En febrero de 1965 publicó un artículo con el largo título de «La valuación de los

activos con riesgo y la selección de inversiones en los portafolios de acciones y en el presupuesto de capital». En el mismo menciona que el documento de Sharpe de 1964 apareció cuando el suyo se encontraba en la versión final y en camino a la imprenta. Resalta que el suyo cubre material adicional como la tasa libre de riesgo, el premio al riesgo, las ventas en corto y aplicaciones para el presupuesto de capital. Por el hecho de que su trabajo fue posterior al publicado por Sharpe, y al no publicado por Treynor, la gran mayoría de los académicos consideran que su trabajo es más bien una extensión al CAPM.

Desde mi parecer, es Lintner el primero en hacer explícito que la tasa libre de riesgo se puede identificar, ya sea con los depósitos bancarios que tienen algún tipo de seguro, o con la deuda de los gobiernos con distintas fechas de vencimiento, siempre y cuando, para esto último, sustituyamos la palabra rendimiento por la de interés. Haré una digresión con el objeto de comentar estas observaciones de Lintner, ya que ahora es muy común identificar la tasa libre de riesgo con estos dos mecanismos de inversión.

Es correcto identificar la tasa libre de riesgo con los depósitos bancarios cuando existe un seguro explícito que garantiza que los mismos serán reembolsados, hasta un cierto límite, en caso de insolvencia de la institución correspondiente. Así, en México, al igual que en muchos otros países occidentales, contamos con el Instituto para la Protección del Ahorro Bancario (IPAB) que garantiza el pago de los depósitos bancarios hasta 400,000 unidades de inversión. Esto equivale, a esta fecha, a garantizar cerca

de un millón novecientos ochenta mil pesos mexicanos, por persona y por banco. Dado que, aproximadamente, el 99% de todas las cuentas bancarias del sistema mexicano se encuentran en un nivel menor a este tope, podemos decir que prácticamente todas las cuentas de los más de cuarenta bancos que existen en México están garantizadas. Por lo mismo, un depósito de esta naturaleza, que equivale a prestarle nuestro dinero al banco, puede ser considerado como libre de riesgo.

También ha sido válido identificar la tasa libre de riesgo con los bonos que emiten los gobiernos a distintos plazos, ya sea en moneda local o extranjera. Es así como desde la creación de la teoría que da origen a la economía financiera, tanto los académicos como los inversionistas han supuesto que los bonos del tesoro de Estados Unidos de América representan la tasa libre de riesgo por excelencia. Sin embargo, la percepción anterior ha ido cambiando desde inicios del mes de agosto de 2011, cuando la agencia calificadora de valores Standard & Poor's redujo la calificación de la deuda del gobierno de Estados Unidos de América de AAA a AA, por primera vez desde que inició este ejercicio en 1941. Dicha disminución refleja consideraciones económicas y políticas en donde el plan de consolidación fiscal acordado entre el gobierno y el Congreso no es suficiente para estabilizar su deuda en el mediano plazo. Paradójicamente, a raíz de esta decisión las tasas de interés de los bonos del tesoro de Estados Unidos han bajado de nivel. Toda esta situación ha puesto en duda si realmente podemos considerar dentro de las finanzas la existencia de una tasa libre de riesgo. Muchos otros han utilizado esta situación para descalificar al CAPM, sugiriendo que los tiempos actuales requieren que nos acostumbremos a vivir sin un activo libre de riesgo.

Sin negar que tengan algo de validez los comentarios anteriores, solo diré que algunas otras deudas, como la emitida por el gobierno alemán, todavía conservan la calificación máxima de AAA, y de que existen países con depósitos bancarios asegurados con recursos propios que no dependen completamente del gobierno en turno. Lo único seguro es que el debate continuará.

Hay pocos ejemplos en la historia reciente de la humanidad en los que los Estados hayan dejado de pagar sus deudas internas; en la gran mayoría de los casos han pagado de manera puntual. Lo anterior no solo se debe al sentido de responsabilidad, sino al hecho de que tienen la posibilidad de emitir los billetes que sean necesarios para su economía y para el cumplimiento de sus obligaciones. Es decir, que prefieren pagar con dinero, que tiene un menor poder adquisitivo, que sufrir las consecuencias de un impago con sus costos correspondientes. Lo anterior es un poco distinto al número de casos en que los gobiernos han dejado de pagar su deuda externa, ya que estos necesitan conseguir divisas para poder amortizar los vencimientos del interés y del principal.

En un documento de trabajo del Fondo Monetario Internacional, preparado por **Eduardo Borensztein** y **Ugo Panizza**, encontramos cuando menos cuatro clases de costos asociados al impago soberano internacional. ¿Por qué se le llama deuda soberana? Se le llama así ya que el Estado o país que lo emite es soberano, en el sentido de que es políticamente independiente de otros Estados. Es decir, al menos legalmente existe una igualdad entre los países, en el sentido de que cada uno tiene la autoridad máxima para gober-

tabla 3.3

IMPAGOS SOBERANOS 1824-2004

REGIÓN	NÚMERO DE EPISODIOS
América Latina y el Caribe	126
África	63
Europa del Este	32
Europa Occidental	14
Asia	22
Total	257

Fuente: IMF WP/08/238.

nar sus asuntos internos, y por lo mismo ningún otro puede intervenir en sus asuntos.

Lo más interesante de este artículo podría ser la historia mundial de los impagos soberanos de 1824 a 2004. Los impagos soberanos en divisas son aquellas situaciones en las que los gobiernos no cumplen con los términos pactados en el contrato original, por lo que hay una pérdida para los acreedores. La falta de pago se refiere tanto a emisiones directas que se han colocado en los mercados de valores, como a préstamos «sindicados» que han recibido de los bancos. A este tipo de deuda también se le conoce con el nombre de riesgo país o riesgo político, y es evaluado por las calificadoras de valores. Borensztein y Panizza nos dan información relativa tanto a su distribución geográfica (tabla 3.3) como por períodos de tiempo (tabla 3.5).

De la tabla anterior podemos observar que nuestra América Latina y el Caribe es la región con más número de impagos soberanos. Si tradicionalmente nos presentábamos como la zona más desigual y más violenta del mundo, ahora tendremos que agregar un título más para decir que somos la región, que en los dos siglos

anteriores, hemos dejado de cumplir con nuestros compromisos financieros en mayor número de ocasiones. Algunos dirán que las independencias de los países de la zona empezaron en el siglo XIX, y que las independencias de muchos de los países de África no se dieron sino hasta el siglo XX. Pero aun así, los datos hablan por sí solos. Las naciones de nuestra región que tienen cuando menos seis episodios de impagos internacionales se muestran en la tabla 3.4.

tabla 3.4 LOS MÁS IMPUNTUALES DE AMÉRICA LATINA

PAÍS	NÚMERO DE EPISODIOS
Ecuador	9
Perú	9
Brasil	8
Colombia	8
Costa Rica	8
México	8
República Dominicana	8
El Salvador	7
Paraguay	7
Chile	6
Guatemala	6
Nicaragua	6
Uruguay	6
Subtotal	96
Otros países	30
Total	126

Fuente: IMF WP/08/238.

Los problemas que estamos viviendo en la actualidad muestran una situación distinta, en la que los países más endeudados que pudieran dejar de pagar la totalidad de sus compromisos se encuentran en la Unión Europea, como es el caso de Grecia, en el que se está proponiendo una quita del 50% de la deuda bancaria,

tabla 3.5

IMPAGOS SOBERANOS

PERÍODO	NÚMERO DE EPISODIOS
1824-1840	19
1841-1860	6
1861-1880	19
1881-1900	19
1901-1920	20
1921-1940	39
1941-1960	4
1961-1970	2
1971-1980	15
1981-1990	74
1991-2004	40
Total	257

Fuente: IMF WP/08/238.

un cese de pagos o la posible salida del euro. Tampoco se encuentran exentos países como Italia, Portugal y España.

Finalmente, si analizamos la falta de pagos por períodos de tiempo, podemos ver en la tabla 3.5 que el mayor número de impagos se dio en la década de 1980. Para explicar por qué en esta década se dieron 74 impagos soberanos, debemos aclarar que diez años atrás los préstamos a los países en desarrollo crecieron significativamente. El origen de los mismos está relacionado con el incremento de los precios del petróleo, por el que las naciones productoras recibieron grandes cantidades de divisas que fueron depositadas en los bancos internacionales, mismos que prestaron parte de estos recursos a los países en desarrollo.

Con el antecedente de que la banca recicló en préstamos los ahorros de los países productores de petróleo, se detonó la llamada «crisis de la deuda», que inició en 1982 con la suspensión de pagos de México, misma que fue seguida por 73 episodios. Una vez más,

América Latina y el Caribe encabezó el número de impagos, ya que casi el 40% del total fue realizado por las naciones de la región.

Después de haber hablado brevemente del artículo de Lintner y de la necesaria aclaración de lo puede ser la tasa libre de riesgo en el mundo financiero, necesitamos reiterar que el CAPM es un modelo que considera un solo período de tiempo, es decir, se trata de un modelo estático. **Robert C. Merton** (1944-) publicó en 1973 un artículo que tituló «Un modelo de precios intertemporal para los activos de capital», mismo que convierte al CAPM en un modelo dinámico. Al igual que todos los economistas que estudian los precios en equilibrio, supone que los mercados de capital son perfectos. Esto significa que:

- 1** Todos los activos tienen una obligación limitada.
- 2** No existen costos de operación, impuestos o problemas con la divisibilidad de los activos.
- 3** Hay una cantidad suficiente de inversionistas con niveles de riqueza similares, en forma tal que cada uno de ellos puede comprar o vender, a precio de mercado, la cantidad de activos que desee.
- 4** El mercado de capital siempre está en equilibrio, es decir, no hay transacciones a precios que no sean los de equilibrio.
- 5** Existe un mercado activo para prestar o pedir prestado dinero a la misma tasa de interés.
- 6** Es posible vender en corto todos los activos, y utilizar el producto total de dichas ventas.
- 7** Adicionalmente, Merton supone que las negociaciones de activos se dan de manera continua en el tiempo.

Es una realidad que las compras y ventas de activos se realizan en intervalos de tiempo que no son fijos, sino que tienen carácter estocástico (de una variable aleatoria), por lo que, tanto las negociaciones como su condición de equilibrio, estarán en función del intervalo elegido para su estudio. Así, algunos inversionistas revisarán su portafolio cada año, otros lo realizarán cada mes, y muchos otros, cada día. En este último caso podemos utilizar las tasas de rendimiento compuestas continuamente como una buena aproximación de la realidad, y, por lo tanto, usar a los logaritmos de las tasas de rendimiento. Bajo este escenario, el inversionista intertemporal maximizará su utilidad tomando en cuenta la relación existente entre las tasas de rendimiento del período actual y las tasas futuras.

La línea del mercado de valores, que representa al CAPM clásico, cambiará ahora de período a período. La posibilidad más visible es que la tasa libre de riesgo cambie en el tiempo, es decir, que se vuelva estocástica. Merton nos comprueba que las selecciones óptimas pueden ahora ser representadas como una combinación lineal de tres fondos o de tres portafolios:

- 1** de la tasa libre de riesgo,
- 2** del portafolio de mercado, y
- 3** de un portafolio cuya tasa de rendimiento esté negativa y perfectamente correlacionada con la tasa libre de riesgo.

Este «teorema de los tres fondos» o «separación en tres portafolios» implica que las proporciones que invertimos en cada uno de ellos dependa solo de las variables de la línea del mercado de valores y no de las preferencias de cada uno de nosotros. También sobresale que la demanda de cada uno de los fondos no requiere

del conocimiento particular de los activos, ni de la proporción en la que invertimos nuestros recursos en cada uno de ellos.

Usando la condición de que en equilibrio el portafolio de mercado es eficiente, los inversionistas son ahora compensados tanto por el riesgo de mercado (sistemático) como por el riesgo de cambios desfavorables en la tasa libre de riesgo en particular, o en la línea del mercado de valores en general. Este modelo intertemporal se puede convertir en el modelo clásico del CAPM bajo una serie de supuestos muy restrictivos, tales como el de que la tasa libre de riesgo sea no estocástica o que los rendimientos de cada uno de los activos con riesgo no estén correlacionados con los cambios en la tasa libre de riesgo. Si lo anterior se diera, tendríamos que el CAPM de Merton se convertiría en el CAPM clásico, con la única diferencia de que estaríamos hablando de tasas de rendimiento compuestas continuamente y no de tasas de rendimiento de un período de tiempo determinado.

El CAPM fue objeto de muchas pruebas empíricas para ver qué tan bien se podía aplicar dicha teoría a la práctica. En la gran mayoría de los casos, se utilizó el índice accionario más grande como variable aproximada (proxy) del portafolio de mercado. Para calcular las betas de los activos se usaban sus datos particulares y los del índice accionario que representaba el portafolio del mercado. En algunos artículos se mostraba que el CAPM describía razonablemente bien la realidad y otros documentos concluían que existían desviaciones significativas. Más allá de cualquier resultado empírico podemos ubicar el trabajo del ingeniero aeronáutico y economista americano **Richard Roll** (1931-), hoy profesor de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), quien publicó en 1977 *Una crítica a las pruebas de la Teoría de Precios de los Activos*. En realidad se trata de una serie de argumentos muy difíciles de refutar, que son cono-

cidos hasta el día de hoy como «la crítica de Roll» al CAPM. Roll nos dice que la única hipótesis que podemos probar del CAPM es aquella en la que el portafolio de mercado es eficiente, y que todas las demás implicaciones del modelo no se pueden probar de manera independiente. Entre estas últimas destaca la relación lineal entre el rendimiento esperado de una acción y su beta, misma que se deriva de la supuesta eficiencia del portafolio de mercado. Por lo anterior, considera que el CAPM y la eficiencia del portafolio del mercado son hipótesis conjuntas o premisas inseparables.

Roll afirma que en cualquier muestra que obtengamos con datos de los rendimientos individuales, siempre habrá, ex-post, un número infinito de portafolios eficientes. Para cada uno de ellos, las betas calculadas entre dicho portafolio y los activos individuales estarán linealmente relacionadas. En otras palabras, si las betas son calculadas contra dicho portafolio, siempre cumplirán con una relación lineal exacta, independientemente de si el verdadero portafolio de mercado es o no eficiente. Lo anterior también es aplicable en el caso de que manejemos datos ex-ante. En resumen, Roll nos dice que el CAPM no puede ser probado a menos que se conozca la verdadera composición del portafolio de mercado, y este se use en las pruebas de hipótesis. Lo que implica que la teoría no puede ser probada, a menos que todos los activos individuales sean incluidos en la muestra.

Todos sabemos que aun en grandes mercados accionarios, como los de Estados Unidos de América, no se incluyen todos los activos con riesgo. Hay muchos activos que no son negociados en los mercados organizados, y muchos otros que no pueden ser divididos, como es el caso del capital humano. La crítica de Roll no significa que el CAPM sea inválido, sino que es casi imposible probarlo debido a la dificultad de medir el verdadero portafolio de mercado.

Roll advirtió que esta acusación a uno de los pilares fundamentales de las finanzas sería vista con escepticismo y consternación. Escribió su artículo para eliminar el escepticismo, pero no nos ofreció ayuda para la consternación.

Considero que la crítica de Roll, al menos de manera parcial, dio origen a buscar modelos alternativos al CAPM, uno de los cuales se explica en la siguiente sección. Al final del día, el CAPM sigue siendo usado por muchos y sigue sujeto a críticas de muchos otros.

El APT: un modelo alternativo

Stephen Alan Ross (1944-), mejor conocido por sus compañeros como Steve Ross, desarrolló en la década de 1970 su Teoría del Arbitraje de Precios, llamada APT por sus siglas en inglés (*Arbitrage Pricing Theory*). Inició con un documento de trabajo, continuó con un libro, pero no fue sino hasta 1976 cuando publicó en la *Revista de Teoría Económica* su artículo «La Teoría del Arbitraje para los Precios de los Activos de Capital», que tuvo auge en el medio académico, y posteriormente con los administradores de fondos.

En el mismo, propone de una manera rigurosa la APT como un método alternativo al CAPM clásico de Sharpe y Treynor. Por el título que le puso a su artículo, usted podrá deducir que su teoría se basa en el concepto de arbitraje, al que me he referido directamente en el capítulo 1, e indirectamente cuando hablé del trabajo de Sharpe en este capítulo. Sin embargo, en la APT el concepto de arbitraje tiene un significado un poco distinto, ya que consiste en negociar

dos activos o portafolios, uno de los cuales tiene un precio incorrecto y el otro tiene el precio correcto de acuerdo a la teoría. De esta manera, un inversionista podrá iniciar el arbitraje vendiendo en corto el portafolio más caro y utilizar los recursos para comprar el que tiene el precio correcto, o viceversa. Posteriormente, al final del período, se hacen las operaciones inversas, y si todo sale bien, se queda con la diferencia. En todo el proceso, la persona no utiliza recursos propios, ya que todo inició con la venta en corto al descubierto. En realidad sí se corre un riesgo de que las cosas no salgan como se esperaba. Por lo anterior, algunos autores han argumentado que se trata tan solo de un arbitraje de las expectativas, mediante el cual los inversionistas logran que el precio de mercado de los activos sea igual al precio esperado por el APT usado. Ross utiliza un arbitraje con dos portafolios o activos, por lo que su concepto es distinto del arbitraje tradicional que usa un solo activo en dos mercados distintos. En las finanzas nos encontramos también con el arbitraje triangular, muy típico en el mercado cambiario, que implica el uso de tres monedas distintas.

La teoría de Ross no requiere de equilibrio, pero cuando este se logra, ya no existe la posibilidad de construir lo que Ross llama portafolios de arbitraje. Estos últimos son aquellos que no requieren de dinero o riqueza, no tienen riesgo de ningún tipo, y pueden generar un rendimiento positivo hasta que se logra el equilibrio, en donde su rendimiento esperado es cero. Es decir, en equilibrio ya no existe la posibilidad de realizar arbitrajes.

Ross considera que es difícil justificar teóricamente el CAPM, ya sea por el supuesto de normalidad en las tasas de rendimiento o por las funciones de utilidad cuadráticas en las preferencias de los inversionistas. Asimismo, como lo vimos con la crítica de Roll, también es complicado justificar el CAPM desde el punto de vista empí-

rico. Por lo anterior, propone un modelo de factores para describir las tasas de rendimiento de los activos en particular y de los portafolios, cuyos antecedentes explicaré a continuación.

La tasa de rendimiento de los «activos con riesgo» es una variable aleatoria que puede ser influida tanto por factores que afectan a toda la economía (sistemáticos), como por eventos que son particulares a una acción o a la industria a la que pertenece (no sistemáticos o idiosincráticos). Algunos de los eventos que pertenecen a la categoría de sistemáticos pueden ser anticipados y otros no. Los factores anticipados o esperados ya se encuentran incorporados en la tasa de rendimiento esperada, y por lo tanto, en los precios de mercado del activo. Al final de un período de tiempo determinado, la tasa de rendimiento dependerá, en gran medida, de los factores no anticipados o no esperados, y aunque los mismos no se puedan conocer con antelación ni en su magnitud, ni en su dirección, si podemos conocer «ex-post», la sensibilidad que tienen las tasas de rendimiento de los activos con dichos factores. Adicionalmente, ya es sabido por nosotros que los eventos particulares a una acción o a su industria (idiosincráticos) pueden ser eliminados mediante la diversificación, por lo que los portafolios bien diversificados solo contendrán los riesgos sistemáticos, sean o no anticipados. El que dichos portafolios dependan solo de factores sistemáticos, no quiere decir que cada uno termine con la misma tasa de rendimiento, ya que la sensibilidad de cada portafolio con respecto a los factores comunes es distinta.

Ross nos ofrece la versión matemática de lo anterior, en donde la tasa de rendimiento del activo denominado i , se describe como una variable aleatoria cuyo resultado provendrá de la parte sistemática esperada, de la parte sistemática no esperada (de los factores), y de la parte idiosincrásica (del término de error).

$$R_i = E(R_i) + B_{i1} F_1 + B_{i2} F_2 + \dots + B_{ik} F_k + e_i \quad (13)$$

Donde:

R_i es la variable aleatoria que representa a la tasa de rendimiento del activo i ;

$E(R_i)$ es la tasa de rendimiento esperada del activo i ;

F_1, F_2 y F_k son las variables aleatorias que representan a la tasa de rendimiento de los factores comunes de los activos. Tienen un valor esperado igual a cero. Como se observa este modelo puede ser ampliado con otros factores, o también puede ser reducido;

B_1, B_2 , y B_k muestra la sensibilidad del activo i , ante cambios en el factor común $1, 2$ o k , respectivamente;

e_i es la variable aleatoria que nos muestra la tasa de rendimiento no sistemática del activo i . Tiene un valor esperado igual a cero.

Al formar portafolios diversificados, el último término se puede eliminar, ya que estamos suponiendo que el término de error es independiente tanto de los factores como de los términos de error de los otros activos. Además, para poder aplicar la APT necesitamos que el número de activos sea mucho más grande que el de factores. Pero aun con todo esto, nos queda por saber primero, si hay más de un factor, y si la respuesta es positiva, tratar de identificarlos. Aunque estas preguntas son contestadas más adelante, está claro por ahora que la APT original no nos dice cuáles son los factores comunes, solo deja ver que se trata de cuestiones no esperadas en las variables macroeconómicas que afectan al mercado accionario.

Lo que si deja muy claro la APT original es que existe una relación simple y lineal entre el rendimiento esperado de un activo y las betas correspondientes a cada uno de los factores bajo consideración. Lo anterior puede ser escrito de muchas maneras, pero

el formato de Ross es empíricamente interesante e intuitivamente atractivo, y consiste en expresar dicha relación lineal en términos de los «premios por riesgos». Debemos recordar que el «premio por riesgo» es la diferencia entre el rendimiento esperado, ya sea de un activo o de un factor, menos la tasa libre de riesgo. Ross nos muestra que el «premio por riesgo» del activo i puede ser «casi igual» al promedio de los premios al riesgo de cada uno de los factores, ponderados por sus betas respectivas.

$$E(R_i) - R_f = B_{i1}(F_1 - R_f) + \dots + B_{ik}(F_k - R_f) \quad (14)$$

Donde:

$E(R_i)$ es la tasa de rendimiento esperada del activo;

R_f puede ser la tasa de libre de riesgo o la tasa de rendimiento de un portafolio que es completamente insensible a todos los factores;

$[E(R_i) - R_f]$ es el premio del riesgo por invertir en el activo i ;

B_{ik} es la beta del activo i con el factor $k = COV(R_i, F_k) / VAR(F_k)$;

F_1 es el rendimiento esperado de un portafolio con una sensibilidad igual a uno con el factor 1 ($B_{i1}=1$), y una sensibilidad igual a cero con los otros factores ($B_{i2}=0$ hasta $B_{ik}=0$);

F_k es el rendimiento esperado de un portafolio con una beta igual a uno con el factor k , y una beta de cero con el resto de los factores.

La anterior fórmula nos muestra el contenido fundamental de la Teoría del Arbitraje de Precios. Como usted podrá observar, el CAPM puede ser ahora considerado como un caso especial de la APT. Es decir, cuando existe un solo factor que afecta la tasa de los rendimientos de los activos, y ese factor es el portafolio de mercado, la APT se convierte en el CAPM clásico.

Para contestar a la pregunta de cuántos factores existen, nos referiremos a cuatro trabajos que fueron publicados en la década de 1980, y que han sido muy importantes para poder identificar el número de factores significativos, así como la posibilidad de aplicaciones prácticas del APT.

En el año de 1980, **Roll y Ross** aplicaron la técnica llamada «análisis factorial» a las tasas de rendimiento diarias de las acciones comunes norteamericanas, calculadas para el período de 1962 a 1972. Encontraron que existen entre tres y cuatro factores que son estadísticamente significativos (factores con precio) en el proceso de generación de las tasas de rendimiento de los activos con riesgo.

En 1983, **Nai-Fu Chen** usa datos del período de 1963 a 1978 y encuentra que la APT da resultados muy buenos en relación al CAPM, por lo que concluye que el APT es un modelo razonable para explicar la variación de los rendimientos de los activos en un lapso determinado. Nos dice que hay dos formas para determinar los rendimientos esperados de los activos. Una que inicia con supuestos para hacer una teoría que luego se prueba empíricamente. La otra forma comienza con el examen empírico de los rendimientos de los activos, para luego determinar cuáles son las variables macroeconómicas (sugeridas por teorías) que son importantes. El CAPM usa la primera de las estrategias y el APT se encuentra más en el espíritu de la segunda.

En 1984, **Dhrymes, Friend y Gultekin** realizan un examen crítico de la evidencia empírica de la Teoría del Arbitraje de Precios. Llegan a tres conclusiones. La primera se refiere a que la metodología básica para analizar un pequeño grupo de acciones prueba que el APT tiene deficiencias muy serias. La segunda nos dice que no podemos probar si un factor es significativo si no hemos identificado con nombre y apellido al mismo. En este tenor, el motivo

para poder probar un factor es distinto de las razones para probar todos juntos. Finalmente, nos dicen que los resultados en los que se basaron Roll y Ross para identificar sus tres o más factores, no son robustos. Lo anterior se debe a que el número que uno encuentra depende de la cantidad de acciones que estudia. Por ejemplo, cuando uno considera 15 acciones, encuentra dos factores, cuando maneja 30 acciones, se hallan con tres, y con 90 acciones podemos encontrar nueve.

En la misma revista en donde se publicó el artículo anterior, Roll y Ross tienen su derecho de réplica. En relación a si podemos probar que un factor es estadísticamente importante sin saber de su identidad, nos dicen que se trata de un juicio de valor, y como tal, no puede ser discutido por cuestiones lógicas. Pero en el fondo, lo que realmente enfatizan es lo irrelevante de la conclusión de que el número de factores se incrementa tanto con la cantidad de acciones o con el número de años bajo consideración. Lo estiman irrelevante ya que, por un lado, esto es exactamente lo que sucede en la vida real en la que hay una gran cantidad de factores no significativos, que pueden ser eliminados mediante la diversificación. Además de que independientemente del número de acciones o de los períodos de tiempo, uno le puede imponer a la técnica de análisis factorial la cantidad de factores que desee. Concluyen que el reconocimiento de su trabajo solo se trata de un primer intento de probar el APT, pero no de la prueba definitiva.

En resumen, podemos decir que existen entre tres y cuatro factores estadísticamente importantes que explican el comportamiento de las tasas de rendimiento de los activos con riesgo, y que el APT tiene que encontrarlos utilizando las relaciones empíricas existentes entre las tasas de rendimiento de los activos con riesgo y las variables macroeconómicas. Una vez que sabemos que exis-

ten varios factores, tenemos la tarea de identificarlos. Un paso fundamental ha sido dado por Nai-Fu Chen, Richard Roll, y el mismo Stephen A. Ross, quienes publicaron en 1986 un artículo que titularon «Fuerzas económicas y el mercado accionario», en donde modelan los rendimientos de las acciones en función de variables macroeconómicas y de los rendimientos de otros activos.

Los autores nos mencionan que la Teoría Financiera sugiere que las variables macroeconómicas que afectan sistemáticamente los rendimientos de las acciones son:

- 1** El diferencial entre las tasas de interés de prestar y pedir prestado.
- 2** La inflación, tanto la esperada como la no esperada.
- 3** La producción industrial.
- 4** El diferencial entre los rendimientos de bonos de alta y baja calificación.

Las llamadas «innovaciones» de dichas variables son las diferencias entre su valor real y el pronosticado por diversas teorías. En realidad, estas innovaciones tratan de modelar los factores no esperados, en los que se basa la Teoría de Arbitraje de Precios. Concluyen que las innovaciones de estas variables constituyen riesgos que son recompensados en el mercado accionario. Ellos identifican cuatro o cinco de los factores que buscamos dentro de la APT. Digo cuatro o cinco porque la inflación puede ser contabilizada como una sola variable o podemos contar separadamente la inflación esperada de la no esperada. Con lo anterior, modelaron los rendimientos de las acciones con el siguiente modelo específico de factores en donde cada una de las variables independientes tiene un valor esperado de cero.

$$R_i = a + b_1 PI + b_2 CIE + b_3 INO + b_4 PAR + b_5 ETI + e_i \quad (15)$$

PI=cambios en la producción industrial esperada;

CIE=cambios en la inflación esperada;

INO=la inflación no esperada;

PAR=cambios no anticipados en el premio al riesgo=cambios no anticipados en la diferencia entre bonos de baja y alta calificación;

ETI=cambios no anticipados en la estructura de las tasas de interés=cambios no anticipados en la diferencia entre bonos de largo y corto plazo. A la estructura de tasas también se le conoce con el nombre de curva de rendimiento.

El procedimiento fue primero seleccionar una muestra de acciones con datos mensuales, desde 1958 hasta 1984. Después, calcularon las betas usando una regresión simple entre las tasas de rendimiento de las acciones y los cambios no anticipados en las cinco variables macroeconómicas. Las betas resultantes se usaron para estimar en cada uno de los años la ecuación (15), en donde cada coeficiente nos da un estimado de la suma de los premios al riesgo de cada uno de los factores. Finalmente obtuvieron la media de cada uno de los coeficientes, a través del tiempo, y llevaron a cabo la prueba de si la prima de riesgo es igual a cero.

Chen, Roll y Ross concluyen que algunas de estas variables económicas son estadísticamente importantes para explicar los rendimientos esperados de las acciones. Esto quiere decir que los factores son significativos y que su prima de riesgo es distinta de cero. Sobresalen las variables de la producción industrial, los cambios en el premio al riesgo y los cambios en la estructura de las tasas de interés. En menor medida se encuentran los cambios en la inflación, sobre todo, en los períodos de alta volatilidad en los precios. Dejan muy

claro que su trabajo no pretende ser completamente exhaustivo de todas las variables económicas, pero las que escogieron han resultado muy positivas. Afirman lo anterior, ya que también demostraron que el portafolio de mercado, el consumo agregado, y el precio del petróleo no son factores significativos en la determinación de los rendimientos de las acciones.

En la esencia de la APT está el reconocimiento de que solo unos cuantos factores sistemáticos afectan los rendimientos promedio de largo plazo de los activos financieros. La APT no niega que existen muchísimos factores que influyen en los cambios de precios diarios de las acciones y los bonos, pero se enfoca en las principales fuerzas que mueven los agregados de activos en grandes portafolios.

Con lo visto hasta aquí, queda claro que la APT es un modelo alternativo que tiene casi veinte años menos que el CAPM. Sin embargo, decimos que es un modelo alternativo, ya que no lo vino a sustituir, sino más bien, hasta la fecha existe una competencia entre ambos, tanto a nivel de los que estudiamos las finanzas, como en el campo de los que la practican. Es obvio que cada uno tiene ventajas y desventajas. Así, con la APT podemos usar datos de varias muestras para realizar pruebas empíricas, y no tenemos la necesidad de conocer el «verdadero» portafolio de mercado. La APT está construida con muchos menos supuestos que el CAPM y puede ser aplicada a un grupo de activos, que no necesariamente se encuentran en un mercado en equilibrio. Por otro lado, aun con la identificación de los factores determinantes, no sabemos si estos son estables, debido a que la estructura de la economía puede cambiar con el tiempo. Además, su aplicación en la práctica no es tan fácil por aquello de trabajar con «innovaciones» o cambios no anticipados.

Si quisiera ver uno el lado positivo de tener modelos alternativos, diría dos cosas. Primero, que la competencia es buena para los usuarios y los estudiosos, sobre todo para los muy proactivos. En este caso, el tener un pequeño número de opciones nos hará tener un mejor servicio de cada modelo a un precio más accesible. Lo anterior implica que hay otros modelos que no serán objeto de estudio en este libro. Entre ellos mencionaré el de los escenarios y las expectativas (*state-preference model*) y el que calcula betas de consumo en lugar de betas del mercado. Segundo, el CAPM y la APT ya son pareja y tienen algo de parecido en el fondo, ya que el «varón» considera un solo un factor y lo identifica con el portafolio de mercado, y la «mujer» representa un modelo multifactorial que deja a nuestro criterio su elección. Es decir, uno agrega e identifica, y el otro desagrega y nos deja a nuestro criterio la identificación. Mientras la teoría financiera no avance más allá de los que hemos platicado, usted elija.

Si por alguna razón no quisiera elegir entre las dos teorías normativas de las finanzas, no se preocupe, ya que tenemos otras de las cuales escoger, pero no son teorías que nos digan cómo se deberían de comportar los inversionistas, sino que nos describen cómo se comportan realmente, o al menos tratan de explicarlo. Estas opciones adicionales son descritas en el siguiente capítulo.

4

CAPÍTULO

De las teorías normativas a las descriptivas

A continuación, describiré qué son las finanzas en la práctica cotidiana, en la vida real. En primer lugar, la Teoría de los Mercados Financieros «Eficientes» trata de determinar si los precios de los activos reflejan toda la información que es «relevante» y la manera en que responden a nuevos eventos. Esta teoría de los Mercados Eficientes formula la hipótesis sobre que los inversionistas no pueden obtener de manera consistente un rendimiento esperado mayor al requerido, ya sea por el CAPM o la APT. Los primeros trabajos empíricos mostraron que en Estados Unidos de América, en México y en muchos otros países, los mercados accionarios se comportaban de acuerdo con la Teoría de los Mercados Eficientes; sin embargo, con el tiempo se han empezado a detectar casos en los que no se da esta hipótesis, conocidos como «anomalías del mercado».

Como consecuencia de lo anterior, se intensificaron las críticas a los supuestos de la teoría normativa predominante (utilidad esperada) y surgieron las denominadas «paradojas», entre las que destacan la de Maurice Allais y la de Daniel Ellsberg. También surgió el estudio de Herbert A. Simon describiendo que las decisiones que toman los administradores, más que maximizar las ganancias, satisfacen los intereses de los distintos grupos que componen la empresa. Esto llevó al desarrollo de nuevas teorías descriptivas que, junto con otros estudios de la práctica de las finanzas, dieron origen a los que hoy conocemos como finanzas conductuales.

Las finanzas conductuales básicamente se relacionan con la Teoría de la Perspectiva y otras consideraciones de la psicología del

inversionista, así como en los límites existentes para poder realizar las operaciones de arbitraje. La primera parte nos dice cómo los inversionistas se apartan de la Teoría de la Utilidad Esperada en su toma de decisiones, es decir, nos habla de las desviaciones que en la práctica se dan del concepto económico de «racionalidad». La segunda nos señala por qué muchas veces no es posible aprovecharnos de estas desviaciones de la «racionalidad», debido a los costos de transacción y a las comisiones y a otras restricciones, como la imposibilidad de vender en corto una serie de instrumentos financieros.

Es importante destacar que dedico la mayor parte de este capítulo a explicar las características principales de las finanzas conductuales. Considero que dar espacio a estas ideas es relevante para comprender esta disciplina. Esto contrasta con lo que sucede con casi todos los libros de texto que se usan tanto en Estados Unidos, como en América Latina, en los que dedican un espacio muy reducido a este tema. En particular, los libros de texto que se han utilizado de manera extendida en las últimas tres décadas, como el caso de Brealey, Myers & Allen y el de Copeland, Weston & Shastri, dan muy poco espacio al tema de las finanzas conductuales. De un total de 1,000 páginas, ¿adivine usted cuántas usan para describir este tema? Solo le dedican entre dos y cuatro páginas a las finanzas conductuales. Es decir, en promedio le dan el 0.3% del total. Para efectos prácticos es un tema más que marginal.

Teoría de los Mercados Eficientes

Dependiendo del contexto en el que es utilizado, el concepto de eficiencia tiene una gran cantidad de significados, aun dentro de la disciplina económica. Para muchos, el mejor artículo que resume los distintos ángulos lo realizó James Tobin (1984), porque nos ayuda a distinguir entre cuatro conceptos de eficiencia económica:

- 1 Eficiencia en la valuación de activos o eficiencia fundamental.
- 2 Eficiencia funcional.
- 3 Eficiencia en el aseguramiento total, o eficiencia de Arrow-Debreu.
- 4 Eficiencia en cuanto al proceso de la información y el uso del arbitraje.

En el primer caso, se dice que el mercado de un activo financiero es eficiente si su precio de mercado refleja con fidelidad los pagos futuros a los que da derecho. Es decir, el concepto de eficiencia muestra la precisión con la que los precios de mercado reflejan los denominados «fundamentales». Así para el caso de una acción, la cuestión importante o básica es que el precio refleje los dividendos esperados y otros pagos. Por lo que el costo de una acción debería de representar los pagos esperados traídos a valor presente. Dado que una empresa tiene una vida ilimitada, deberíamos de incluir todos los pagos esperados por la misma a perpetuidad, traerlos a valor presente y comparar esta valuación con el precio de mercado para observar si existen o no discrepancias significativas.

La eficiencia funcional trata de medir si los servicios que ofrece la industria financiera a la economía como un todo se realizan o no de manera adecuada. Es decir, trata de analizar si el sector financiero realmente canaliza los ahorros en inversiones física y socialmente productivas, si los sistemas de pago facilitan las operaciones, y si cumplen con su función de aseguramiento de ciertos riesgos, es decir, si pueden mancomunar un riesgo de una gran cantidad de personas para después distribuirlos entre aquellos que realmente lo pueden y quieren absorber. Más allá de lo anterior, Tobin nos menciona que muchas personas adoran el juego por sí mismo, y prefieren el mercado de valores a los casinos y los hipódromos. Desde 1984, Tobin ya veía que el sector financiero crecía y se volvía más competitivo, pero que cada vez se parecía más a un casino, dejando de cumplir con sus funciones primordiales.

La eficiencia de aseguramiento total proviene de la Teoría Económica Pura. Dos premios Nobel de Economía, **Kenneth Joseph Arrow** (1921-) y **Gérard Debreu** (1921-2004) imaginaron un sistema de mercados en el que los bienes eran definidos por sus características físicas, por las distintas fechas y los diferentes escenarios, contingencias o «estados de la naturaleza» en los que pueden ser negociados. Estos mercados, llamados «mercados completos», tienen también a cada uno de los participantes limitados por sus recursos financieros o por su presupuesto. Arrow y Debreu mostraron que la competencia en estos conducía a la satisfacción de todas las peticiones, lo que era eficiente para la economía como un todo. Este sistema se aplica también al mercado de valores y a las compañías aseguradoras, con lo que, en este mundo ideal, podremos crear cualquier tipo de valor y asegurarnos contra cualquier riesgo financiero. Lo anterior da origen a que este tipo de eficiencia se le dé el nombre de aseguramiento total o aseguramiento completo.

La eficiencia relacionada con el proceso de la información y el uso del arbitraje es el concepto que nos interesa en este libro, ya que la Teoría de los Mercados Eficientes está basada en el mismo. En este sentido, se dice que un mercado es eficiente si el precio de un activo financiero refleja toda la «información relevante» y responde instantáneamente a nuevos anuncios. Si esto no sucediera, se darían oportunidades de arbitraje, que convertirían el mercado en eficiente.

La eficiencia del mercado es una hipótesis acerca del comportamiento de cualquier activo, sea financiero o real, de un servicio, o de cualquier otra cosa, cuyo precio y cantidad está determinado por la oferta y la demanda. Directa o indirectamente dicha hipótesis fue probada, en primer término, por el estadounidense **Holbrook Working** (1895-1985) en 1934, por el británico **Maurice G. Kendall** (1907-1983) en 1953 y por **Harry V. Roberts** (1923-2004) en 1959. Ellos analizaron estadísticamente la serie de cambios de precios de las acciones, y observaron que se comportaban como si hubieran sido generadas por un modelo al azar. Por lo anterior, la serie del nivel de precios parecía haber sido generada por la acumulación de resultados de un modelo al azar. Como primera aproximación, podemos entonces suponer que la serie de los cambios de precios de las acciones son independientes de valores sucesivos, y que la serie de los niveles de precios no lo es.

Todo esto está relacionado con los trabajos de Bachelier y Osborne que estudiamos en el capítulo 2, en los cuales se concluyó que no podíamos pronosticar el precio futuro de una acción ya que los cambios de precios se daban de manera aleatoria. Sin embargo, en un momento dado, podíamos estudiar el proceso, siempre y cuando supusiéramos que dichos cambios fueran independientes e idénticamente distribuidos de manera normal. Roberts argu-

menta que el supuesto de independencia es de mucho mayor importancia que el de la distribución normal, ya que existen varias técnicas estadísticas que no suponen una distribución normal, como puede ser el caso de las «pruebas de carreras», del método de las autocorrelaciones, o el de la regresión múltiple.

Una vez que los autores anteriores encontraron que los cambios de precios parecían haber sido generados por un modelo al azar, los investigadores trataron de explicar la evidencia acumulada, a la que denominan la Teoría de los Mercados Eficientes. Esto es lo opuesto al procedimiento general, mediante el cual una teoría se propone, y después se realizan las pruebas empíricas necesarias para determinar qué tan bien describe el comportamiento real.

La hipótesis del mercado eficiente estudia las condiciones bajo las cuales un inversionista puede utilizar la información existente en un momento dado para hacer un pronóstico y obtener una tasa de rendimiento mayor que la tasa de equilibrio. En la gran mayoría de los casos, el estimado de la tasa de rendimiento de equilibrio se deriva del CAPM o de la APT, y se le conoce también con el nombre de tasa de rendimiento requerida. Por lo mismo, esta Teoría de los Mercados Eficientes es expuesta después de haber estudiado tanto el Modelo de Precios de los Activos de Capital como la Teoría del Arbitraje de Precios.

Se dice que el mercado es eficiente si no existe forma en que los inversionistas puedan usar la «información relevante» disponible, para obtener una ganancia mayor a la que es consistente con el riesgo inherente del instrumento financiero. En otras palabras, se dice que el mercado es eficiente cuando la compra o venta de una acción al precio de mercado actual es una operación con un valor presente neto igual a cero.

Eugene F. Fama (1939-) hace una revisión de la Teoría de los Mercados Eficientes y de su validación empírica en un muy buen artículo publicado en 1970. En el mismo nos afirma que es muy fácil determinar cuáles son las condiciones de mercado «suficientes» para tener mercados de capital eficientes. Menciona solo tres:

- 1** Que no existan costos de operación o costos de transacción al intercambiar los valores.
- 2** Que toda la información disponible esté al alcance de todos los participantes, sin costo alguno.
- 3** Que todos los participantes estemos de acuerdo en las implicaciones de la información actual tanto para el precio de mercado, como para la distribución de los precios futuros de cada activo financiero.

En un mercado de estas características, el precio de mercado de un instrumento financiero refleja «completamente» toda la información disponible. También es obvio que las tres condiciones no se den en la vida real, por lo que se constituyen como fuentes potenciales, mas no como condiciones «necesarias» de ineficiencia.

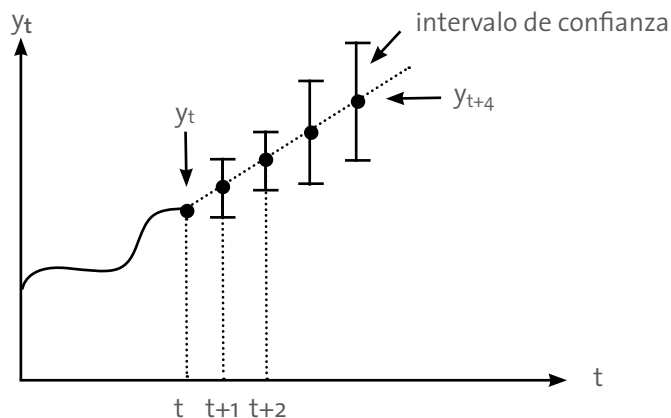
En este mismo artículo, Fama nos dice que la teoría solo tiene un contenido empírico en la medida en que la limitemos a modelos específicos de equilibrio del mercado. Al respecto, casi toda la literatura está basada en el equilibrio de los rendimientos esperados que se describen en función de un «juego justo». Nos detalla dos casos especiales de este modelo:

- 1** El llamado «martingala»,
- 2** la «caminata al azar».

El primero nos dice que con toda la información disponible, el valor esperado del precio de mercado en el siguiente período es igual al precio actual. De lo anterior se deduce que el cambio de precios esperado, o lo que es lo mismo, el rendimiento esperado, es de cero. Una secuencia de precios con estas características se dice que sigue un proceso «martingala».

El modelo de la «caminata al azar», del cual hablamos en el capítulo 2, también supone que los cambios sucesivos en los precios son independientes, pero requiere que estén idénticamente distribuidos. Este modelo tiene su variante más popular en una tendencia estadística positiva, que supuestamente los inversionistas necesitan para compensar el riesgo de mantener acciones. Esta variante es descrita en la gráfica 4.1.

gráfica 4.1 CAMINATA AL AZAR CON TENDENCIA POSITIVA



Siguiendo a Fama, muchos autores han englobado al modelo de caminata al azar como parte de la hipótesis de mercado eficiente, a pesar de que el primero se enfoca en la posibilidad de predecir

los precios, y la segunda se concentra en tratar de ver si los precios reflejan toda la información relevante. Sin embargo, **Andrew W. Lo** y **A. Craig MacKinlay** (1999), en su libro *Una caminata no aleatoria de Wall Street* consideran que esto es incorrecto y eso confunde a la gente. Mencionan que solo en circunstancias muy especiales son equivalentes, como es el caso de los inversionistas que son neutrales al riesgo. Dejan muy claro que la caminata al azar no es condición necesaria ni suficiente, para que el mercado sea eficiente y los precios sean determinados de manera racional. Es decir, el que los precios no se puedan pronosticar no implica que los mercados sean eficientes o que los inversionistas sean racionales. Dicho en su versión inversa, el que los precios puedan ser pronosticados, aunque sea de manera parcial, no implica que los mercados sean ineficientes o que los inversionistas no sean racionales.

En cualquier escenario, la hipótesis del mercado eficiente se necesita probar para ver qué tan bien describe la realidad, pero para ello es necesario identificar la información relevante que afecta al precio de una acción en particular. ¿Cuál es la información relevante? Hay muchos tipos de información que se pueden considerar relevantes, tales como: precios históricos, anuncios de utilidades y dividendos, reportes anuales, cambios en los métodos contables e información privilegiada. Eugene F. Fama los clasifica en tres subgrupos y les da nombre y apellido.

El primer subgrupo solo contiene la información relativa a los precios históricos del activo financiero. A esta categoría la denomina eficiencia en su forma débil. El segundo subgrupo agrupa toda la información anterior, más la que está disponible para el público inversionista, tales como los anuncios de utilidades, los pagos de dividendos, y los planes de expansión. A este grupo le llamamos eficiencia en su forma semi-débil o semi-fuerte. Finalmente, la forma

fuerte de eficiencia abarca la información contenida en los subgrupos anteriores, más la denominada «privilegiada». Aunque toda la literatura identifica estos tres niveles de la teoría y de las pruebas empíricas de los mercados eficientes con Fama, él menciona en su artículo que la distinción entre la forma fuerte y la forma débil fue sugerida en primera instancia por Harry Roberts.

Fama concluye que la evidencia de la Teoría de los Mercados Eficientes es muy extendida en Estados Unidos, y es única dentro de la disciplina económica. En 1970 menciona que la evidencia en contra es escasa. Considera que los dos casos documentados que contradicen la teoría se refieren a la información que poseen los directivos de la empresa cuya acción se está analizando, y a los denominados «especialistas» de la misma en el mercado organizado. Los «especialistas» son las personas encargadas de garantizar la liquidez de una acción o de un grupo de ellas, por lo que mantienen un inventario de las mismas. Tienen la obligación de comprar tu acción cuando nadie más lo quiere hacer, y también la obligación de vendértela cuando no hay nadie más que lo pueda hacer.

A pesar de los resultados de Fama de considerar que los mercados financieros eran eficientes, durante las tres siguientes décadas, en este mismo mercado de capitales, han sido detectadas algunas irregularidades en forma persistente a las que se les ha denominado «anomalías del mercado». Entre ellas tenemos:

- 1** La relativa al «tamaño», dentro de la cual las empresas cuyas acciones tienen una capitalización de mercado pequeña parecen producir rendimientos en exceso de la tasa requerida;
- 2** La correspondiente al mes de «enero», en la que las acciones parecen producir durante estos treinta y un días un rendimiento en exceso;

3 La referida al «inverso del múltiplo», dentro de la cual las acciones que se venden con un múltiplo inverso (utilidad/precio) alto parecen producir un rendimiento por arriba de la tasa de equilibrio.

Más adelante hablaremos de otras anomalías que se refieren al hecho de que los participantes en el mercado no se comportan de manera «racional».

Estas anomalías, junto con la «burbuja» de las empresas de Internet a finales de la década de 1990, y la última crisis financiera internacional que inició en 2007, han hecho que la Teoría de los Mercados Eficientes deje de ser el paradigma dominante en Estados Unidos de América. Por un lado, si las ineficiencias son reales puede suceder que existan obstáculos para llevar a cabo operaciones de arbitraje. Por otro lado, si son aparentes pueden ser consecuencia de que el modelo para determinar la tasa de rendimiento requerida sea equivocado o pueda deberse a que estamos midiendo el riesgo de manera incorrecta.

Los resultados anteriores provocaron que una gran cantidad de investigadores, pero sobre todo psicólogos, desarrollaran un considerable número de encuestas, análisis y experimentos, con el objeto de dar explicaciones adecuadas a las anomalías e ineficiencias de los mercados de capital. Se olvidaron de los supuestos, de las teorías, y de los modelos de equilibrio que tenían un énfasis normativo en el que la consistencia lógica era primordial, y pasaron a estudiar la realidad de los inversionistas y de las consecuencias de sus decisiones. Fue así como surgió lo que hoy conocemos como finanzas conductuales.

Aunque no hay una definición exacta de ellas, puedo decir que las mismas tratan de explicar las ineficiencias de los mercados, ya sea a través de la psicología de los inversionistas o por medio de los límites existentes para poder llevar a cabo las operaciones de arbitraje. Reitero que se trata de teorías de carácter descriptivo o positivo, por lo que estudian cómo las personas toman decisiones (la realidad del sujeto), y cómo es que el arbitraje muchas veces no se puede llevar a cabo en la práctica (la realidad del objeto).

Continuaremos nuestro capítulo tratando de explicar estas dos realidades, en este mismo orden. Sin embargo, para poder desarrollar estos temas, es necesario hablar de los trabajos de aquéllos, que directa o indirectamente criticaron el concepto de la utilidad esperada. Autores como Maurice Allais en 1953, y Daniel Ellsberg en 1961, lo hicieron, pero no lograron desarrollar una teoría alternativa. Herbert A. Simon en 1955 y 1956, también criticó la Teoría de la Utilidad Esperada y la transformó en un modelo de la racionalidad limitada.

La paradoja de Allais

El francés **Maurice Félix Charles Allais** (1911-2010) fue ganador del Premio Nobel de Economía en 1988, no tanto por su crítica a la Teoría de la Utilidad Esperada, sino por su contribución a la Teoría de Mercados y la utilización eficiente de los recursos. En 1953 publicó en la revista *Econometrica* un artículo en francés, en donde habla del comportamiento del hombre racional que enfrenta al riesgo, al tiempo que critica los postulados y axiomas de la escuela

americana. Según Allais, la escuela americana es aquella que considera el comportamiento racional de los individuos de acuerdo a los principios de Daniel Bernoulli; mismos que fueron explicados en el capítulo 2. Desde esa época ya se reconocía que en la realidad, los hombres no siempre se comportan de acuerdo a los postulados de Bernoulli, desde entonces, existen diferencias en cuanto a cómo se debería de conducir un hombre racional.

Consideraba que para poder desarrollar una teoría del riesgo era necesario tomar en cuenta cuatro factores:

- 1** La distinción entre los valores monetarios y los valores psicológicos.
- 2** La distorsión de las probabilidades objetivas y la aparición de probabilidades subjetivas.
- 3** La expectativa matemática, o el valor esperado, de los valores psicológicos.
- 4** La dispersión (varianza), y las propiedades de la forma de la distribución de probabilidad de los valores psicológicos. En su opinión, la escuela americana se olvidaba de este factor, el cual era en muchas ocasiones, más importante que los otros tres.

Allais argumentaba que la racionalidad no solo se podía definir desde el punto de vista abstracto de la escuela americana, sino que también se podía precisar experimentalmente observando las acciones de las personas. Así, la observación experimental de la conducta de los individuos que son considerados racionales por la opinión pública, invalida algunos de los principios de Bernoulli.

Uno de los cuatro casos que describe en su artículo se refiere a la toma de decisiones que contradicen los axiomas 3 y 5 explicados en el capítulo 2. Es decir, no cumplen ni con el postulado de inde-

pendencia o de la «irrelevancia de los resultados idénticos», ni con el supuesto de clasificación o de «independencia con respecto a la ganancia esperada». Este último axioma nos dice que si tenemos que elegir entre dos apuestas o situaciones, debemos escoger la que tenga una mayor probabilidad de ocurrencia, y no la que tenga un mayor valor esperado. El ejemplo que usa Allais para demostrar este caso es el de la elección entre los dos experimentos que se muestran en los cuadros 4.1 y 4.2

cuadro 4.1 EXPERIMENTO 1

¿CUÁL DE LAS SITUACIONES PREFIERE USTED?

SITUACIÓN A		SITUACIÓN B	
ganancia	probabilidad	ganancia	probabilidad
100 millones	100%	500 millones	10%
		100 millones	89%
		0 millones	1%

cuadro 4.2 EXPERIMENTO 2

¿CUÁL DE LAS SITUACIONES PREFIERE USTED?

SITUACIÓN C		SITUACIÓN D	
ganancia	probabilidad	ganancia	probabilidad
100 millones	11%	500 millones	10%
0 millones	89%	0 millones	90%

¿Cuáles serían sus elecciones? Pues vamos a compararlas con las que nos dicta la escuela americana, sobre todo tomando en consideración el principio de independencia. Para el experimento 1 se

tendría que elegir la situación *A*, y para el experimento 2, se debería seleccionar la apuesta *C*. En todo este proceso *A* debería de ser preferido sobre *B*, y *C* sobre *D*. En resumen, la Teoría de la Utilidad Esperada me dice que *A* es mayor que *B*, y que *C* es mayor que *D*.

Sin embargo, Allais demostró en este y en otros artículos que los individuos elegían de manera mayoritaria y sistemática la situación *A*, y la apuesta *D*, lo que contradice a la escuela americana, o a la Teoría de la Utilidad Esperada. Es decir, *A* es mayor que *B*, pero *C* es menor que *D*. Obviamente este resultado contradice a la escuela americana, y en especial viola, el principio de independencia. A esta situación se le ha denominado la Paradoja de Allais, ya que mediante estos ejemplos demostró que la Teoría de la Utilidad Esperada nos lleva, en este caso, a una contradicción lógica.

Si tuviéramos que elegir con base en el valor monetario, tendríamos que calcular el valor esperado o su esperanza matemática (en millones de francos franceses) de cada una de las situaciones. Así:

$$\begin{array}{ll} \text{VE}(A) = 100 & \text{VE}(C) = 11 \\ \text{VE}(B) = 139 & \text{VE}(D) = 50 \end{array}$$

Por lo que tendríamos que elegir las apuestas *B* y *D*, que tampoco refleja los resultados del experimento.

En resumen, Allais nos demostró que las personas prefieren la certeza a la incertidumbre, aun cuando el valor esperado de una apuesta sea mayor. Regresemos al caso del experimento 1, en donde las personas prefieren 100 millones de francos seguros a 139 millones esperados. Obviamente, habrá un punto en el que esto se revierta. También nos enseñó que a pesar de lo anterior, en ciertos tipos de apuestas, si se plantea de manera diferente el problema, las personas eligen el riesgo que antes rechazaban. Veamos que la

elección *D* tiene muchas de las características de la apuesta *B* que rehusamos en un principio.

Es perfectamente posible deducir de los experimentos las probabilidades subjetivas de los encuestados, para poder luego aplicarlos en casos similares en la vida real. Pero para este libro, lo más importante fue que la «paradoja de Allais» nos mostró una de las contradicciones de la teoría de la utilidad.

La paradoja de Ellsberg

Daniel Ellsberg (1931-) es conocido en Estados Unidos desde dos ámbitos muy distintos. En el medio político causó una gran controversia en el año de 1971, cuando filtró a la prensa los «documentos del Pentágono», unos estudios secretos del gobierno para tomar decisiones relacionadas con la guerra de Vietnam. Los papeles mostraban que la guerra no se ganaría, y que si continuaba causaría la muerte de muchas personas más. Lo anterior fue muy problemático para los funcionarios que trabajaron con los presidentes Kennedy y Johnson, también para la administración de Nixon. Ellsberg se entregó a la justicia y enfrentó cargos de espionaje, robo y conspiración, pero debido a una serie de irregularidades que el gobierno cometió, en 1973 fueron retirados los cargos en su contra. Existe una película relativa a los «documentos del Pentágono» que usted puede ver si tiene interés en conocer más a fondo este caso.

En el medio académico, una de sus críticas mostró que la Teoría de Utilidad Subjetiva Esperada no cumplía, en algunos casos con los axiomas que la sustentaban. Esta mostraba una serie de contradicciones de los postulados de la Utilidad Subjetiva, y ahora la conocemos con el nombre de «la paradoja de Ellsberg».

La hoy denominada paradoja de Ellsberg fue publicada en 1961 en el artículo que tituló «Riesgo, Ambigüedad y los Axiomas de Savage». En el mismo nos dice que hay muchos casos en condiciones de incertidumbre que se pueden reducir a situaciones de riesgo utilizando la Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada, pero que también hay casos de incertidumbre que no se pueden convertir. Con esto último, quiere explicar que hay algunos eventos que no obedecen, o no quieren obedecer, los postulados de Savage, aun con la meditación o reflexión correspondiente. Así, uno puede decir que los postulados no sirven como modelo normativo, ni para predecir las decisiones meditadas. Ellsberg desarrolla este último caso con el ejemplo de un experimento hipotético que describimos a continuación.

Le presentamos a usted dos urnas (I y II) que contienen pelotas rojas (R) y negras (N), de las cuales una bola será seleccionada al azar. Apostar IR significará que usted elige la urna I , y que recibirá un premio de 100 pesos si elige una pelota roja (si ocurre RI), y nada (0 pesos) si selecciona una bola negra (si IR no ocurre). Además, usted tiene la información de que la urna I contiene un total de 100 pelotas rojas y negras en una proporción que no se conoce. En la urna I puede haber de 0 a 99 rojas. La urna II también con-

tiene un total de 100 pelotas rojas y negras, pero en proporciones iguales; es decir, tiene 50 rojas y 50 negras.

Un observador que ignora la información que tiene usted de las urnas se propone medir su probabilidad subjetiva preguntándole sobre sus preferencias en las siguientes apuestas:

- 1** ¿Prefiere usted apostar a IR o IN , o le da a usted lo mismo? Esto es, si seleccionamos una pelota de la urna I , como prefiere obtener su premio de 100 pesos, con la bola roja o con la negra, o le da lo mismo.
- 2** ¿Prefiere usted apostar a IIR o IIN ?
- 3** ¿Prefiere usted apostar a IR o IIR ?
- 4** ¿Prefiere usted apostar a IN o IIN ?

Las dos primeras preguntas tienen que ver con las urnas, y las dos últimas con los colores de las pelotas. Vale la pena notar que en ninguno de los casos usted es invitado a escoger libremente tanto un color de pelota como una urna en particular. Tampoco se le ha dicho con anticipación el conjunto completo de apuestas que se le ofrecerán. Si estas condiciones fueran alteradas, podrían afectar sus elecciones, ya que usted podría usar estrategias al azar, tales como el de lanzar una moneda para determinar el color a apostar de la urna I .

Supongamos que usted es indiferente en los dos primeros casos (1) y (2), es decir, le da lo mismo seleccionar de la urna I o de la urna II . Esto coincide con la respuesta típica que se le dio a esta apuesta experimental. Haremos un pequeño paréntesis para destacar una de las ventajas de los experimentos hipotéticos. Seguramente en la vida real, usted tendrá alguna preferencia por los colores rojos o negros que pudiera invalidar el conjunto de pruebas.

Al juzgar por un gran número de resultados en condiciones no experimentales, la respuesta de usted a las dos últimas preguntas (3) y (4), es probable que caiga en alguno de los tres siguientes grupos. A usted le podrá seguir dando lo mismo si le apuesta a la pelota roja o a la negra. Si este es el caso, puede relajarse y ver el desenlace final de este ejercicio. Pero si prefiere apostar a *IIR* más que *IR*, y a *IIN* más que *IN*, se une a la gran mayoría de la personas. El tercer grupo constituye una minoría, y se refiere a quienes prefieren apostar a *IR* más que *IIR*, y a *IN* más que a *IIN*. Si usted se encuentra en cualquiera de estos dos últimos grupos, está contradiciendo los postulados enunciados por Savage.

Suponga que apostando a la pelota roja, usted prefiere la selección de la urna II. Si a su decisión le aplicamos los axiomas de Savage, tendríamos que inferir, tentativamente, que considera *IIR* más probable que *IR*. Usted también prefiere apostar a *IIN* más que a *IN*. Lo que no podríamos concluir es que considera *IIR* más probable que *IR*, y al mismo tiempo, la opción «no-*IIR*» más viable que la alternativa de «no-*IR*». Como lo anterior es inconsistente con los postulados de Savage, tenemos que concluir que sus decisiones no revelan, para nada, juicios de probabilidad. Por lo mismo, es imposible inferir posibilidades de sus decisiones, ya que están violando, entre otros, el primer postulado de Savage relativo al «ordenamiento completo» de las acciones. Esta contradicción de los postulados de Savage es ahora conocida como «la paradoja de Ellsberg».

Se les dio la oportunidad de arrepentirse de sus decisiones a los sujetos del experimento, y solo en casos excepcionales se revirtieron las selecciones. Incluso, Ellsberg le aplicó el cuestionario a Savage, y para sorpresa de muchos, el mismo creador de los postulados de la utilidad subjetiva dio respuestas que violaban sus axiomas, y de una manera consistente. Al analizar los resultados del

experimento, Ellsberg notó que las personas tampoco aplicaron los criterios estándares para elegir en condiciones de incertidumbre. Es decir, para seleccionar no utilizaron la regla del máximo de los mínimos (maximin), o el máximo de los máximos (maximax), o el criterio de Hurwitz, que calcula un promedio ponderado de las dos reglas anteriores. Si hubieran usado dichas guías tendrían que haberse declarado indiferentes entre los dos pares de preguntas realizadas en relación a las urnas y a los colores de las pelotas, ya que en cualquiera de todas las posibles apuestas tienen el mismo máximo y mínimo.

Según Ellsberg, la violación de los principios de Savage no se debe ni a las preferencias de los participantes, ni a las probabilidades que asignan de manera personal, sino más bien obedecen a un tercer factor el cual tiene que ver con la naturaleza de nuestra información con respecto a la probabilidad relativa de los eventos. Llama a esto la «ambigüedad de la información», que depende de su cantidad, de su tipo, de su confiabilidad y de la unanimidad. El ejemplo de las urnas no puede ser descrito como un evento típico de riesgo en donde podemos asignar probabilidades de manera subjetiva, pero tampoco como un estado de completa ignorancia, en donde no sabemos nada relacionado con las posibilidades. Por lo mismo, se puede describir como un evento en el que existe una ambigüedad en la información. Prueba de ello es que no sabemos la proporción de pelotas rojas y negras de la urna I.

En las situaciones con información ambigua, puedo aun asignar probabilidades de manera subjetiva, pero mi conducta no es totalmente consistente con los postulados de la utilidad subjetiva esperada. Tradicionalmente, la toma de decisiones incluye situaciones de:

- 1 Certeza absoluta.
- 2 Riesgo, en donde puedo asignar probabilidades, ya sea de manera objetiva o subjetiva.
- 3 Incertidumbre, en donde no puedo asignar posibilidades.

En el fondo, lo que nos está diciendo Ellsberg es que debemos de incluir una nueva categoría entre (2) y (3), que describa situaciones ambiguas en donde tenemos información parcial, y aunque asignemos probabilidades subjetivas, nuestras decisiones no tendrán la consistencia de los postulados de Savage. Por lo anterior, el título de su artículo es «Riesgo, Ambigüedad y los Axiomas de Savage».

Ellsberg nos dice que si la ignorancia total es muy rara o inexistente, la ignorancia considerable no lo es. Argumenta que la ambigüedad puede provenir ya sea de una gran cantidad de información, o de falta de ella derivada de pequeñas muestras que se les ofrecen a las personas para que se den una idea de la frecuencia relativa. Ejemplos de situaciones ambiguas incluyen los resultados de un proyecto de investigación y desarrollo, la actuación de un presidente, o las tácticas que sigue un oponente desconocido. Concluye defendiendo que las decisiones que toman las personas en condiciones «ambiguas» pueden violar los postulados de Savage, pero no reflejan conductas que se pudieran calificar de irracionales, ya que parecería ser que es la forma sensible de comportarse en estas situaciones.

H. A. Simon le pone límites a la racionalidad

Herbert Alexander Simon (1916-2001) siempre se preocupó por el tema de la Teoría de Decisiones y la Racionalidad. Su disertación, que luego fue publicada como libro en 1947, versa sobre el *Compor-*

tamiento Administrativo y estudia los procesos de toma de decisiones en las organizaciones. Para entender su trabajo es necesario distinguir las dos teorías que explican el comportamiento en las empresas con fines de lucro. La primera cita el punto de vista de los economistas en la llamada Teoría de la Empresa, en la que el accionista es considerado como una persona racional, y el administrador tiene como objetivo primordial el de maximizar la ganancia, es decir, maximizar la diferencia entre el valor del producto y su costo de producción. La segunda expresa la opinión de la psicología, denominada como Teoría del Equilibrio Organizacional, pone al mismo nivel de los accionistas a los clientes, a los proveedores y a los empleados o administradores. Estos últimos tienen un incentivo para participar en la empresa y contribuir con su costo de producción, con la compra del producto, con el surtido de los insumos y con su trabajo, respectivamente. Los participantes, más que maximizar, están preocupados por las condiciones que hacen que la compañía sobreviva y crezca. Simon nos dice que en la realidad, el comportamiento administrativo de las compañías parece ser descrito mucho mejor por la Teoría del Equilibrio Organizacional, que por la Teoría de la Empresa. Desde aquí sentó las bases para destacar que los administradores, más que maximizar la utilidad de la empresa, lo que hacen es encontrar un resultado satisfactorio para los accionistas, los clientes, los proveedores y los empleados.

Publicó un artículo en 1955 en el que sentó las primeras bases de «Un Modelo Conductual de la Elección Racional», en el que afirma que es necesaria una revisión drástica del concepto del «hombre económico» y el de su hermano, el «hombre administrativo». Es decir, reemplaza el supuesto de racionalidad que usamos en economía, con un modelo que es compatible con las capacidades reales de las personas y el acceso a la información relativa al medio

ambiente donde se desarrolla. En este documento analiza las capacidades que tienen las personas para tomar decisiones, y estudia al sujeto de la toma de decisiones; en otro artículo que publicó en 1956 con el título de «La Elección Racional y la Estructura del Medio Ambiente», analiza la parte relativa al medio que rodea la toma de decisiones, al objeto de la toma de decisiones. Estos dos trabajos constituyen lo que él posteriormente denominó «racionalidad limitada», y por lo mismo, muchos consideran a Simon como uno de los pioneros de la economía conductual. A continuación un breve resumen de su Teoría de la Racionalidad Limitada.

Muchas veces las personas no actuamos tal y como lo describe la Teoría de la Utilidad Subjetiva. En algunas ocasiones se debe a nuestras limitaciones físicas, por ejemplo, no podemos correr o caminar a la velocidad necesaria para alcanzar un objeto. Muchas otras es por nuestras limitaciones psicológicas, por ejemplo, la capacidad de hacer cálculos matemáticos está limitada a unos cuantos factores que podemos almacenar en un momento dado de tiempo. También se puede deber a que en algunos casos no poseemos toda la información necesaria para poder tomar una decisión. Por lo anterior, Simon nos dice que debemos explorar cómo podemos tomar decisiones «racionales» con las limitantes que existen tanto en el sujeto como en el objeto en cuestión. Es decir, es necesario complementar el caso de la racionalidad global de la Teoría de la Utilidad con el de la racionalidad limitada.

Simon introduce modificaciones que llevan a realizar importantes simplificaciones a los cálculos necesarios para tomar decisiones. Lo anterior no significa que usemos siempre estas «simplificaciones», sino que en algunas situaciones complejas de toma de decisiones, muchas veces utilizamos un modelo de proporciones que son manejables. Una de las formas en que simplificamos es

considerar los valores de las distintas alternativas como satisfactorios o no satisfactorios.

Así por ejemplo, si al tratar de vender mi casa estimo que dos millones de pesos sería un precio aceptable, cualquier cantidad por arriba la consideraría como satisfactoria, y por abajo como insatisfactoria. En términos psicológicos diría que fijaría la barrera a mi «nivel de aspiración» y en teoría económica utilizaría el concepto de costo de oportunidad, y diría que fijaría la barrera en el precio que evoca indiferencia entre vender y no vender.

Simon nos da entender que muchas veces no podemos realizar el ordenamiento completo de las alternativas, es decir, en ocasiones no se cumple el primer axioma de la Teoría de la Utilidad Subjetiva, y terminamos simplificando nuestra decisión realizando un ordenamiento parcial, separando las alternativas que dependen de nuestro «nivel de aspiración», obteniendo así solo alternativas satisfactorias de las cuales debemos escoger una.

En la gran mayoría de las veces que usamos la Teoría de la Utilidad (maximizar), las alternativas son evaluadas antes de tomar la decisión, y en la vida real, frecuentemente son evaluadas de manera secuencial. Podemos o no conocer el mecanismo que determina el orden del procedimiento secuencial. Cuando las alternativas son evaluadas de manera secuencial, podemos considerar la primera alternativa que sea satisfactoria, como la que realmente es seleccionada.

En el caso de la posible venta de mi casa: si alguien me ofrece dos millones y medio de pesos, tengo la opción de aceptarla, o esperarme a una nueva oferta. Con este procedimiento ganamos muchísimo en realismo, aunque perdemos la precisión matemática característica de la Teoría de la Utilidad.

El «nivel de aspiración» que define la alternativa satisfactoria puede sufrir cambios con el tiempo. Esto normalmente no sucede en las situaciones estáticas en las que se toman decisiones, pero es muy frecuente en condiciones en donde la decisión se hace en secuencias de dichos procesos. En principio, si al buscar alternativas nos es muy fácil encontrar opciones satisfactorias, nuestro nivel de aspiración subiría, y viceversa. Probablemente sería posible expresar la facilidad o dificultad de la exploración en términos del costo para obtener la información. Los cambios en el «nivel de aspiración» pudieran producir una solución cuasi única que fuera satisfactoria. Este modelo es dinámico en el sentido del nivel de aspiración que en un momento dado depende de su historia previa y de sus logros anteriores. El objetivo general de Simon siempre fue el de usar el concepto de «racionalidad aproximada» para poder desarrollar una teoría del comportamiento humano, a nivel individual o grupal, dentro del contexto de las organizaciones.

Como mencioné anteriormente, otra de las limitantes de la racionalidad económica puede provenir de la estructura del medio ambiente que rodea la decisión. Dado que el término es muy ambiguo, Simon deja muy claro que se refiere solo a aquellos aspectos que tienen una relevancia que afectan la decisión del individuo. Por lo mismo, lo que llamemos medio ambiente dependerá de la

percepción que las personas tengan de sus necesidades, impulsos u objetivos. Así, podemos decir que el medio ambiente se refiere a las características psicológicas de los individuos. El tener más de una necesidad, impulso u objetivo no constituye ningún problema para la toma de decisiones, siempre y cuando el nivel de aspiración permanezca sin cambio, el horizonte de planeación sea limitado y exista una clara distinción entre los medios y los fines. En todo este proceso no es necesario postular ninguna función de utilidad de las personas, ni tampoco elaborar procedimientos para calcular las tasas marginales de sustitución entre las distintas necesidades. Simon termina argumentando que todos sus análisis dejan muy mal parados a la Teoría de la Utilidad; sugiere este enfoque alternativo que se relaciona más con las teorías psicológicas de la percepción y de la cognición o el conocimiento, al tiempo que se encuentra más cercana a la conducta observada en los laboratorios y en el campo.

Herbert A. Simon recibió el premio Nobel de Economía en el año de 1978 por «su investigación pionera en los procesos de toma de decisiones dentro de las organizaciones económicas». Vale la pena leer la conferencia que dio cuando recibió el premio en donde, entre muchas cosas, reconoce que la economía ha cometido el error de solo estudiar una parte del carácter del hombre, que es la razón, en general, y en particular, su aplicación a los problemas de distribución de los recursos escasos. En la misma habla de la «racionalidad limitada» y describe que los dos conceptos necesarios para su caracterización son la «búsqueda» de alternativas y la «satisfacción» que recibe de las mismas. Es decir, si las alternativas para la toma de decisiones no son dadas inicialmente, tendremos que buscarlas, por lo que la Teoría de la Racionalidad Limitada debe incorporar una teoría de la búsqueda, como fue el caso del ejemplo

de la potencial venta de mi casa. Después de esto debemos establecer un nivel de aspiración que determinará qué tan buena es la alternativa que escogemos. Con esto elegimos una alternativa que satisface nuestra aspiración, y termina el proceso de búsqueda. Lo anterior contrasta con el concepto económico que trataría de maximizar el valor esperado de la utilidad, sea esta determinada objetiva o subjetivamente.

Teoría de la Perspectiva

Los psicólogos israelíes **Daniel Kahneman** (1934-) y **Amos Tversky** (1937-1996) publicaron la Teoría de la Perspectiva en la revista *Econometrica*, en 1979. Al igual que los tres autores de la sección anterior, realizaron una crítica a la Teoría de la Utilidad Esperada, con la diferencia de que ellos proponen un modelo alternativo. Su método consistió en aplicar a estudiantes y profesores universitarios una serie de preguntas hipotéticas, cuyas respuestas sirvieron para la realización de su trabajo que indagó sobre la toma de decisiones, juegos o prospectos, con probabilidades estándares u objetivas. Reiteraron que en la práctica, cuando menos dos principios de la Teoría de la Utilidad Esperada son violados de manera sistemática en una serie de decisiones. La primera violación se refiere al hecho de que la gente le da menos peso a los resultados que son meramente probables, en comparación a los que son obtenidos con certeza. O al revés, la gente le da más peso a los resultados que son considerados ciertos, en relación a los simplemente probables. A esta tendencia, que ya había sido señalada por Allais, le llamaron el «efecto certeza».

Lo anterior contribuye a la aversión al riesgo en decisiones que contienen ganancias ciertas o seguras, pero también ayuda al amor al riesgo en las que incluyen pérdidas ciertas. Para explicar el «efecto certeza», utilizaremos algunos de los ejemplos que son presentados por Kahneman y Tversky, pero que están inspirados en los trabajos de Allais.

Problema 1. Elija usted una de las dos siguientes opciones: A: un juego en el que tiene el 80% de probabilidad de ganar 4,000 pesos; y el 20% de no obtener nada; o, B: 3,000 pesos seguros.

Seguramente usted, al igual que la gran mayoría de los encuestados, eligió los 3,000 pesos seguros. A pesar de que el valor esperado del primer juego es de 3,200. Es decir, prefirió 3,000 pesos seguros a 3,200 pesos esperados.

Problema 2. Elija usted uno de los dos siguientes juegos inciertos: C: un juego en el que tiene 20% de probabilidad de ganar 4,000 pesos; o, D: uno en el que tiene 25% posibilidad de ganar 3,000 pesos. En ambos casos, si no obtiene el premio, no recibe nada.

El valor esperado de C es de 800 pesos, y el de D es de 750, por lo que es altamente probable que usted haya seleccionado la opción C. Si así fue, le sucede lo mismo que a la mayoría de los que contestaron el cuestionario de Kahneman y Tversky, y verá que ha violado la Teoría de la Utilidad Esperada. Note que el prospecto $C = (4,000, 0.20)$ puede ser expresado como $(A, 0.25)$ y que el juego $D = (3,000, 0.25)$ puede reescribirse como $(B, 0.25)$. En la Teoría de la Utilidad Esperada, el axioma de sustitución o postulado de la transitividad, nos dice que si la opción B es preferida sobre A, entonces cualquier combinación de B con probabilidad p debe de ser preferida sobre la combinación de A con posibilidad p . Usted y los 95

alumnos de Kahneman y Tversky, cuyas respuestas se presentan en el cuadro 4.3, no obedecieron dicho postulado.

cuadro 4.3 PREFERENCIA CON PROSPECTOS POSITIVOS

PROBLEMA 1:	$A = (4,000, 0.80)$	$<$	$B = (3,000, 1.00)$
N=95	20%		80%
PROBLEMA 2:	$C = (4,000, 0.20)$	$>$	$D = (3,000, 0.25)$
N=95	65%		35%

Aparentemente, el reducir la probabilidad de ganar de 1.00 a 0.25 tiene un efecto mucho mayor que bajarla de 0.80 a 0.20. Este «efecto certeza» se da tanto con resultados monetarios, como en otros experimentos que no contienen resultados monetarios. Ya hemos discutido las preferencias entre juegos o prospectos que involucran ganancias o resultados positivos, pero tenemos ahora que preguntarnos qué es lo que pasa en juegos en donde las ganancias son reemplazadas por pérdidas o resultados negativos. El cuadro 4.4 nos presenta los dos problemas que discutimos anteriormente, pero se han sustituido las ganancias con pérdidas. Usamos $-x$ para designar la pérdida de x pesos, y el signo de mayor a ($>$) para señalar que una opción es preferida a otra.

cuadro 4.4 PREFERENCIA CON PROSPECTOS NEGATIVOS

PROBLEMA 1 bis:	$A = (-4,000, 0.80)$	$<$	$B = (-3,000, 1.00)$
N=95	92%		8%
PROBLEMA 2 bis:	$C = (-4,000, 0.20)$	$>$	$D = (-3,000, 0.25)$
N=95	42%		58%

En este caso, la mayoría de los estudiantes prefiere A a B, y D a C, lo que también viola la Teoría de la Utilidad Esperada. Como se puede observar, con resultados negativos sucede exactamente lo contrario que con resultados positivos. Dado que el punto cero revierte el orden de preferencia, Kahneman y Tversky llamaron a este hecho el «efecto de reflejo». Lo anterior implica que la aversión al riesgo en el territorio positivo, es acompañado de amor al riesgo en el terreno negativo.

A una segunda violación a la Teoría de la Utilidad Esperada, Kahneman y Tversky le llaman el «efecto de aislamiento», y consiste en la observación de que, normalmente, la gente omite los componentes que tienen en común las distintas alternativas que se les presentan. Es decir, con el objeto de simplificar las distintas opciones, los individuos frecuentemente pasan por alto los factores comunes, enfocándose en los componentes que las distinguen. Esto puede producir inconsistencias en las preferencias, ya que un par de opciones se puede clasificar con sus componentes similares y sus distintos factores, y cada clasificación o arreglo nos lleva, la mayor parte de las veces, a preferencias distintas.

No entraré en más detalles de esta violación adicional a los axiomas de la Teoría de la Utilidad Esperada, ya que es necesario proceder a explicar la teoría alternativa.

Kahneman y Tversky desarrollaron la Teoría de la Perspectiva para decisiones sencillas que tienen resultados monetarios y probabilidades establecidas. Las decisiones sencillas son de la forma $(x,p;y,q)$, es decir, son elecciones entre el resultado x con probabi-

lidad p , el resultado y con posibilidad q , y el resultado 0 (cero) con probabilidad $1-p-q$, y en donde tanto x como y , son resultados distintos de cero.

La Teoría de la Perspectiva distingue dos fases en el proceso de toma de decisiones: una primera de revisión o edición, y una segunda etapa de evaluación. La fase de edición consiste en un análisis preliminar de las alternativas que se nos presentan, y normalmente produce una representación más sencilla de la misma.

Es mi opinión que esto proviene de los trabajos que discutimos anteriormente de Herbert A. Simon, y que esta primera fase trata de cómo las personas percibimos las diferentes alternativas.

Las principales operaciones de la fase de edición que se aplican a cada uno de los juegos, de manera separada, son:

1 Codificación, en donde, como fue explicado anteriormente, la gente percibe los resultados como ganancias y pérdidas, más que como estados finales de la riqueza o del bienestar. Las ganancias y las pérdidas son definidas con respecto a un punto de referencia neutral, que normalmente corresponde a la posición actual del activo o de la riqueza, en cuyo caso coinciden con las cantidades reales que son pagadas o recibidas. Sin embargo, la localización del punto de referencia y la consiguiente codificación de los resultados como pérdidas y ganancias, pueden ser afectadas por la formulación de las alternativas y las expectativas de las personas.

2 Combinación de probabilidades asociadas con resultados

idénticos. Por ejemplo, si tengo dos juegos en los que puedo ganar 100 pesos, ambos con una probabilidad del 30%, los puedo combinar en un solo prospecto, en el que puedo ganar 100 pesos con una probabilidad del 60%.

3 Segregación de algunos prospectos que contienen un componente sin riesgo. De esta forma, podemos separar algunos juegos en su parte cierta y en su parte que contiene riesgo. Por ejemplo, el prospecto (300, 0.80; 200, 0.20) puede ser naturalmente segregado, separado o clasificado, en una ganancia segura de 200 pesos, y en un juego de (100, 0.80).

La operación que se aplica, no de manera separada, sino de manera conjunta para dos o más juegos, es la de la cancelación, que en realidad se trata del «efecto de aislamiento» descrito anteriormente. Kahneman y Tversky mencionan también las operaciones de redondeo de probabilidades o resultados, y el dominio de alternativas como parte del proceso de simplificación de la primera etapa de revisión o edición.

En la segunda fase, las alternativas editadas son evaluadas eligiendo la de mayor valor. Es importante dejar claro que Kahneman y Tversky usan la regla de maximizar el valor, no la utilidad, como sucedía en la Teoría de la Utilidad. Es así como nos dicen que el valor total de un prospecto que ya ha sido editado (V), depende tanto de las ganancias y pérdidas, es decir, del valor de las desviaciones con respecto al punto de referencia [$v(x)$ y $v(y)$], como de la ponderación que le damos a los resultados inciertos ($\pi(p)$).

El valor se expresa mediante un número que asignamos a cada posible resultado, siendo el equivalente a un valor subjetivo dado a cada uno de los distintos resultados. En el fondo se parece al concepto de utilidad cardinal, pero no es denominado utilidad, sino

valor. Asimismo, π no es una medida de probabilidad, y frecuentemente la suma de las ponderaciones es menor a la unidad. Se trata de las modificaciones que hacemos a las probabilidades objetivas que se nos presentan para cada uno de los posibles resultados, cuya transformación denominamos ponderación.

Los prospectos que Kahneman y Tversky llaman «regulares», surgen en los casos en que la suma de las ponderaciones es menor a la unidad, o alternativamente, cuando los posibles resultados pueden ser positivos (ganancias) o negativos (pérdidas), el valor total de los mismos está determinado por la siguiente ecuación:

$$V(x,p;y,q) = \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y) \quad (1)$$

Al igual que en la Teoría de la Utilidad, V es definida en relación a los juegos, prospectos o alternativas, mientras que v está relacionada con los posibles resultados de dichos juegos. Para el caso particular de eventos ciertos, tanto la Teoría de la Perspectiva como la Teoría de la Utilidad dan resultados similares, ya que $V(x,1.0) = V(x) = v(x)$. En realidad, la ecuación (1) generaliza la Teoría de la Utilidad Esperada, pero prescinde de la esperanza matemática, ya que el término E no aparece en ninguna parte de la ecuación.

La etapa de evaluación es distinta para el caso de prospectos estrictamente positivos, es decir, con resultados que solo son ganancias, y en los que la suma de ponderaciones es igual a uno. Esta regla se aplica por igual a prospectos estrictamente negativos, que solo tienen pérdidas, en los que la suma de ponderaciones es igual a la unidad. Para los casos de juegos estrictamente positivos o estrictamente negativos, separamos en la fase de edición, su parte cierta y su parte riesgosa. La primera nos muestra la ganancia mínima que obtendremos o la pérdida mínima que pagaremos.

La segunda nos enseña la ganancia o la pérdida adicional que está en juego. En estos dos casos, el valor total de los juegos está determinado por la siguiente ecuación:

$$V(x,p;y,q) = v(y) + \pi(p) [v(x) - v(y)] \quad (2)$$

El valor de los prospectos estrictamente positivos o negativos, es igual al del componente sin riesgo más la diferencia de los valores de los posibles resultados, multiplicada por la ponderación que le damos al resultado más grande o extremo. Por ejemplo, $V(400, 0.25; 100, 0.75) = v(100) + \pi(0.25) [(v(400) - v(100))]$. La característica fundamental de la ecuación (2) es que la ponderación de la decisión se aplica a la diferencia de los valores de los posibles resultados, $v(x) - v(y)$, que representa al componente con riesgo del juego, y no a $v(y)$ que es la parte sin riesgo.

Aunque la Teoría de la Perspectiva mantiene algunas características similares a la Teoría de la Utilidad Esperada, se distingue básicamente en dos puntos. Primero, supone que los valores (utilidad) son asignados a los cambios (pérdidas y ganancias), y no a las posiciones finales con las que terminamos en cada una de las alternativas. Segundo, las ponderaciones de las decisiones no coinciden con las probabilidades establecidas. Los dos puntos anteriores conducen a resultados que no son aceptados por la teoría normativa, ya que producen inconsistencias, así como problemas de dominancia y de transitividad. En algunas ocasiones estas anomalías de las preferencias pueden ser corregidas por las personas, pero en muchas otras, no es posible hacerlo. Es importante ahondar en cada uno de los dos puntos aquí descritos, por lo que estudiaremos con detalle las funciones del valor y de las ponderaciones.

La función del valor

Según Kahneman y Tversky, el supuesto de que los portadores de valor son los cambios en la riqueza o los cambios en el bienestar, y no sus estados finales; es compatible con los principios básicos de la percepción y el juicio, ya que nuestro aparato perceptivo está más armonizado con los cambios y las diferencias, que con la evaluación de las magnitudes absolutas. Cuando respondemos ante atributos como la luz, el ruido o la temperatura, la experiencia pasada y presente define nuestro nivel de adaptación o punto de referencia, por lo que cualquier estímulo será percibido en relación a este punto. Así, suponga usted que le hacen poner su mano derecha en un recipiente con agua muy caliente, y su mano izquierda en otro con agua muy fría. Después de mantener esta posición por tres minutos, le hacen poner sus dos manos en un tercer recipiente con agua templada o tibia. Seguramente sentirá relativamente fría su mano derecha, y relativamente caliente su mano izquierda. Este mismo principio se puede aplicar a atributos que no provienen de los sentidos, como pudiera ser el prestigio y la riqueza.

El énfasis en las ganancias y las pérdidas no significa que el valor de un cambio en particular sea independiente de la posición inicial. Estrictamente hablando, el valor depende tanto de la posición del activo, que sirve de punto de referencia, como de la magnitud del cambio (positivo o negativo) del punto de referencia. Así, nuestra actitud hacia el dinero puede ser descrita por un libro, en donde cada página representa una función de valor para los cambios que sufren nuestros activos. Las funciones de valor descritas en diferentes páginas, no son exactamente iguales, pero es probable que exista una relación lineal conforme se incrementen los activos. Sin embargo, el orden

de preferencia de los prospectos no es afectado significativamente por pequeños, o aun moderados cambios en la posición de los activos. Por ejemplo, el equivalente de certeza del prospecto (1,000, 0.50) cae entre 300 y 400 pesos para la gran mayoría de la gente de una muestra representativa.

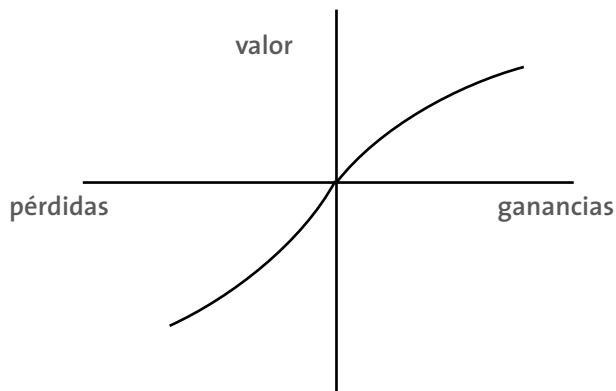
Kahneman y Tversky proponen una función del valor que es definida en función de las desviaciones de un punto de referencia, y tiene esencialmente las dos siguientes características:

- 1** En términos generales, es cóncava para las ganancias, y convexa para las pérdidas.
- 2** Las pérdidas se proyectan más ampliamente que las ganancias.

Lo anterior se describe claramente en la gráfica 4.2, en la que podemos observar que la función de valor tiene una forma parecida a la S.

gráfica 4.2

UNA FUNCIÓN DE VALOR HIPOTÉTICA



La concavidad del territorio positivo y la convexidad del lado negativo fue explicada cuando hablamos del «efecto certeza» y del

«efecto de reflejo», con las respuestas a los problemas 1 y 2, y 1 bis y 2 bis, en el que existía aversión al riesgo en el lado de las ganancias y amor al riesgo en el territorio de las pérdidas.

El que las pérdidas sean más pronunciadas que las ganancias proviene de que normalmente la irritación que experimentamos al perder una determinada suma de dinero parece ser mayor que el placer asociado al ganar la misma cantidad.

La función de las ponderaciones

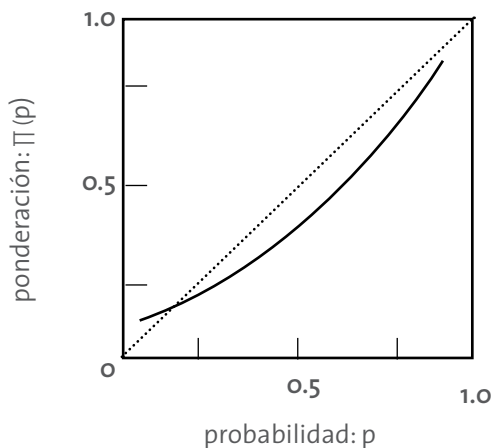
Como lo vimos en las ecuaciones (1) y (2), en la Teoría de la Perspectiva el valor de cada resultado es multiplicado por una ponderación determinada. De la misma manera en que las probabilidades se derivan de las preferencias en la Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada, las ponderaciones se deducen de las decisiones que se toman en los juegos en la Teoría de la Perspectiva. Como mencioné, las ponderaciones no son probabilidades, por lo que no obedecen los axiomas de probabilidad, y no deberían de ser interpretadas como medidas de grado o medidas de creencias.

Considere usted el lanzamiento de una moneda en la que puede ganar 1,000 pesos, o nada. Casi para cualquier persona razonable, la probabilidad de ganar en este juego es del 50%, y puede ser verificada de distintas formas, como por ejemplo, mostrando que los individuos son indiferentes entre apostar a «cara o cruz», o mediante su expresión verbal de que consideran que los dos resultados posibles tienen la misma probabilidad. Sin embargo, el peso que le damos a cada decisión $\pi(0.50)$, seguramente será menor del 50%. Las ponderaciones miden el impacto que pueden tener los posibles resultados en las personas, y no solo la probabilidad de ocurrencia de los resultados. Las dos escalas coinciden si,

y solo si, el principio de la expectativa matemática se aplica, si $\pi(p) = p$. En los ejemplos de Kahneman y Tversky, las ponderaciones de las decisiones se presentan en función de las probabilidades de los prospectos. Pero en general, las ponderaciones pueden ser influenciadas por otros factores como la ambigüedad, tal y como lo vimos cuando estudiamos la paradoja de Ellsberg.

Pasemos ahora a hablar sobre las principales características de la función de las ponderaciones π , que las relaciona con las probabilidades establecidas (p). Como es de esperar, π es una función creciente de p , con $\pi(0) = 0$ y $\pi(1) = 1$. Indirectamente, lo anterior elimina los eventos que dependen de otros que son considerados imposibles, y la escala de medición es normalizada en forma tal que $\pi(p)$ es la razón entre la ponderación asociada con la probabilidad p , y el peso asociado con el evento cierto o seguro. Kahneman y Tversky proponen que las posibilidades pequeñas o muy bajas son generalmente sobreponderadas, es decir, suponen que $\pi(p)$ es mayor a p , para pequeñas cantidades asociadas a la función de probabilidad. Además, creen que la función de ponderaciones tiene la propiedad de «subcerteza», que consiste en que la suma de las ponderaciones es menor a uno.

La pendiente de π en el intervalo $(0,1)$ puede ser vista como una medida de la sensibilidad de las preferencias a los cambios en las probabilidades. La figura 4.3 presenta una función de ponderaciones hipotética que tiene las propiedades antes descritas. La línea recta representa la situación en la que las posibilidades establecidas son iguales a las ponderaciones que asignamos a las decisiones. En este caso, la Teoría de la Perspectiva da el mismo resultado que la Teoría de la Utilidad Esperada. La otra curva describe la función de las ponderaciones π y nos muestra una relación no lineal.



Para describir la función no lineal de las ponderaciones, Kahneman y Tversky usan el ejemplo en el que usted es obligado a jugar a la ruleta rusa con la tradicional pistola de seis balas, pero también se le ofrece la posibilidad de remover una bala del arma cargada. ¿Pagaría lo mismo por disminuir el número de balas de cuatro a tres que de uno a cero? Efectivamente, usted al igual que la gran mayoría de la gente, estaría dispuesto a pagar mucho más por una reducción de la probabilidad de morir de un sexto a cero, que de $4/6$ a $3/6$.

Como se puede observar, la función de las ponderaciones no se comporta muy bien cerca de los puntos extremos. Las ponderaciones de las decisiones son generalmente más bajas que las correspondientes probabilidades, con excepción del intervalo o rango de las posibilidades con valores muy bajos. Note también que la función de ponderaciones no llega a la unidad que muestra la propiedad de subcerteza. Todo lo anterior puede provenir del proceso de simplificación que llevamos a cabo en la fase de edición o revisión

de los prospectos, en donde podemos llegar a descartar eventos de baja probabilidad, y a tratar eventos con altas posibilidades como si fueran ciertos por lo mismo, los primeros son ignorados, y los segundos son sobreponderados.

Como ya se explicó, en la Teoría de la Perspectiva las actitudes hacia el riesgo son determinadas por la acción conjunta del valor que le damos a los posibles resultados (v), y la ponderación que le otorgamos a cada decisión (π). Kahneman y Tversky exploran las condiciones bajo las cuales se pueden dar la aversión y el amor al riesgo. Demuestran que la sobreponderación ($\pi(p) > p$) es una condición necesaria pero no suficiente para el amor al riesgo en el territorio de las ganancias. Sucede lo mismo para la aversión al riesgo en el plano de las pérdidas. Dado que la sobreponderación se da en el rango de las probabilidades bajas, restringen su análisis del amor al riesgo con las ganancias, y la aversión al riesgo con las pérdidas, a los casos de baja probabilidad. Precisamente, estos son en los que los billetes de lotería son comprados y las pólizas de seguro son vendidas. En la Teoría de la Perspectiva, la sobreponderación de bajas probabilidades favorece tanto a las loterías como al seguro, mientras que la función de valor en forma de S tiende a inhibir ambas conductas. Aclaran que no tratan de hacer una teoría completa de los seguros, pero que mucho de lo que sucede en esta área puede ser explicado con la Teoría de la Perspectiva, y sus posibles cambios en el punto de referencia.

Hasta ahora el punto de referencia ha sido fijado en el *status quo* o en la situación actual de nuestros activos. Aunque esto es lo que sucede en la mayoría de los casos de la toma de decisiones, existen situaciones en las que las ganancias y las pérdidas son codificadas en relación a un nivel de expectativas que difiere del *status quo*. Por ejemplo, un empresario que ha tenido un pequeña pérdida en el

segundo trimestre de 2012, misma que es mucho menor que la de sus competidores, puede interpretar el resultado como una ganancia si la compara contra la pérdida mayor que esperaba tener en el entorno de la crisis económica que perdura hasta la fecha de escribir este libro. Es importante mencionar que un cambio en el punto de referencia puede alterar el orden de preferencia de los prospectos. Así, se pueden revertir las decisiones de las personas, que al no adaptarse completamente a varios juegos en los que ha sufrido pérdidas, pueden incrementar su amor al riesgo. Es decir, un individuo que no ha hecho las paces con las pérdidas sufridas es probable que acepte juegos que no admitiría en otras circunstancias.

Otro caso en donde se presenta un cambio en el punto de referencia, se da cuando una persona formula su decisión en términos de sus activos al final de la misma, tal y como lo propone la Teoría de la Utilidad Esperada, y no en términos de las pérdidas y ganancias, como lo plantea la Teoría de la Perspectiva. En este caso, el punto de referencia se ubica en cero en la escala de riqueza, y la función de la utilidad se considera cóncava en cualquier otro punto. Esta formulación, de acuerdo a Kahneman y Tversky, elimina prácticamente el amor al riesgo, excepción hecha en los juegos con bajas probabilidades. Es decir, la formulación explícita de los problemas para toma de decisiones en términos de los activos finales, probablemente es el procedimiento más efectivo eliminar el amor al riesgo en el territorio de las pérdidas. En resumen, la localización del punto de referencia, y la manera en que los problemas para toma de decisiones son codificados y editados, emergen como los factores críticos en el análisis de las decisiones.

El modelo original desarrollado por ellos se aplica solo a aquellas decisiones en las que tenemos que seleccionar entre dos prospectos alternativos. No se aplica a tareas más complicadas, como en el

caso de que tengamos que licitar o pujar por algo, en donde generamos una alternativa que iguala el valor de un prospecto determinado. En esta última instancia se pueden introducir sesgos sistemáticos que se reflejan en el orden de las preferencias.

La Teoría de la Perspectiva original solo presenta resultados que pueden ser expresados en términos monetarios, pero se puede también aplicar a decisiones que requieran de otros atributos, como serían la calidad de vida o el número de personas que pueden ser salvadas como consecuencia de una política pública. Así, las principales propiedades de la función del valor del dinero deberían también aplicarse a otros casos. En particular, se esperaría que los resultados puedan ser codificados como ganancias o pérdidas en relación a un punto neutral, y que las pérdidas se proyecten más ampliamente que las ganancias.

También podemos extender la teoría para la situación típica en donde las probabilidades de los posibles resultados no son proporcionadas de manera explícita. Aquí las ponderaciones se tienen que asignar a los eventos en particular y no a las probabilidades dadas. Sin embargo, se esperaría que las principales características de las funciones de las ponderaciones se mantuvieran en este nuevo escenario.

Finalmente, trataré de justificar el nombre de esta teoría alternativa. Kahneman y Tversky usan el término de prospecto de manera similar al de juego, y al desarrollar la Teoría de la Perspectiva, nos dejan muy claro que la basan en los cambios del dinero, riqueza, activos, o bienestar, y no en el nivel que alcanzarían una vez tomada la decisión, como lo hace la Teoría de la Utilidad Esperada. Por lo mismo, la

perspectiva cambia cuando, en vez de analizar niveles, analizamos cambios en los mismos. Además, la perspectiva del que toma la decisión cambia si se mueve en el terreno de las ganancias o en el terreno de las pérdidas. Es muy claro que la vida no se ve igual desde una perspectiva de las pérdidas a una de las ganancias. Y es precisamente esto lo que nos trata de describir la teoría.

La Teoría de la Perspectiva Acumulada

Tres años después de que Kahneman y Tversky desarrollaran su modelo, **John Quiggin** (1956-) publicó una nueva Teoría de la Utilidad Cardinal con su correspondiente conjunto de axiomas. Se trata de una generalización de la Teoría de la Utilidad Esperada de von Neuman y Morgenstern que permite el análisis de situaciones asociadas con las distorsiones de la probabilidad subjetiva. Su modelo contiene postulados más débiles que los de von Neumann y Morgenstern, en particular del axioma de independencia. Debido a que está basado en la suma de las utilidades que son elaboradas con ponderaciones, y no con esperanzas matemáticas, le llamó Teoría de la Utilidad Anticipada. Realiza una transformación de la función de probabilidad acumulada, a diferencia de lo que sucede con otros modelos como el de la Teoría de la Perspectiva en la que se realiza sobre las probabilidades individuales. Por lo mismo, supone que los resultados pueden ser ordenados del peor al mejor, y que la suma de las ponderaciones es igual a la unidad.

Quiggin supone que la probabilidad y su transformación (la ponderación) solo coinciden en la mitad del camino, es decir, cuando

se asigna el valor de $\frac{1}{2}$ a la probabilidad de $\frac{1}{2}$. En todos los demás casos, las probabilidades son distintas de las ponderaciones. En la Teoría de la Utilidad Anticipada, las actitudes hacia los prospectos están determinadas tanto por nuestras posturas hacia los posibles resultados, como por las que tenemos hacia las probabilidades. Así como la Teoría de la Utilidad Esperada nos permite el análisis de la conducta racional bajo la hipótesis de la maximización de las ganancias, la Teoría de la Utilidad Anticipada nos permite el análisis de las anticipaciones que son expectativas matemáticas. Quggin nos dice que su modelo puede ser útil para explicar nuestra aparente tendencia a asegurarnos, así como para el análisis económico de nuestra conducta ante los juegos de azar.

Con el tiempo, este ejemplo fue extendido a otras transformaciones; el caso general fue llamado Teoría de la Utilidad Esperada con Probabilidades Dependientes del Rango (categoría o nivel), o solamente Utilidad Dependiente del Rango. En otras ocasiones, también se le denomina Función Acumulativa. En el fondo, todos estos modelos fueron diseñados tratando de explicar las conductas observadas en las paradojas de Allais y de Ellsberg. También tratan de aclarar parte de los descubrimientos de Kahneman y Tversky, en el sentido de que, por un lado, nos gusta el riesgo (compra de billetes de lotería), y por el otro, le tenemos aversión (adquirimos pólizas de seguros).

Amos Tversky y Daniel Kahneman responden a estos trabajos, y en el año de 1992 publican su artículo «Avances en la Teoría de la Perspectiva: una representación acumulada de la incertidumbre».

El lector probablemente note que he invertido el nombre de los autores, debido a que así aparecen en esta publicación. Tversky y Kahneman reconocen que en una versión anterior la

habían llamado Teoría de la Perspectiva Acumulada, que es el nombre que normalmente se usa para distinguirla de la original publicada en 1979, y que fue ampliamente explicada en la sección anterior. Combinan la teoría original con un modelo de «función acumulativa», y también extienden su aplicación al distinguir situaciones de riesgo y de incertidumbre, que pueden contener una gran cantidad de posibles resultados. El modelo resultante es la Teoría de la Perspectiva Acumulada, cuyos antecedentes y características principales son descritos en las siguientes líneas.

Ellos hacen una actualización de las violaciones del modelo de la utilidad esperada, que han sido confirmadas en una gran cantidad de experimentos que incluyen tanto pagos hipotéticos como reales. Dan a conocer cinco fenómenos de la toma de decisiones que les sirve de antecedentes para desarrollar la actualización de su teoría.

1 Los «efectos de presentación» también llamados «efectos de la estructuración» o de la forma en que se presentan los problemas. Como mencioné en el capítulo 2, la Teoría de la Utilidad Esperada supone que la formulación equivalente de los problemas que nos presentan para seleccionar debería llevar siempre al mismo orden de preferencia. Este supuesto de «invarianza» nos dice que la relación entre preferencias no debe depender de la forma en que se nos presentan las opciones, o del procedimiento utilizado, por lo que si preferimos la opción *A* a la *B*, lo haremos independientemente del orden y la forma en que se nos muestren.

Sin embargo, Tversky y Kahneman publicaron en 1981 y 1986 artículos en los que muestran evidencia de que este supuesto es violado en la práctica, ya que dependiendo de la forma en que se nos presentan las opciones, podemos terminar con preferencias que no son consistentes. Así, se ha hecho famoso el experimento que aplicaron a dos grupos de personas que se tienen que enfrentar a una nueva enfermedad que se estima puede matar a 600 individuos. Al primero se le propone el problema en términos de poder salvar con certeza a 200 personas, o adoptar un plan que puede salvar las 600 con $1/3$ de probabilidad, y $2/3$ de posibilidad de que no se salven. Al segundo se le plantea el problema en términos de elegir entre 400 muertos seguros, o un plan en el que hay $1/3$ de probabilidad de que nadie muera, y $2/3$ de que mueran todos. Es decir, se trata del mismo problema, pero se plantea de dos formas distintas: una versión de salvar vidas (ganancias), y en otra de evitar muertes (pérdidas). El 76% de las personas del primer grupo eligió salvar definitivamente a 200 personas, y solo el 13% de las personas del segundo grupo seleccionó el que mueran con certeza 400 personas. Lo anterior es una violación clara al principio de invarianza.

2 Las preferencias no lineales. Como su nombre lo indica, la Teoría de la Utilidad Esperada usa la esperanza matemática o el principio de las expectativas. En la misma, la ganancia de un juego o prospecto se determina, en primer lugar, multiplicando cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia, y después, mediante la suma de dichos productos. Por lo mismo, decimos que la función de utilidad es lineal en sus resultados esperados. Como vimos, la paradoja de Allais desafió este supuesto al demostrar que pagaríamos mucho más

dinero en pasar de una probabilidad del 99% a una cosa cierta (100%), que la que daríamos por el de reducir la posibilidad de una pérdida del 11 al 10%. Por lo anterior, Kahneman y Tversky usaron en su Teoría de la Perspectiva una función de ponderación que no era lineal.

3 La dependencia de la fuente. Nuestra voluntad de apostar por eventos inciertos depende no solamente del grado de incertidumbre, sino también de su fuente. Ellsberg, en su artículo de 1961, observó que las personas prefieren apostar en una urna que contiene el mismo número de pelotas rojas y negras, que en una que tiene bolas rojas y negras en proporciones desconocidas. En 1991, Heath y Tversky encontraron que frecuentemente los individuos eligen apostar a un evento en el área de su competencia, sobre una apuesta equivalente al lanzamiento de una moneda, a pesar de que las probabilidades del primer caso son vagas y las del segundo son claras.

4 La búsqueda del riesgo o el amor al riesgo. Al principio de este libro suponíamos que, generalmente, existe aversión al riesgo en los análisis económicos de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Sin embargo, después vimos que la búsqueda del riesgo en las resoluciones era observada de manera consistente en dos tipos de decisiones. Primero, con frecuencia preferimos una pequeña probabilidad de ganar un premio muy grande, al valor esperado de dicho juego. Segundo, la búsqueda del riesgo prevalece cuando tenemos que elegir entre una pérdida cierta y una alta posibilidad de obtener una pérdida significativa.

5 La aversión a las pérdidas. Una de las cuestiones básicas que se aplica tanto en condiciones de riesgo como en las de incertidumbre, es la de las pérdidas que son más pronunciadas

que las ganancias. La asimetría entre ellas es tan grande como para poder ser explicada por los efectos del ingreso, o por la aversión al riesgo decreciente.

En la Teoría de la Perspectiva Acumulada, Tversky y Kahneman explican las preferencias no lineales, la aversión a las pérdidas, y la búsqueda del riesgo, en términos de las funciones de valor y de las ponderaciones. Es decir, utilizando las mismas funciones de la teoría original, tratan los puntos 2, 4, y 5, descritos anteriormente. El 3 (la dependencia de la fuente) no lo discuten, aunque aclaran que puede ser incorporado muy fácilmente en el modelo. El 1 (distintas formas en que se pueden presentar los problemas) se incorpora en la teoría al renombrar la primera fase del proceso de toma de decisiones. Usted recordará que originalmente hablaron de la fase de revisión (edición) y de evaluación. Ahora, en la Teoría de la Perspectiva acumulada, hablan de las fases de «presentación» y de la evaluación. En la de presentación, hacer una simbolización de los actos, las contingencias y los resultados que consideran relevantes para la decisión. En la siguiente, evalúan el valor de cada prospecto, haciendo la selección correspondiente. Dejan muy claro que, aunque hemos aprendido algo con respecto a las reglas que usamos en la primera fase, no existe aún una «teoría de la presentación».

Los antecedentes para actualizar su teoría se deben a que la función de las ponderaciones originalmente planteada no siempre satisface el principio de dominancia, y muchas veces no se puede extender a prospectos que tienen una gran cantidad de posibles resultados. Estos problemas pueden manejarse suponiendo que los prospectos dominados son eliminados en la primera fase de edición o de presentación, así como que las ponderaciones son normalizadas en forma tal que su suma sea igual a la

unidad. De manera alternativa, los dos problemas anteriores pueden ser resueltos mediante los modelos de utilidades dependientes del rango, para el caso de las decisiones con riesgo, y mediante el modelo propuesto por **David Schmeidler** (1989), para decisiones en condiciones de incertidumbre.

La Teoría de la Perspectiva Acumulada también resuelve los dos problemas anteriores al extender la versión original en varios aspectos. Primero, se adapta a prospectos finitos, por lo que se puede aplicar también a distribuciones continuas. Segundo, se ajusta tanto a situaciones en que se usan probabilidades (decisiones con riesgo), como en las que no se utilizan (decisiones inciertas). Para las decisiones con riesgo, en lugar de convertir cada una de las probabilidades de manera individual, como lo hicieron en la versión original, Tversky y Kahneman transforman ahora toda la función de distribución acumulada. La Teoría de la Perspectiva Acumulada aplica la «función acumulada» de manera separada para las ganancias y para las pérdidas. Tercero, permite ponderaciones distintas para las pérdidas y para las ganancias, lo que generaliza el modelo original que suponía que la ponderación de las pérdidas era igual a la de las ganancias. Para los casos de prospectos con dos posibles resultados o prospectos mixtos con tres opciones, ambas teorías nos llevan al mismo resultado.

Para los juegos de la forma $(x, p; y, 1-p)$ en donde $x > y > 0$, ó $x < y < 0$, la teoría original es similar a la de la utilidad dependiente del rango. Aunque los dos modelos producen, en general, las mismas predicciones, la versión acumulada, a diferencia de la original, sí satisface el supuesto de dominancia estocástica. Por lo mismo, ya no es necesario suponer que los prospectos dominados en contextos claros o transparentes son eliminados en la fase de edición,

mismo que recibió una gran cantidad de críticas después de la publicación de la versión original de 1979.

Tversky y Kahneman detallan la teoría y la comprueban con un experimento que da luz sobre la forma de las funciones de valor y de las ponderaciones. Aplican una serie de situaciones hipotéticas relacionadas con prospectos seguros y juegos con riesgo a 25 estudiantes de maestría que no tenían ningún entrenamiento en especial en la teoría de toma de decisiones, y a los cuales les pagaron 25 dólares por su participación en tres sesiones de una hora. Su análisis se enfoca en prospectos que tienen dos resultados monetarios posibles, con probabilidades numéricas.

Las respuestas a las situaciones de incertidumbre no son presentadas en el artículo que estoy resumiendo.

La implicación más importante que arrojan los resultados es la de una actitud al riesgo que tiene un patrón con cuatro características. Así, las personas muestran aversión al riesgo para las ganancias, y amor al riesgo para las pérdidas, en el caso de probabilidades o ponderaciones altas o moderadas. Además, tienen amor al riesgo para las ganancias, y aversión al riesgo para las pérdidas, en el caso de probabilidades bajas, siempre y cuando los posibles resultados no sean extremos. Lo anterior se aplica a prospectos que tienen resultados positivos o negativos.

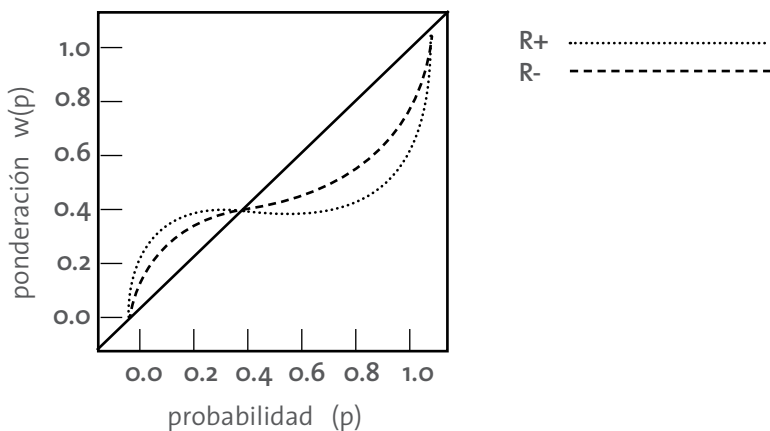
En el caso de juegos o prospectos mixtos que pueden tomar un valor positivo o un valor negativo, ambos con la misma probabilidad de ocurrencia, los resultados indican que un prospecto de este tipo solo será aceptado si la posible ganancia es cuando menos del

doble de la posible pérdida. Es decir, la gente no aceptaría el lanzamiento de una moneda en que se puede ganar o perder 100 pesos, pero sí jugaría en el caso de que al ganar obtuviera 250, y si perdiera pagara 100 pesos.

La gráfica 4.4 muestra las funciones de ponderación tanto para las ganancias como para las pérdidas que corresponden a la Teoría de Perspectiva Acumulada.

gráfica 4.4

FUNCIONES DE PONDERACIÓN



Como se puede observar, la función de ponderación para las ganancias es muy parecida a la de las pérdidas, aunque la primera es un poco más curva que la segunda. Tanto para los prospectos positivos como para los negativos, sobreponderamos las probabilidades bajas, y subponderamos las posibilidades moderadas y altas. Sin embargo, somos relativamente insensitivos a la diferencia de probabilidades en el rango intermedio. Una rápida comparación de estas funciones de ponderaciones, como la que se obtuvo en la versión original, nos muestra dos diferencias. La suma de esas ponderaciones asciende a la unidad, y el cruce de la curvas con la

línea recta se encuentra en un nivel superior, cercano a la probabilidad del 40%.

En resumen, Tversky y Kahneman proponen como modelo alternativo a la Teoría de la Utilidad Esperada, la Teoría de la Perspectiva Acumulada descrita en los siguientes tres puntos:

- 1** Los objetos de la decisión son prospectos presentados en términos de ganancias y pérdidas.
- 2** La regla de valuación tiene dos partes y utiliza la función acumulativa.
- 3** La función del valor tiene forma de S , y la de las ponderaciones es una S invertida.

Lo anterior contrasta con la Teoría de la Utilidad en la que los objetos de la decisión son las distribuciones de probabilidad de la riqueza, la regla de valuación es la utilidad esperada, y la ganancia es una función cóncava de la riqueza.

Los resultados de este trabajo y de varios experimentos han confirmado que la conducta de las personas es descrita mejor por la Teoría de la Perspectiva Acumulada que por la Teoría de la Utilidad. Las funciones de valor y de las ponderaciones correspondientes a la Teoría de la Perspectiva Acumulada pueden ser aproximadas por una función exponencial que tenga dos partes, una para las ganancias y otra para las pérdidas.

La curvatura de la función de ponderación explica las distintas actitudes que tenemos con respecto a los prospectos con riesgo. La sobreponderación de probabilidades bajas contribuye a la popularidad, tanto de las loterías como de las pólizas de seguros. La subponderación de las posibilidades altas contribuye a que prevalezca la aversión al riesgo en decisiones entre ganancias probables y

seguras, así como que prevalezca el amor al riesgo en decisiones entre pérdidas probables y ciertas. La aversión al riesgo para las ganancias, y la búsqueda del mismo para las pérdidas, se realiza por la curvatura de la función de valor en los dos territorios. La asimetría de la función de valor, que han llamado aversión a las pérdidas, explica la exagerada renuencia de aceptar prospectos mixtos.

Esta teoría retiene las principales características de la versión original, y dado que se propone como una teoría descriptiva, no supone la racionalidad de los agentes económicos. El supuesto de racionalidad en la Teoría Económica normalmente es justificado, ya sea por la convicción de que en un medio competitivo solo sobrevivirá el que tenga una conducta racional, o por el temor de que cualquier modelo que abandone el supuesto será caótico y difícil de seguir. Ambos argumentos pueden ser cuestionados. La evidencia indica que las personas pueden pasar su vida entera en un ambiente de competencia sin lograr una habilidad para evitar el «efecto de presentación» o para aplicar ponderaciones lineales a las decisiones. Además, la evidencia indica que las tomas de decisiones son hechas de manera ordenada, aunque no siempre son racionales, en el sentido tradicional de la palabra.

Al final, los autores reconocen que las teorías de la toma de decisiones son aproximadas e incompletas, ya que cuando nos enfrentamos a problemas complejos, utilizamos una variedad de procedimientos heurísticos para simplificar la representación y evaluar los prospectos. La heurística se refiere a la manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no muy rigurosos, como puede ser el «tanteo» y otras reglas empíricas. Por lo mismo, no se presta a un análisis formal, ya que depende de la formulación del problema, del método de sonsacamiento o provocación, y del contexto en el que se toma la decisión.

Amos Tversky murió en 1996, pero meses antes de hacerlo decidió editar, con su compañero Daniel Kahneman, un libro sobre la toma de decisiones que incluyera el trabajo conjunto que habían publicado en varias revistas, así como otros estudios afines a dichos temas. Fue así como Kahneman terminó esta obra en el año 2000, en que se publicó el ahora famoso libro de *Decisiones, Valores y Contextos*. Digo famoso porque en el año 2002, Daniel Kahneman recibió el premio Nobel de Economía «por haber integrado la investigación psicológica a la ciencia económica, especialmente en lo relativo a los juicios que realizan los individuos y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre». Lo compartió con Vernon L. Smith, quien lo obtuvo «por haber establecido laboratorios experimentales como una herramienta para el análisis económico empírico, especialmente en el estudio de mecanismos de mercados alternativos». Es decir, el primero lo recibió por su contribución a la economía del comportamiento en general, y a las finanzas conductuales en particular, y el segundo por su contribución a la economía experimental. Haré solo dos comentarios derivados de este material.

Considero útil que los lectores visiten la página electrónica de los Premios Nobel (nobelprize.org) y vean los documentos, entrevistas, y videos que están relacionados con este galardón compartido en el año 2002. De dicho material se deriva que Kahneman es un psicólogo que quería ser filósofo, y que Smith es un ingeniero eléctrico que quería ser físico y que, por un supuesto parecido, terminó estudiando economía.

Kahenman presentó su conferencia sobre los distintos mapas de la racionalidad limitada, en la que deja muy claro que sus trabajos no demostraron que la gente es irracional. Lo que señaló fue que lo que la economía define como racional no siempre se da en la práctica. Distingue los procesos cognitivos de la intuición y la razón, y describe sus características principales. Así, explica la intuición como rápida, automática, sin esfuerzo, asociativa, y difícil de controlar o modificar. Este sistema de operaciones es muy compatible con los procesos de la percepción. Las operaciones de la razón son más lentas, seriales, requieren de esfuerzo, y son controladas deliberadamente. Este último sistema es relativamente más flexible, y potencialmente puede ser guiado por reglas. En su modelo, la intuición genera impresiones de los atributos de los objetos, de la percepción y del pensamiento. Estas no son voluntarias, y no necesariamente se tienen que hacer explícitas verbalmente. En contraste, los juicios son siempre explícitos e intencionales, sean o no expresados abiertamente. La razón está involucrada en todos los juicios, tanto si se originan en impresiones o en un razonamiento deliberado. Llama juicio «intuitivo» al que refleja directamente las impresiones. En este proceso dual, la razón monitorea la calidad de las operaciones mentales y la conducta manifiesta. En resumen, en la gran mayoría de las ocasiones de la vida real usamos la intuición, más que la razón. Así, las impresiones que producen la intuición controlan tanto los juicios como las preferencias, a menos que sea corregida o modificada por la razón. Son muy pocas las veces en las que la razón corrige a la intuición.

Vernon L. Smith (1927-) disertó sobre dos tipos de racionalidad en la economía. La que llama racionalidad constructiva (concepto tradicional), creada mediante un proceso consciente y deductivo. La distingue de la racionalidad ecológica que emerge de los proce-

tos evolutivos, tanto culturales como biológicos. Nos dice que los resultados de la economía experimental reportan sucesos mixtos sobre el concepto tradicional de racionalidad, y manifiesta tres casos. Aquel en que los resultados son aún mejores que la teoría, y que llama «super-racionalidad», como en el caso de los juegos de dos personas que interactúan de manera anónima. Aquellos casos en los que los resultados están de acuerdo a la teoría, como sucede con los mercados de producción y consumo. Finalmente, se refiere a los que la teoría no produce los resultados esperados en la realidad, en especial, en los mercados de capital o mercados de activos, en donde existen riesgo o incertidumbre. En este último punto es en donde coinciden los trabajos de Smith y de Kahneman, por los que fueron galardonados.

Hago una pequeña digresión para hacer un comentario de la psicología experimental, ya que se han encontrado sesgos en las encuestas realizadas a estudiantes y personas del mundo occidental, representado por países ricos y democrático. La revista *El Economista*, en un artículo titulado “El rugido de las masas”, publicado en mayo de 2012, nos dice que dichos experimentos no son una representación de toda la humanidad.

Describe varias empresas, que a través de Internet, realizan encuestas mundiales que reducen significativamente dicho sesgo y que por su bajo costo están al alcance de todos los interesados.

Para terminar esta sección es importante mencionar que se han encontrado muchas otras situaciones en las que no se cumplen los axiomas de la Teoría de la Utilidad, que es equivalente a decir que

no se cumple el supuesto de «racionalidad», ni el de la Teoría de los Mercados Eficientes. Los académicos las han denominado como «sesgos conductuales» o «anomalías», entre las que destacan:

- 1 El exceso de confianza.
- 2 La sobrereacción.
- 3 El arrepentimiento.
- 4 El exceso de volatilidad en el precio de las acciones con respecto a su valor fundamental.
- 5 La tendencia a vender la acción ganadora demasiado pronto y a conservar la perdedora por mucho tiempo, algunas veces llamado «efecto disposición».
- 6 La contabilidad mental o psicológica.
- 7 La maldición del ganador.

Si el lector tiene interés en adentrarse en estas anomalías, le sugiero lea los libros de los economistas Richard H. Thaler y Robert J. Shiller, que aparecen en la bibliografía.

Más límites, pero ahora al arbitraje

Ya hemos hablado de la realidad del inversionista, y pasaremos ahora a discutir la realidad del objeto de la decisión: de su posibilidad de ser implementada. Es decir, estudiamos la parte de las finanzas conductuales que tratan de aclarar las ineficiencias de los mercados a través de la psicología de los inversionistas, y pasaremos entonces a tratar de explicarlas por medio de los límites existentes para poder llevar a cabo las operaciones de arbitraje. Esta parte nos habla de mercados ineficientes, no debido a la irracionalidad de algunos de los inver-

sionistas, sino debido a las limitantes para poder llevar a cabo las operaciones de arbitraje.

Aunque existe una gran variedad de artículos relacionados con este tema, es importante señalar el publicado en 1997 por **Andrei Shleifer** y **Robert. W. Vishny**, con el título de «Los límites del arbitraje». Inician el resumen del documento diciendo que «el arbitraje en los mercados financieros, tal como es descrito en los libros de texto, no requiere capital, y no conlleva riesgo alguno. En la realidad, casi todo el arbitraje requiere capital y es típicamente riesgoso». Lo anterior nos obliga a diferenciar entre estos dos tipos.

El descrito en los libros de texto, también conocido como arbitraje puro, arbitraje sin riesgo, o arbitraje tradicional, se refiere a la compra-venta simultánea en dos mercados distintos, del mismo valor, o de otro instrumento, esencialmente igual, con el objetivo de aprovecharse del diferencial de precios existente. Al menos en teoría, lo anterior no requiere de capital alguno, ya que ambas operaciones se realizan de manera simultánea, y la ganancia se obtiene en ese mismo momento, por lo que no se corre riesgo alguno. Este tipo de arbitraje hace que los precios reflejen el valor fundamental de los instrumentos financieros, y por lo tanto, que el mercado en que se negocian se vuelva eficiente. Los autores argumentan que esta descripción no refleja las operaciones de arbitraje que se dan en la práctica, y que las desviaciones son aún mayores cuando los que llevan a cabo las acciones no manejan dinero propio, sino de otros inversionistas.

El arbitraje que se da en la práctica tiene riesgo, y por lo tanto no obtiene una ganancia segura, o no obtiene una utilidad con probabilidad de uno. Además, requiere de cantidades importantes de capital, tanto para ejecutar las transacciones, como para cubrir las posibles pérdidas. Entre las operaciones necesarias para ejecutar los

arbitrajes están los costos de transacción, las comisiones, los márgenes y los diferenciales. Para darle la vuelta a esta realidad, la Teoría de los Mercados Eficientes, el CAPM, y la APT, suponen un mercado en el que existen muchos «árbitros» pequeños que toman posiciones infinitesimales contra las desalineaciones de precios, en una gran cantidad de mercados. Esta acción colectiva es la que supuestamente hace que los mercados se vuelvan eficientes. El problema con lo anterior es que en la práctica los arbitrajes son llevados a cabo por una cantidad relativamente pequeña de profesionales, que son inversionistas altamente especializados, que combinan su conocimiento con el dinero de otros para tomar posiciones importantes.

La principal característica del arbitraje con riesgo es que «los cerebros y los recursos están separados, pero tiene una relación de gestión». La Teoría de la Gestión (*Agency Theory*) se aplicó originalmente a la empresa con fines de lucro, en especial, a la relación entre los accionistas (los principales) y los administradores (los agentes). Los accionistas son el grupo principal que tiene el control de las títulos de la empresa, y quiere que sus agentes (los administradores) maximicen el valor de la sociedad. Por lo mismo, muchas veces, en adición a su sueldo, reciben bonos que están ligados a la obtención de utilidades que aumentan el valor de la empresa. Debido a muchas razones, algunas relativas a cuestiones de dilución de los accionistas y otras a cuestiones contables, existen conflictos entre los mismos que provocan que no se logre que la gestión sea la que quieren los accionistas. Pues esta conexión entre principal y agente, Shleifer y Vishny, la aplican a la relación entre los inversionistas que ponen el dinero, los que tienen los recursos, y los que ejecutan las operaciones de arbitraje, quienes tienen los conocimientos (el cerebro) para poder aplicar las estrategias.

El recurso o el dinero lo poseen los ricos, los bancos, las fundaciones y otros inversionistas que tienen un conocimiento limitado de los mercados individuales; este es invertido por los árbitros que cuentan con un conocimiento muy especializado en los mercados. Los modelos en los que no hay dificultades de gestión, es decir, cuando los árbitros invierten su propio dinero y no existen problemas de financiamiento, son mucho más agresivos cuando los precios se alejan cada vez más de sus valores «fundamentales». Sin embargo, cuando los árbitros manejan el dinero de otros inversionistas que no tienen su mismo conocimiento, y los primeros empiezan a perder dinero de manera temporal, normalmente o no dan más para otras operaciones con mayores diferenciales, o comienzan a retirarles el dinero original. Obviamente, el proceso funciona al revés cuando los árbitros empiezan ganando dinero. Esta respuesta de los fondos administrados a los resultados pasados es denominada como «arbitraje basado en la actuación».

Cuando el arbitraje basado en la actuación requiere de capital adicional, los árbitros se pueden ver limitados en el momento en que tienen las mejores oportunidades, es decir, cuando las diferencias de precios contra las que han apostado se vuelven aún mayores. Además, el miedo a este escenario puede hacer a los árbitros mucho más cautelosos cuando realizan sus operaciones iniciales. Shleifer y Vishny concluyen que lo anterior limita la efectividad de alcanzar la eficiencia de mercado. Muestran que la limitación es mayor en circunstancias extremas, es decir, cuando los precios se han separado por mucho, y los recursos se encuentran totalmente invertidos.

Las conclusiones anteriores se derivan de un modelo de gestión de arbitraje limitado, en el mercado de un activo específico. Suponen que existen tres clases de participantes en el mismo:

- 1 Negociantes sin información.
- 2 Árbitros.
- 3 Inversionistas en los fondos de arbitraje que no negocian por cuenta propia.

Los árbitros se especializan solo en operaciones de este mercado, mientras que los inversionistas distribuyen sus fondos entre árbitros que operan en este y otros mercados. Suponen que tanto unos como otros son completamente racionales, y que los árbitros no comparten todo su conocimiento con los inversionistas. Si los árbitros tienen acceso a todo el capital que necesitan, el mercado se vuelve eficiente. En contraparte, cuando los recursos son limitados o cuando los árbitros no pueden reponer los fondos que pierden de manera temporal, se torna ineficiente.

Es importante aclarar al lector el concepto del negociante sin información. El término fue acuñado por **Fischer Black** (1938-1995), en una plática que dio en 1986 en la Asociación de Financieros Americanos, misma que fue publicada en la *Revista de Finanzas* ese mismo año con el nombre de «Ruido». En su modelo de equilibrio financiero, diferencia entre los inversionistas que negocian con información y los que lo hacen sin ella. Ambas son esenciales para la existencia de mercados con liquidez. El negociar sin información, es decir, el hacerlo solo con «ruido», hace posible los mercados financieros, pero también los hace ineficientes. Si no existieran las operaciones con «ruido», habría poca negociación en los valores individuales. La mayor parte del tiempo, los negociantes con «ruido», como grupo, perderán dinero en sus operaciones, mientras que los inversionistas con información ganarán dinero como grupo. En cualquier momento, el precio de una acción refleja

tanto la información con la que negocian unos, como el «ruido» con que operan otros. Finalmente, la Teoría de la Perspectiva nos puede ayudar a describir las motivaciones que tienen los que negocian con «ruido». Por lo mismo, los académicos, con el paso de tiempo, han identificado a los negociantes con «ruido» como inversionistas «irracionales».

Los árbitros evalúan las inversiones de acuerdo al valor presente de los flujos futuros, y van actualizando dicha evaluación con la información relevante. Este estimado se considera como el valor fundamental o intrínseco, y es comparado con su precio de mercado con el objeto de determinar las diferencias, y con poder llevar a cabo las operaciones de arbitraje. Todo aquel inversionista que no sigue este proceso puede ser considerado como que actúa con base en el «ruido». Entre estos últimos destacan los que siguen estrategias de «análisis técnico», o tácticas que aprovechan el «momento» de una acción.

Regresando al artículo de Shleifer y Vishny, podríamos ahora decir que su modelo incluye inversionistas racionales e irracionales. En este, y otros modelos similares, diremos que unos inversionistas prevalecerán sobre los otros en un momento dado de tiempo. Sin embargo, sabemos que las condiciones del mercado cambian en el futuro. De ahí que podemos tener mercados ineficientes por largos períodos de tiempo. Bien lo dice el proverbio que algunos atribuyen a Keynes en el sentido de que «los mercados pueden permanecer irracionales más tiempo del que podemos permanecer solventes».

Hablando de todos estos tipos de inversionistas, me he preguntado dónde entrarían los denominados «especuladores». Mi

conclusión es que pueden ser englobados dentro de los tres grupos del modelo de Shleifer y Vishny, dependiendo de cual de todos sus significados sea usado. Así, los clasificamos como alguien que negocia con «ruido» o como «irracional», si usamos su interpretación de «hacer cábalas». Si utilizamos su acepción de alguien que «reflexiona» o de que «procura obtener ganancias», lo incluimos como árbitro. También lo podemos clasificar como inversionista que aporta al fondo de arbitraje, si consideramos que realiza una operación financiera cuyo beneficio se obtiene con el «cambio de precios», ya que en este caso está especulando en el conocimiento del árbitro.

Los autores sugieren que una gran parte del arbitraje profesional, tal como el de los fondos de cobertura (*hedge funds*), se concentra en el mercado de bonos y en el cambiario. Curiosamente es en estos mercados en donde se da el mayor apalancamiento, prevalecen las ventas en corto, y es común la compensación de acuerdo a los resultados. En contraste, existe menor evidencia de la actividad del arbitraje en el mercado accionario, ya sea en Estados Unidos o en otros lados. Lo anterior se debe a que generalmente existen regulaciones que prohíben las ventas en corto y el uso de apalancamiento.

En resumen, los límites al arbitraje no solo están constituidos por los costos de transacción, las comisiones y las restricciones de ciertas operaciones como las ventas en corto, sino que también debemos de considerar el hecho de que los árbitros tendrán que liquidar anticipadamente muchos de sus arbitrajes debido a la falta de financiamiento o capital, en situaciones en las que el diferencial de precios no converja después de haber tomado la posición inicial. El ejemplo típico que usan para ilustrar lo anterior en Estados Unidos es el del fondo llamado *Long Term Capital Management* (LTCM), que

en la década de 1990, invirtió en bonos europeos pensando en que las tasas de interés convergerían una vez que iniciara el euro. Sin embargo, las cosas se modificaron en 1998, cuando Rusia declaró una moratoria en parte de su deuda, y las tasas tomaron la dirección contraria. El fondo perdía dinero todos los días, su capital se extinguía y no podía conseguir financiamiento. El gobierno intervino y le pidió a los bancos acreedores que se quedaran con los activos del fondo, liquidándolos de la mejor manera posible. Lo curioso de este caso es que en el fondo participaban en calidad de socios, directivos y consejeros, **Myron S. Scholes** (1941-) y **Robert C. Merton** (1944-), quienes habían ganado el Premio Nobel de Economía en 1997 por diseñar un nuevo método para determinar el valor de los derivados.

Para terminar esta sección quisiera mencionar que el tema de los límites al arbitraje está relacionado con la escuela denominada Nueva Economía Institucional. Esta rama interdisciplinaria identifica a las instituciones con las «reglas del juego», ya sean jurídicas (formales) o sociales (informales), que gobiernan tanto la conducta individual como las interacciones entre los individuos. Afirman que la estructura de las instituciones sí influye en la conducta, y muchos de sus estudiosos se concentran en el análisis de los costos de operación, los impuestos y otras «fricciones» de los mercados. Argumentan que en algunos casos estas «reglas del juego» pueden compensar la «irracionalidad» de algunos individuos para producir un resultado agregado neto que parece «racional». Todo esto contradice la teoría neoclásica en la que la determinación de los precios de equilibrio y su correspondiente asignación de recursos no son afectadas por las estructuras institucionales.

Los economistas financieros neoclásicos contraatacan

Dejaremos el primer lugar a Eugene F. Fama, ya que fue mencionado al inicio de este capítulo como uno de los padres de la Teoría de los Mercados Eficientes. En 1998 publicó un artículo que lleva por título «Eficiencia del mercado, rendimientos de largo plazo, y finanzas conductuales». Algunos estudios han mostrado que el mercado accionario de Estados Unidos es ineficiente, ya que no incorpora toda la información relativa a un evento en particular, como puede ser el pago de dividendos o el anuncio de utilidades. Estos lo hacen analizando las tasas de rendimiento unos días antes y después del evento, es decir, usando información en un período de tiempo corto. Sin embargo, hay autores que argumentan que muchas veces los precios incorporan la nueva información con rezagos, y que por lo mismo debemos de utilizar un período mayor y tasas de rendimiento de largo plazo. Fama argumenta que aun mostrando ineficiencias con tasas de largo plazo, no debemos de descartar la hipótesis del mercado eficiente por dos razones.

Primero, los rendimientos anormales que se obtienen antes, o unos días después del evento, son tan frecuentes como las «reversiones» que se dan con posterioridad. Los efectos se compensan, lo que es consistente con la Teoría de los Mercados Eficientes. Lo mismo sucede con los casos de aparentes sobrerreacciones de los precios a la información, y sus correspondientes subreacciones. Segundo, y más importante, las anomalías que usan los rendimientos de largo plazo son muy sensibles al tipo de metodología que se usa. Así, vemos cómo desaparecen cuando cambiamos al modelo normal de rendimientos esperados o usamos otra técnica estadística.

Otro de los contra-argumentos es presentado en el año 2001 por **Mark Rubinstein** (1944-) en su artículo «Mercados Racionales: ¿Sí o No? El Caso Afirmativo». Menciona que cuando él estudiaba economía financiera, la directiva principal que tenía que seguir era la de explicar los precios de los activos con modelos de «racionalidad», y solo en el caso de que todos los intentos fallaran podía recurrir a la conducta «irracional» de los inversionistas. Con alusiones indirectas para Thaler y Shiller, critica a los economistas financieros que parecen haber olvidado la directiva principal. Nos dice que aun probando alguna anomalía, como la sobre-reacción a los eventos recientes, se requiere extrapolar la toma de decisiones de los individuos a los mercados de valores. Sin duda alguna, muchos de los errores en el razonamiento son sistemáticos entre las personas y el tiempo, pero por distintas razones no se pueden agregar para afectar los precios de mercado.

Las estrategias que buscan rendimientos en exceso son auto-destructivas. Así, cuando tratamos de implementar una táctica de inversión que nos puede dar rendimientos anormales, su puesta en práctica moverá los precios y atraerá a otros inversionistas, hasta que los rendimientos en exceso son eliminados. Lo anterior es distinto a decir que los inversionistas «irracionales» se autodestruyen y dejan el campo libre a los «racionales». Los primeros pueden volverse pobres debido a sus estrategias activas y a los costos de operación asociados. La posición opuesta a Rubinstein ha sido tomada por Thaler, quien argumenta que los inversionistas «irracionales» se vuelven ricos por negociar, explotando las anomalías. En cualquier caso, aun si todos los inversionistas fueran «irracionales», las fuerzas de mercado agregadas pueden resultar en un «mercado racional». E incluso si los mercados no son racionales es posible que falten oportunidades para obtener rendimientos en exceso. Rub-

instein nos dice que en este último caso, los mercados se pueden considerar racionales, aun en su mínima expresión. La base de lo anterior se encuentra en la misma anomalía del «exceso de confianza» que lleva a los inversionistas a creer que pueden vencer al mercado, y hacen que gasten demasiada plata (dinero) en investigación, que a su vez los lleva a negociar muy rápido, sin poder recuperar lo que pagan en costos de transacción.

Ofrece como evidencia de lo anterior la actuación de las sociedades de inversión o fondos mutuos en Estados Unidos que han obtenido una tasa de rendimiento menor a la del mercado; la diferencia refleja básicamente los costos de transacción, las comisiones y los costos de las investigaciones. Reconoce que el problema de estos resultados puede ser debido al «sesgo del sobreviviente». Esto se refiere a que cuando seleccionamos una muestra, por ejemplo, las acciones cotizadas en bolsa, es muy probable que solo encontremos datos de las que han sobrevivido, y tendremos que dejar fuera aquellas empresas que cotizaron pero que por alguna razón ya no están. Una vez que estimemos los parámetros correspondientes a la muestra, los mismos se encontrarán sesgados. Y aunque hay procedimientos para estimar dichos sesgos, las conclusiones ya no pueden ser tan sólidas.

En el año 2003, **Burton G. Malkiel** (1932-) contesta a los financieros conductuales con la publicación de su artículo «La hipótesis del mercado eficiente y sus críticas». Reconoce que los inversionistas, considerados como un grupo, pueden algunas veces cometer errores; y que no hay duda alguna de que algunos participantes del mercado no actúan de manera racional. Como resultado de lo anterior, pueden aparecer, y aún persistir, por períodos cortos, irregularidades en los precios en los mercados accionarios, así como patrones «predecibles» de las tasas de rendimiento. Con lo anterior, el mer-

cado no puede ser perfectamente eficiente, ya que para los profesionales no existiría el incentivo de descubrir y dar a conocer información de todo tipo, que rápidamente se reflejará en los precios.

Seguramente continuarán documentándose desviaciones aparentes de la eficiencia, así como nuevos patrones de inversión para la obtención de rendimientos en exceso del riesgo correspondiente. Pero todo lo anterior no implica el abandono de la teoría, ya que el mercado accionario, seguirá siendo significativamente eficiente en el proceso de la información. Malkiel considera que en ciertos sectores del mercado accionario, las burbujas son más la excepción que la regla; cualquier irracionalidad o patrón que haya sido descubierto en una acción individual, la experiencia nos demuestra, es muy poco probable que perdure.

Finalmente, no solo los economistas financieros han defendido a la Teoría de los Mercados Eficientes de los ataques de las finanzas conductuales, sino también estas últimas han recibido críticas basadas en otros estudios realizados por psicólogos. Es decir, también en las finanzas conductuales existe «fuego amigo». En 2008, el psicólogo **Michael H. Birnbaum** publicó en una revista que pocos economistas financieros leen, un artículo que lleva el título de «Nuevas paradojas de la toma de decisiones con riesgo». Nos reitera lo que hemos estudiado en este capítulo acerca de que en los últimos 25 años, la Teoría de la Perspectiva y su sucesora, la Teoría de la Perspectiva Acumulada, han reemplazado a la Teoría de la Utilidad, como la teoría descriptiva de la toma de decisiones con riesgo. Sin embargo, aunque la Teoría de la Perspectiva es capaz de manejar la paradoja de Allais, enseña que puede llevar a contradicciones y a predicciones falsas, de manera sistemática. Muestra 11 paradojas de la Teoría de la Perspectiva, que concluyen que apa-

rentemente no contextualizamos las decisiones como prospectos, sino más bien, como un árbol de decisiones.

Sus resultados son consistentes con los modelos simples de «configuración de ponderaciones» en los que las distintas ramas del árbol de decisiones son ponderadas por una función que depende de su probabilidad asignada, y del rango o la clasificación de las respectivas consecuencias. La Teoría de la Perspectiva puede ser considerada como un caso especial del de «configuración de ponderaciones». Aunque estos modelos tienen algunas similitudes con los de utilidad dependiente del rango, no satisfacen los dos siguientes supuestos. El axioma de independencia mediante el cual las ramas que son comunes a las alternativas pueden ser canceladas, y el supuesto de que las ramas que concluyen en el mismo resultado o con la misma consecuencia, pueden ser combinadas o integradas sumando sus probabilidades. Finalmente, Birnbaum encuentra un modelo particular de «configuración de ponderaciones» que predice correctamente los resultados, resolviendo así, las 11 paradojas mencionadas.

Me puede resultar comprensible que usted se encuentre confundido en esta etapa del libro, y seguramente se preguntará cuál de todas las diferentes teorías es la correcta, o si tendría que seleccionar una de ellas dependiendo de cada una de las circunstancias. Iniciamos este capítulo con la hipótesis del mercado eficiente, pero vimos que se daban una serie de anomalías, por lo cual se desarrollaron modelos alternativos como la Teoría de la Perspectiva Acumulada, pero con el tiempo también esta teoría tenía inconsistencias, en forma tal, que las finanzas conductuales se quedan solo con un conjunto de anomalías que son explicadas y con los límites existentes a las operaciones de arbitraje.

Por lo anterior, hoy nos encontramos con el hecho de que tanto las teorías de los economistas como la de los psicólogos tienen mucha validez en cada una de las áreas que tratan de explicar. Kahneman concluye en la presentación que hizo cuando recibió el Premio Nobel diciendo que «la psicología, a diferencia de la economía, no posee una teoría formal unificada. Sino unos cuantos principios generales de las funciones perceptiva y cognitiva, que predicen y explican una amplia gama de fenómenos de la racionalidad limitada». ¿Cómo podemos conciliar estos esfuerzos? ¿Hacia dónde van las finanzas? Trataremos de dar algunas pautas a estas interrogantes en el último capítulo.

CAPÍTULO

5

De los esfuerzos por competir y de la escasa cooperación

Todo lo que hemos estudiado de la teoría financiera lo podemos ahora agrupar en dos grandes categorías. Por un lado, hablamos de modelos que directa o indirectamente suponen la maximización de la utilidad, lo que es equivalente a suponer que los participantes actúan de manera racional. Fue así como describimos la Teoría de Portafolios, el Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM), la Teoría del Arbitraje de Precios (APT), y la hipótesis de los mercados eficientes. Existen otros dos desarrollos que no fueron estudiados en este libro. Uno se refiere a las Proposiciones hechas en 1958 por Modigliani y Miller, sobre la estructura de capital y la valuación de empresas, que dieron origen a las finanzas corporativas. El otro trata de la Teoría de Precios de las Opciones, elaborada por **Fisher Black** (1938-1995) y **Myron Scholes** (1942-) en 1973, que nos da una fórmula para poder determinar el precio de este tipo de derivados financieros. A esta rama se le conoce con el nombre de finanzas neoclásicas o economía financiera neoclásica. Por otro lado, hablamos de una serie de anomalías que se daban en los modelos anteriores, y del surgimiento de lo que llamamos finanzas conductuales cuyos modelos más representativos están explicados por la Teoría de la Perspectiva, por todo lo relacionado con los límites al arbitraje y, finalmente, por los esquemas de configuración de ponderaciones.

Está claro que las finanzas neoclásicas fueron lideradas por economistas que tomaron el relevo de contadores (contables) y administradores. Las influencias más importantes de los economistas financieros fueron la de los matemáticos, los estadísticos y la de los físicos. Las finanzas neoclásicas dieron origen a la teoría financiera, y sus trabajos constituyeron, desde mi punto de vista, una revolución que se dio en cinco lustros, entre 1952 y 1976. Esta parte de las finanzas se ha concentrado mucho más en la parte normativa, así como en los análisis econométricos de las series de tiempo de los precios, los dividendos y las utilidades. En la parte humana se ha preocupado más de qué cosas decidimos, olvidándose, en gran medida, de cómo decidimos.

Las finanzas conductuales fueron lideradas por psicólogos, con una gran influencia de sociólogos y biólogos. Sus resultados han sido muy bien recibidos por las personas relacionadas con los mercados e instituciones financieras, quienes han usado sus descubrimientos para tratar de ganar rendimientos en exceso, o para sacar provecho de las anomalías que han explicado. Considero que todos estos trabajos han ayudado a una evolución positiva de las finanzas para comprender cómo nos relacionamos con los mercados financieros, y la manera en la que decidimos cuando nos enfrentamos a determinaciones de carácter financiero. Sus conclusiones, además, han sido derivadas de la utilización del método científico.

Creo que con esto, usted podrá comprender por qué este libro se refiere a las finanzas «vestidas» por unos y «alborotadas» por otros. Fueron los que desarrollaron las finanzas neoclásicas, es decir, los economistas, los matemáticos, los físicos, y los estadísticos, los que la vistieron, y muy bonita. Pero con el tiempo, un poco antes de llegar a la mayoría de edad, vinieron los de las finanzas conductuales, es decir, los psicólogos, los sociólogos, y los biólogos, los que la albo-

rotaron, y bien alborotada, que es como se encuentra hoy en día. El gran problema es que, con contadas excepciones, los que la vistieron no se llevan, o no se entienden, muy bien con los que la alborotaron, creando un ambiente un poco áspero para el desarrollo integral de las finanzas.

Es altamente probable que la confrontación sea cambiada por la cooperación; existen visos de la misma. Por un lado, ya hay algunos grupos trabajando juntos en una nueva disciplina que se ha llamado neuroeconomía, liderada por médicos y biólogos. Por el otro, Andrew Lo ha desarrollado un nuevo modelo, al menos desde el punto de vista cualitativo, que trata de conciliar los elementos de la hipótesis de los mercados eficientes con los de las finanzas conductuales. A continuación explicaré cada uno de estos desarrollos. También hablaré de por qué los economistas y sus modelos fueron incapaces de anticipar la crisis global que inició en 2007. Finalmente, trataré de dar algunas pautas del futuro de la teoría financiera, tomando en cuenta tanto a los estudiosos del tema como a los agentes económicos que adquieren y emiten activos y pasivos financieros.

La neuroeconomía

Con este término designamos a una nueva actividad interdisciplinaria que trata de investigar cómo tomamos decisiones, usando las novedosas técnicas de medición de la neurociencia. Vamos por partes. Se trata de una nueva actividad, ya que prácticamente inicia a finales del siglo xx y principios del xxi. Es interdisciplinaria, en ella participan biólogos, médicos, especialistas en neurociencia, psicólogos y economistas. Hoy existen pequeños grupos de trabajo en los que los economistas representan una minoría. Esto último

la distingue de la economía conductual, que está integrada en su gran mayoría por economistas, y por unos pocos psicólogos, entre los que destaca Daniel Kahneman. Hablaremos de la neurociencia y de sus novedosas técnicas de medición.

La neurociencia es denominada muchas veces en plural (las neurociencias), ya que se trata de un conjunto de disciplinas científicas y médicas que estudian el sistema nervioso, no solo de los seres humanos, sino de otras especies como las ratas y los chimpancés. Obviamente incluye a la biología, y a varias de sus ramas, por lo que muchas veces también es llamada neurobiología. Pero también engloba a la medicina y a la psicología. De manera específica, sus antecedentes son la neuroanatomía, la neurofisiología, la neurología y la psicología fisiológica, ya que todas ellas estudiaban la posibilidad de que las funciones mentales estuvieran localizadas en distintas regiones del cerebro. Este término de neurociencia se empieza a utilizar a partir de 1962, en Estados Unidos de América, como consecuencia de la puesta en marcha de un programa de investigación en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Tradicionalmente, las técnicas usadas en los seres humanos han medido los cambios en la actividad eléctrica, o en el flujo sanguíneo que se da en el cerebro, que supuestamente son indicadores de la actividad neurálgica. Entre las primeras destaca el electroencefalograma que utiliza electrodos, mismos que son colocados en la parte externa de la cabeza. Entre las segundas sobresale el de la tomografía de emisión de positrones (efimeras partículas subatómicas que emiten rápidamente una radiación gamma). Aquí se inyecta o se inhala un compuesto químico marcado radiactivamente, capaz de emitir positrones que son detectados por sensores situados fuera de la cabeza.

La nueva técnica, que se aplicó por primera vez en 1992, se refiere a la formación de imágenes mediante resonancia magnética funcional para detectar y medir los cambios muy pequeños del flujo sanguíneo en áreas particulares del cerebro. A diferencia de las anteriores, es una técnica que no invade, ya que no se le coloca o inyecta nada a las personas con las que se está experimentando; los individuos son introducidos en un gran aparato para exponerlos, ya sea a juegos, a situaciones de placer o de sufrimiento. La costosa máquina puede escanear el cerebro, siendo capaz de rastrear en sus distintas regiones, la respuesta de los sujetos, midiendo las réplicas que dependen del nivel de oxigenación de la sangre. Es decir, nos suministra tanto una visión anatómica como funcional del cerebro.

Cada una de las técnicas de las neurociencias que usan imágenes tiene ventajas y desventajas, por lo que, en ocasiones, dependiendo del objetivo del experimento, se utilizan combinaciones de ellas. Así, el electroencefalograma responde mejor la pregunta «cuándo» el cerebro procesa las tareas; las otras dos técnicas son mejores para determinar «dónde» es que se sitúa la actividad cerebral.

Con estas nuevas técnicas también se ha estudiado el funcionamiento del cerebro cuando ha dejado de operar una parte del mismo, producto de accidentes, lesiones o golpes.

En relación a este tema, les recomiendo leer el libro de **Antonio R. Damasio** (1944-) que lleva el título de *El error de Descartes: emoción, razón y el cerebro humano*, que fue publicado en 1994. Inicia describiendo el caso de Phineas P. Gage, un trabajador ejemplar de la construcción, que en 1848 en el estado de Vermont, en Estados Unidos de América, sufrió un accidente que provocó que una pieza de acero atravesara su cabeza. Aunque sobrevivió a dicho percance, nunca más volvió a ser el mismo, ya que la lesión le causó

un desequilibrio entre su capacidad intelectual y emocional. En la actualidad hay muchas personas que, como Gage, sufren esta situación, misma que constituye un problema social importante. Damasio sostiene que, aparentemente, existe una relación entre la conducta racional y las emociones. Lo hace a través de su hipótesis biológica de cuerpo y mente, misma que probó por 17 años con 1,800 pacientes. Sus experimentos están basados en el concepto del «cerebro trino» de **Paul D. McClean** (1913-2007) acuñado en 1990, que sostiene que el cerebro humano es el resultado de un proceso evolutivo, en el que la función de sobrevivencia surgió en primera instancia, continuando con las relacionadas con la reproducción y el comportamiento social, y terminando en la etapa más reciente con el desarrollo de nuestras habilidades cognitivas. Los resultados de Damasio muestran que las lesiones de una parte del cerebro pueden afectar el funcionamiento de otras.

Lo anterior parece contradecir al gran filósofo y matemático **René Descartes** (1596-1650), quien en la sexta de sus meditaciones metafísicas nos dice que el alma (la mente) del hombre es realmente distinta del cuerpo, estando, sin embargo, tan estrechamente unido a él, que juntos forman una sola cosa. Es decir, Descartes afirma que existe una diferencia real entre cuerpo y alma, y que no hay conexión alguna con nuestra estructura biológica. Damasio, por el contrario, nos propone que son parte de la misma cosa, y que están conectados. Podemos usar la expresión «pienso, luego existo» para describir la posición de Descartes, y usar la de «existimos, luego pensamos» para plantear la posición de Damasio, y como este último cree estar en lo correcto, el título de su libro es *El error de Descartes*. La gran diferencia en todo esto es que Descartes hace su proposición desde el punto de vista filosófico, y Damasio la realiza desde el punto de vista científico.

Damasio considera que el cerebro humano y el resto del cuerpo constituyen nuestro organismo, mismo que interactúa con el medio ambiente como un conjunto, mas no en lo individual. Las operaciones fisiológicas que llamamos «mente» son derivadas del organismo como un conjunto, más que solo del cerebro. Distingue entre las emociones y los sentimientos. Las primeras las define como una serie de cambios que ocurren tanto en el cerebro como en el cuerpo, que son normalmente impulsadas por algún contenido mental. Los sentimientos se refieren a las percepciones que tenemos de estos cambios. Estos sentimientos constituyen la base de lo que por siglos hemos llamado el alma o el espíritu humano. Damasio nos proporciona evidencia empírica que apoya su hipótesis biológica cuerpo-mente, y dentro de la misma surge el tema de la falta de fuerza de voluntad, en donde muchas veces nuestra razón es derrotada por diferentes impulsos emocionales. Es decir, en muchas ocasiones perdemos el autocontrol, y en el corto plazo, caemos ante los impulsos, buscando el placer o evitando el dolor, a expensas del interés en el largo plazo.

El ensayo de **Camerer, Loewenstein y Prelec**, sintetiza muy bien los distintos estudios de las neurociencias, que son más importantes para la economía en general, y para las finanzas en particular. El artículo lo titularon «Neuroeconomía: Cómo la Neurociencia puede informar a la Economía», y fue publicado en el año 2005 en la *Revista de la Literatura Económica*. Desde el nombre del artículo muestran interés, sí, pero al mismo tiempo cierto desprecio por la neurociencia. Interés, porque saben que las nuevas técnicas de la neurociencia pueden cambiar el estudio de la psicología, que a su vez, puede transformar a la economía. Desprecio, porque en lugar de considerarla como una disciplina principal que requiere del esfuerzo de distintas ramas, solo limitan su papel

a la obligación de informar sobre sus resultados a los economistas. Reconocen que los avances en las neurociencias nos permiten ahora medir directamente los pensamientos y los sentimientos, abriendo así la mente humana, que es la base de cualquier sistema económico. Esto rompe siglos de estudios que suponían que la mente humana era como una «caja negra» que no se podía abrir. También aceptan que la mayoría de los economistas tienen curiosidad por las neurociencias, pero se muestran escépticos de que les pueda ayudar a ser una mejor teoría.

Camerer, Loewenstein y Prelec afirman que las neurociencias estudian la geografía del cerebro, identificando qué parte del mismo hace cada una de las tareas humanas. Pero van mucho más allá al estudiar las diferencias en las actividades de las distintas regiones cerebrales, que son los primeros indicios para poder aclarar la organización del cerebro y su funcionamiento. Para hacer un esquema simplificado de esto último, el lector puede ver el cuadro 5.1, que describe cómo trabajan e interactúan, por un lado la cognición y el afecto, y por el otro los procesos automáticos y controlados.

cuadro 5.1 DOS DIMENSIONES DEL FUNCIONAMIENTO NERVIOSO

	COGNITIVO	AFECTIVO
PROCESOS CONTROLADOS en serie (van paso a paso) con esfuerzo (usan lógica o cálculo) son evocados deliberadamente se pueden contar introspectivamente	I	II
PROCESOS AUTOMÁTICOS operan en paralelo sin esfuerzo son reflexivos no son accesibles a la conciencia	III	IV

Fuente: Camerer, Loewenstein y Prelec.

Algunos autores insisten en que la distinción entre los procesos controlados y automáticos fue propuesta por primera vez en 1977, por Schneider y Shiffrin, y otros mencionan que los términos fueron propuestos originalmente por Stanovich y West.

Desde entonces, muchos otros autores han usado modelos con dos o más sistemas. Tal es el caso de Daniel Kahneman (2002) que describe la razón como un proceso controlado, y la intuición como un proceso automático, con las características que se muestran en el cuadro 5.2.

cuadro 5.2

LOS DOS SISTEMAS DE KAHNEMAN

I (INTUICIÓN)	II (RAZÓN)
rápido	lento
en paralelo	en serie
automático	controlado
sin esfuerzo	laborioso
asociativo	sigue normas
de lento aprendizaje	flexible

Fuente: Kahneman (2002).

Le recomiendo al lector el último libro de Daniel Kahneman: *Pensar rápido, pensar despacio*, que explica con ejemplos prácticos cómo trabaja nuestra mente, usando tanto la intuición como la razón.

Todos estos modelos se han llegado a insertar dentro de la hipótesis de los sistemas múltiples. En ella, se dice que el cerebro humano integra las señales de los distintos procedimientos para tomar decisiones. A Camerer, Loewenstein y Prelec, así como

a muchos autores más, no les gusta usar el concepto de sistemas múltiples y prefieren hablar de procesos múltiples.

En términos generales, cada uno de los procesos puede ser diferenciado por el lugar del cerebro donde ocurre. Así, por ejemplo, el sistema límbico es responsable de muchas de las respuestas afectivas automáticas, es decir, de aquellas que aparecen en el cuadrante IV del cuadro 5.1. La corteza prefrontal es de vital importancia en muchas de las actividades del cuadrante I. No se pretende describir qué parte del cerebro es responsable de cada una de los sistemas, pero sí enfatizar que los procesos automáticos, sean del cuadrante III (cognitivos), o del IV (afectivos), son el modo de operación que usa nuestro cerebro la mayor parte del tiempo. Es decir, podemos considerar que los procesos automáticos son la «opción por defecto» en nuestra vida diaria. Los procesos controlados operan solo en situaciones especiales en las que los procesos automáticos son interrumpidos. Camerer, Loewenstein y Prelec nos dicen que en la medida en que los procesos controlados son muy bien descritos por los cálculos económicos, y los paralelos no lo son, uno pudiera decir que la economía es todo lo relacionado con la interrupción o anulación de los procesos automáticos.

La distinción entre los procesos cognitivos y afectivos ha sido muy estudiada en la psicología desde hace mucho tiempo. Los primeros han sido analizados directa e indirectamente en este libro, por lo que hablaremos un poco de los sistemas afectivos. La mayoría de las personas asocia los afectos con los sentimientos, lo que sucede si los primeros alcanzan un cierto nivel de intensidad. Sin embargo, muchas veces esto no se da, por lo que los afectos no son transformados en sentimientos, u operan en un nivel inferior para tener conciencia de ellos. Para Camerer, Loewenstein y Prelec, la cognición, por sí misma, no puede producir acción, y para poder

influnciar la conducta debe operar por medio del sistema afectivo. Por lo mismo, para muchos estudiosos los procesos afectivos contestan preguntas como: ir o no ir, lo hago o no lo hago, y otras cuestiones relacionadas; y, los procesos cognitivos fundamentalmente responden a las preguntas de falso y verdadero.

En su artículo, el afecto incluye las emociones como el miedo, el coraje, los celos; y también la sed, el hambre, el deseo sexual, el dolor físico, el malestar, la incomodidad y las ganas de drogarse. Es decir, supone los tradicionales afectos sociales, pero también los emocionales, y en esta forma se acercan al concepto histórico de las pasiones. Adam Smith, en su libro *Teoría de los Sentimientos Morales* ya nos hablaba de que sus antepasados clasificaban dos tipos de pasiones. Unas, como el miedo y la ira, que prácticamente «manejan o arrastran» nuestro deber, por lo que requieren de mucho autocontrol. Otras, como la búsqueda de la comodidad, del placer y del aplauso, que más bien «seducen» nuestro deber y requieren de poco autocontrol. Estas últimas complacencias egoístas son fáciles de controlar por períodos cortos de tiempo, pero sus reclamos continuos nos pueden desviar a tomar decisiones, de las cuales nos arrepentiremos después. También nos dice que el autocontrol no solo es en sí una gran virtud, sino que a través de él brillan otras virtudes como la prudencia, la justicia y la benevolencia. Y debería ser nuestro deber como hombres el ser prudentes, justos y caritativos o benevolentes.

La mayor parte de nuestra conducta surge de la interacción de los cuatro procesos del cuadro 5.1. Muchas veces la interacción entre sistemas o procesos es de colaboración, y muchas otras de competencia o de conflicto. El gran problema de los economistas es que solo toman en consideración los cuadrantes I y IV, es decir, en sus modelos consideran que la cognición es solo un proceso con-

trolado, y que los afectos son básicamente un proceso automático. Acabamos de definir a la economía como lo relacionado con la interrupción o anulación de los procesos automáticos, por lo que básicamente la tendremos que limitar al cuadrante I. Es en este primer cuadrante donde se ubica la Teoría de Portafolios, el Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM), la Teoría de Arbitraje de Precios (APT), y la Teoría de los Mercados Eficientes. Lo anterior nos lleva a afirmar que los economistas no han tomado en cuenta los cuadrantes II y III. De los mismos, el cuadrante II es sin duda el más raro en la vida real. Los ejemplos más citados de los procesos controlados y afectivos se refieren a los papeles que tienen que protagonizar actrices y actores de Hollywood, Bollywood, y de series televisivas. Para el caso del cuadrante III, es decir, para los procesos automáticos cognitivos existen ejemplos como el de los idiomas aprendidos o el de la percepción visual.

Normalmente los economistas consideran que nuestras preferencias son el punto de partida, y nuestra conducta, el de llegada. Para las neurociencias, la conducta es solo una de las distintas formas que usa el cerebro para estabilizar nuestras cuestiones fisiológicas (mantener la homeostasis), y las preferencias son vistas como variables transitorias que garantizan las funciones descritas por McClean, es decir, garantizan la sobrevivencia, la reproducción y el comportamiento social; así como el desarrollo de habilidades cognitivas.

Finalmente se deben aclarar dos cosas. La primera es que no existen límites perfectamente definidos de los cuatro procesos, y por lo mismo, no hay una correlación perfecta entre los cuatro cuadrantes. Sin embargo, este esquema nos ofrece una guía muy útil para muchos trabajos de investigación y puede ser un muy buen complemento a la teoría económica existente, en el sentido de que

varios modelos pueden ser extendidos para tomar en cuenta interacciones que no se incluían en el pasado. La segunda es que nadie ha reclamado que los cuatro procesos sean igual de importantes. Dependerá de cada estudio en particular que tengamos la necesidad de asignar un mayor peso a uno o varios de los cuadrantes, lo que seguramente variará si lo hacen los economistas o los psicólogos. Aquí una vez más hay que resaltar la importancia de la neuroeconomía en la que tengan que trabajar conjuntamente un grupo de científicos con visiones distintas, pero intereses comunes.

Son muy pocos los economistas que están de acuerdo en aceptar que la neurociencia y la psicología puedan ser de utilidad a la economía. **Gul y Pesendorfer** (2008) argumentan vehementemente que es muy probable que le hagan más daño que beneficio. Consideran que la economía debe mantener su atención en la conducta de las personas que se deriva de elecciones que se pueden observar, y por lo mismo, se deben olvidar de los procesos en que toman decisiones. En el fondo, lo que están diciendo es que continúen concentrándose en saber qué es lo que decidimos y no en el proceso mediante el cual tomamos decisiones.

En el mes de noviembre de 2008, el Instituto Erasmus para la Filosofía y la Economía celebró en Rotterdam, Países Bajos, una conferencia sobre la neuroeconomía que tituló: «¿Publicidad o Esperanza?». Invitó a investigadores y practicantes que están tanto a favor como en contra de esta combinación de disciplinas. La gran mayoría de las presentaciones han sido publicadas en el mes de junio de 2010, por la *Revista de Metodología Económica* en un edición especial.

Mi conclusión es que la neuroeconomía tiene mucho de publicidad, pero también una buena dosis de esperanza, derivada de aportaciones concretas como la que se presenta en la siguiente sección. Asimismo, considero que las bases fundacionales para interconectar a la economía con la psicología y la neurociencia ya han sido propuestas por Paul W. Glimcher en su reciente libro *Fundamentos del Análisis Neuroeconómico* (2011). El tiempo dirá si este gran intento por entender de manera integral como tomamos decisiones puede despegar.

Decisiones relativas al tiempo: una posible aplicación de la neuroeconomía

En el primer capítulo de este libro mencionamos los cuatro ingredientes fundamentales de las finanzas: las personas, el dinero, el riesgo y el tiempo. En los capítulos 2, 3, y 4, hablamos de los tres primeros conceptos, y los enfocamos en las decisiones que toman las personas, en un momento dado, con respecto a distintas opciones que se les presentan, muchas de las cuales involucran el riesgo o la incertidumbre. Vamos ahora a estudiar el cuarto elemento (el tiempo), para posteriormente explorar cómo la neuroeconomía puede ayudar a este tema tan importante.

Las decisiones relativas al tiempo denominadas decisiones intertemporales se refieren a cómo las personas deciden entre resultados (monetarios y no monetarios) que ocurren en distintos períodos. En muchas ocasiones se pueden considerar como una medida de la paciencia o impaciencia de los individuos.

Daré dos ejemplos de las decisiones intertemporales. Primero, ¿qué prefiere usted de regalo? Un par de billetes (boletos) de avión de ida y vuelta a Los Ángeles, junto con el pago del hotel y dos entradas para el juego final de basquetbol entre los Lakers y los Celtics, que se realizará la próxima semana, o un paquete equivalente para un juego del próximo año. Para ilustrar un segundo ejemplo, suponga que pronto cumplirá 65 años y se jubilará, por lo que usted tiene que decidir si recibe el total acumulado en su fondo de pensiones, que asciende a cinco millones de pesos, o si prefiere que la compañía aseguradora le proporcione 20,000 pesos al mes, hasta su muerte. ¿Usted qué elegiría?

Para el primer ejemplo, descrito en el recuadro, seguramente escogió el regalo ahora que el del próximo año. La recompensa que se entrega dentro de un año, generalmente tiene un atractivo menor, que la que se recibe en una semana.

El proceso mediante el cual asignamos un valor menor a los resultados más distantes se le conoce con el nombre de descuento del tiempo o simplemente proceso de descuento. Para el segundo ejemplo, probablemente haya una persona que seleccione recibir todo lo acumulado en su fondo de ahorro, y otra que prefiera recibir una cantidad mensual hasta su muerte. Es obvio decir que en las decisiones intertemporales, las personas tenemos que sopesar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones. Existe evidencia de que si los costos de las distintas opciones son iguales, la elección estará en función tanto del valor de cada una, como del retraso, demora, o diferencia de tiempo presente entre los diversos resultados.

Se pueden equiparar las decisiones en condiciones de incertidumbre y la forma en que la función de probabilidades influye en la conducta; con las decisiones intertemporales y la función de

retraso o demora con su correspondiente efecto en la conducta. Es decir, en cierta medida podemos comparar la distancia en el tiempo con la incertidumbre, y decir que así como preferimos un resultado que tenga mayor probabilidad que otro, también elegimos una recompensa en el corto plazo a una en el largo plazo. Lo anterior ya fue expresado al inicio del capítulo 2, en donde se mencionó que el tiempo y el riesgo se pueden considerar dos ángulos o perspectivas de la misma cosa, ya que no existiría el riesgo financiero si no hubiera mañana. Ahora tendría que agregar que, aun si no existiese el mañana, puede haber riesgo financiero, ya que en las decisiones que se toman hoy más cosas pueden pasar de las que realmente sucederán.

Uno de los mejores resúmenes de la historia de las decisiones intertemporales fue publicado en 2002 por **Frederick, Loewenstein y O'Donoghue**. En él describen cómo el economista escocés **John Rae** (1813-1893), desde 1834, estudiaba el deseo de acumulación de capital de los distintos países, mismo que variaba dependiendo de factores psicológicos que determinaban el nivel de ahorro e inversión de cada sociedad. Identificaba dos motivos que promovían la acumulación y dos factores que lo limitaban o inhibían. Los que apoyan la acumulación de capital se refieren a sociedades donde prevalece el sentimiento de beneficencia o ayuda al prójimo, y en donde predominan los hábitos de reflexión y prudencia. Los factores inhibidores se relacionan con sociedades que gastan sin prudencia, y prevalece el deseo de consumir inmediatamente. Los dos siguientes párrafos tratan de una traducción literal de una parte de las páginas 353 y 354 de su artículo.

« Entre los cuatro factores que Rae identificó como los determinantes concurrentes en la preferencia por el tiempo, uno

puede vislumbrar dos puntos de vista fundamentalmente distintos. Uno, que fue después liderado por **William S. Jevons** (1888) y su hijo, **Herbert S. Jevons** (1905), supone que la gente solamente se preocupa de la utilidad inmediata, y explica la conducta previsora postulando la utilidad de la anticipación del consumo futuro. En esta visión, el diferir la gratificación ocurrirá solamente si produce un incremento en la utilidad «anticipada» que compensa la disminución en la utilidad del consumo inmediato. El segundo punto de vista otorga un tratamiento similar al presente y al futuro (descuento cero) como la base natural para la conducta, y atribuye la sobre ponderación del presente a las miserias producidas por la negaciones que hace uno mismo de la gratificación rezagada. Como escribió **N. W. Senior** (1780-1864), el defensor más conocido de esta perspectiva de la «abstinencia». Abstenerse de disfrutar lo que está en nuestro poder, o buscar resultados distantes más que inmediatos, se encuentran entre los esfuerzos más dolorosos de la voluntad humana.

La utilidad inmediata o anticipante y la perspectiva de la abstinencia comparten la idea de que el balance intertemporal depende de los sentimientos inmediatos, en un caso, del placer inmediato de la anticipación; y en el otro, del malestar inmediato de la autonegación. Sin embargo, las dos perspectivas explican la variabilidad en la conducta de las elecciones intertemporales de manera distinta. La perspectiva de la utilidad anticipada atribuye las variaciones en la conducta de las decisiones intertemporales, a las diferencias en las habilidades de las personas para imaginarse el futuro, y a las diferencias en situaciones que promueven o socavan dichas imágenes mentales. Por otro lado, la perspectiva de la abstinencia, explica las

variaciones en la conducta de las elecciones intertemporales, sobre la base de diferencias, tanto personales como situacionales, en el malestar psicológico asociado con la autonegación. Bajo esta visión, uno debería de observar altas tasas de descuento del tiempo, por la gente que encuentra doloroso el diferir la gratificación, y en situaciones en las que el diferirlas es generalmente doloroso, por ejemplo, como lo dice Rae, cuando uno se encuentra, en la presencia inmediata del objeto deseado. >>

En 1930, **Irvin Fisher** (1867-1947) aumentó dos motivos más a los ya mencionados por Rae, para determinar las preferencias que tenemos por el tiempo. Uno de ellos es la previsión, entendida como la habilidad que poseemos para imaginar necesidades futuras, y el otro se refiere a la moda, vista como la tendencia que tenemos de copiar lo que están haciendo los demás, normalmente identificada con aquellos que tienen algún tipo de éxito. Con el correr de los años, muchos otros investigadores de las áreas de psicología y de biología han continuado con la identificación y estudio de otros factores que tomamos en cuenta para decidir en relación a los resultados obtenidos en distintos períodos.

Haré una pequeña pausa para hablar de la perspectiva de la abstinencia o del hecho de diferir las gratificaciones o de la autonegación. En cualquier caso se trata de nuestra habilidad o capacidad para esperar con el fin de obtener lo que queremos. A este atributo también se le conoce como el control de los impulsos o la fuerza de voluntad o el autocontrol. En estos casos observamos que tenemos un conflicto entre nuestras preferencias en el corto y en el largo

plazo, es decir, hay un conflicto entre nuestras preferencias intertemporales. Por cierto, Frederick, Loewenstein y O'Donoghue distinguen entre las preferencias del tiempo y los descuentos del mismo. Los descuentos del tiempo incluyen cualquier razón para despreocuparse de las consecuencias futuras. Las preferencias del tiempo se refieren, específicamente, a la inclinación de escoger la utilidad inmediata sobre la diferida.

Los conflictos que enfrentamos en nuestras preferencias por el tiempo pueden llevarnos en ciertas circunstancias a ser inconsistentes en nuestra toma de decisiones. Con el objeto de evitar esta posibilidad **Robert H. Thaler** y **Hersh M. Shefrin** (1981) desarrollaron un modelo de autocontrol que tiene preferencias en conflicto, en un tiempo dado. Su trabajo constituye el primer tratamiento formal del hombre económico que tiene dos fuentes de egoísmo, ya que se supone que en un momento dado de tiempo es a la vez, un «hacedor» que solo ve el corto plazo y un «planeador» que tiene una visión del largo plazo. Considera que el supuesto de racionalidad se mantiene aun con estas características, y modela las decisiones individuales equiparándolas con los conflictos que tienen en una empresa los accionistas y los administradores (teoría de la gestión o del agente). Para resolver las disputas usan los métodos que modifican los incentivos de las personas, o las reglas autoimpuestas que supuestamente alteran las oportunidades. Así, los alcohólicos que están en tratamiento toman una pastilla que les hace sentir mal si es que deciden tomar una copa, y las personas que están a dieta muchas veces evitan tener pasteles en casa o no aceptan comer en restaurantes.

Regresando a nuestro tema principal, así como las decisiones en condiciones de incertidumbre tienen como modelo normativo la

Teoría de la Utilidad Esperada, las decisiones intertemporales tienen como marco normativo el Modelo de la Utilidad Descontada. Las bases de esta teoría fueron establecidas en 1937, por Paul A. Samuelson en su artículo «Un apunte en la medición de la utilidad». En él nos ofrece un modelo alternativo para medir la utilidad marginal del ingreso monetario de un individuo cuyas preferencias se mantienen fijas durante el tiempo de estudio, y en el cual los precios de los bienes y servicios también se sostienen constantes. Para ello realiza los cuatro siguientes axiomas y supuestos:

- 1** La medición de la utilidad marginal del ingreso monetario de una persona es única.
- 2** Durante el período de tiempo especificado, el individuo se comporta como si fuera a maximizar la suma de todas las utilidades futuras, mismas que son reducidas a magnitudes comparables mediante el descuento adecuado del tiempo.
- 3** Las utilidades futuras son descontadas de acuerdo a un patrón que es conocido. Para simplificar las cosas, supone que la tasa de descuento de las utilidades futuras es fija. Esto significa que no hay preferencia por el tiempo, por lo que no existe la inclinación de escoger la utilidad inmediata sobre la futura. Matemáticamente, Samuelson usa una función exponencial que tiene como base el número e . Este punto 3 es más una hipótesis que contrasta con los dos primeros (1 y 2) que pueden ser considerados como axiomas.
- 4** Se le proporciona al individuo una suma de dinero inicial de la que puede disponer a voluntad, y por todo lo que no retira gana un interés compuesto a una tasa de interés dada. Además, las personas deben de distribuir sus gastos en forma tal que no exista saldo o remanente al final del último período.

Es importante señalar que Samuelson incluyó todas las preocupaciones psicológicas que mencionamos anteriormente en un solo parámetro que es la tasa de descuento, que por cierto, es normalmente distinta a la tasa de interés. En el caso de que fueran iguales, el individuo no estaría conservando el valor de sus activos de capital, ya que su ahorro neto sería cero. Es decir, en el modelo de Samuelson, usaría su capital para tener un ingreso estable durante el período de tiempo bajo consideración.

Aunque la Teoría de la Utilidad Esperada y la Teoría de la Utilidad Descontada comparten una serie de axiomas que son equivalentes, difieren básicamente en que en la primera, las elecciones se toman con base en las probabilidades o ponderaciones de cada uno de los posibles resultados, y en la segunda, las decisiones se hacen en relación a los factores de descuento.

A pesar de que Samuelson mencionó serias limitaciones al no permitir que cambien nuestros gustos y preferencias en el tiempo, así como que las tasas de descuento sean constantes, su modelo se convirtió en el prototipo normativo por excelencia de las decisiones intertemporales por cerca de cuatro décadas. Dicho modelo nos decía cómo deberíamos tomar este tipo de decisiones: de manera óptima, consistente y coherente. Posteriormente, los estudios descriptivos sobre este tema han demostrado que la Teoría de la Utilidad Descontada no describía de manera adecuada cómo es que realmente elegimos entre las decisiones intertemporales. Los mismos mostraban que los supuestos de maximización, de preferencias y tasas de descuentos constantes, no se daban en la realidad. A partir de entonces se han diseñado nuevos modelos alternativos que tratan de evitar dichas anomalías. Es aquí donde la neuroeconomía puede ayudarnos a entender y modelar nuestro comportamiento a la hora de elegir las decisiones que tienen que ver con el tiempo. En particu-

lar, podemos aplicar las dos dimensiones del funcionamiento nervioso, es decir, podemos hacer uso de los procesos cognitivos y afectivos, así como de los procesos controlados y automáticos.

Con respecto a la primera dimensión, algunos estudios del cerebro humano que usan imágenes mediante resonancia magnética funcional, muestran que las decisiones intertemporales tienen influencia tanto de los procesos afectivos como de los cognitivos, y cada uno de ellos está asociado con una determinada parte de nuestro cerebro. Nos señalan que una mayor actividad en los sistemas afectivos está asociada con la selección de recompensas inmediatas en mayor medida que las recompensas diferidas. Es decir, cuando estamos dominados por la emoción y los impulsos, es altamente probable que tomemos decisiones «miopes». Adicionalmente, podemos modelar el uso de tasas de descuento que no son constantes en el tiempo, mismas que son denominadas tasas hiperbólicas, para distinguirlas de la función exponencial usada por Samuelson. Estas funciones hiperbólicas se pueden estudiar como la competencia existente entre los sistemas afectivos y cognitivos, lo que puede resultar en conductas impulsivas o reflexivas, dependiendo, cuál de los dos procesos llega a dominar a cada una de las situaciones. Así, cualquier factor que incremente las demandas del sistema cognitivo seguramente disminuirá la influencia de este, y por lo mismo, bajará nuestro nivel de autocontrol. Por supuesto que hay muchos otros factores que disminuyen el autocontrol, como es el caso del consumo de alcohol, el estrés y la falta de sueño.

Con respecto a la segunda dimensión, los estudios muestran que en muchas de las decisiones intertemporales, los procesos automáticos superan a los controlados. En estas situaciones, las consideraciones cognitivas no siguen el tradicional análisis costo-beneficio descontadas en el tiempo, sino más bien son consistentes con sepa-

rar las decisiones en dos partes. En la primera nos preguntamos en qué tipo de situaciones nos encontramos, y en la segunda tratamos de definir cómo nos comportamos en ellas. Los procesos automáticos que usamos son la asociación de ideas o patrones, el reconocimiento y la categorización de experiencias pasadas. Un ejemplo de lo anterior se refiere al denominado «sesgo de diversificación»: nuestra actuación cuando tenemos que escoger entre varias alternativas de un conjunto de cosas. Normalmente seleccionamos una mayor variedad cuando se nos presentan las cosas de manera simultánea, que cuando se nos presentan de manera secuencial.

En resumen, la neuroeconomía no solo señala una gran cantidad de deficiencias en la forma en que los economistas han modelado las decisiones intertemporales, sino que también sugiere el diseño de esquemas flexibles que pueden estudiar las decisiones que requieren grandes reflexiones con poco afecto, y también las que tomamos con gran emoción y poca reflexión. Por supuesto que la neuroeconomía puede también aplicarse a otras ramas de las finanzas como a las decisiones en condiciones de incertidumbre, las decisiones estratégicas de la teoría de juegos, la utilidad del dinero, y muchas otras cuestiones. Sin embargo, dichas aplicaciones no son objeto de estudio de este libro.

La hipótesis del mercado adaptable

La otra iniciativa de cooperación que, al menos desde el punto de vista cualitativo, trata de conciliar las finanzas neoclásicas con las conductuales, fue elaborada por Andrew Lo, en el año de 2004, cuando publicó *La hipótesis del mercado adaptable: la eficiencia del mercado desde una perspectiva de la evolución*. El autor nos dice que para poder reconciliar las dos ramas de las finanzas es necesario estudiar los orígenes potenciales de las controversias que han

surgido. Así, a pesar de que tanto las finanzas neoclásicas (economía) como las conductuales (psicología) estudian el comportamiento o la conducta humana, sus enfoques muestran diferencias culturales muy profundas, mismas que son resumidas en el cuadro 5.3. Aunque nos referimos a generalizaciones de cada una de las disciplinas, es evidente que existen excepciones, por ejemplo, los psicólogos presentan teorías abstractas de vez en cuando, aunque la gran mayoría lleva a cabo experimentos.

cuadro 5.3

DIFERENCIAS CULTURALES

CONCEPTO	ECONOMÍA	PSICOLOGÍA
base principal	la teoría y abstracción	la observación y experimentación
experimentos	no son muy comunes	son muy utilizados
dirección	las teorías llevan a estudios empíricos	el análisis empírico lleva a nuevas teorías
conducta	tiene muy pocas teorías	tiene múltiples teorías
consistencia entre teorías	es altamente valorada	no es crucial

Fuente: Andrew Lo (2004).

Se ha repetido en muchas ocasiones que la economía siempre ha tenido «envidia de la física». Lo anterior proviene desde la década de 1940, en la que Paul A. Samuelson empezó a aplicar modelos matemáticos para formalizar las cuestiones económicas, y al mismo tiempo manifestó que la economía podía compartir los mismos teoremas formales de la física, en especial los métodos de la termodinámica, ya que son eminentemente deductivos y basados en postulados. Seis décadas después, nos hemos dando cuenta

de que los sistemas físicos son mucho más simples que los económicos, ya que estos últimos requieren de interacciones humanas, que son mucho más complejas que las interacciones de objetos inanimados, regidas por leyes del movimiento fijas y conocidas. Andrew Lo argumenta que modelar el comportamiento conjunto de un grupo de personas es mucho más difícil que modelar la conducta de una sola, debido a que el comportamiento humano es heurístico, adaptable, y no completamente predecible, al menos, no con la misma extensión que los fenómenos físicos. Es así como nuestra conducta individual pueden ser por momentos, totalmente desconcertante, como con seguridad lo ha experimentado usted.

Para desarrollar su Teoría del Mercado Adaptable, Andrew Lo echa mano de dos conceptos. El primero se relaciona con las conclusiones a las que llegó Herbert A. Simon, mismas que fueron explicadas en el capítulo 4, referido a la hipótesis de que no buscamos maximizar, sino obtener resultados satisfactorios debido a que existen límites en nuestra racionalidad, tanto internos como externos. Supuestamente, sus resultados no se habían aplicado debido a que para determinar el punto en el que dejamos de optimizar, y alcanzamos una solución satisfactoria, usábamos un análisis costo-beneficio, lo que supone nuevamente que conocemos la solución óptima, lo cual elimina la solución satisfactoria. Para encontrar este punto, Lo utiliza el segundo concepto que tiene como base la evolución biológica: estudia los cambios que han sufrido las diversas formas de vida, partiendo del pasado común. El concepto fue establecido por **Charles Darwin** (1809-1882) en el siglo XIX, quien lo convirtió en una disciplina científica al publicar su libro en 1859, *Del origen de las especies por medio de la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*. En este concluye que las especies no han sido creadas

independientemente, sino que han descendido, como variedades, de otras. Afirma que, de cada especie nacen muchos más miembros de los que pueden sobrevivir, por lo que, con frecuencia, hay que recurrir a la lucha por la existencia. Deduce así que cualquier ser que cambia, aunque sea levemente, para su provecho, tendrá mayor probabilidad de sobrevivir y de ser seleccionado naturalmente. De esta forma introduce la «selección natural» como sinónimo de la «supervivencia de los más aptos», misma que se da en los organismos con características más adaptadas. Por lo mismo, es más probable que mueran aquellos miembros con características menos adaptables. También nos dice que la variedad seleccionada tenderá a propagar su forma nueva y modificada por medio de la herencia.

Según Andrew Lo, es esta perspectiva de la evolución la que nos proporciona el ingrediente que faltaba para poder aplicar los conceptos de Herbert Simon. Para determinar el punto en el que la conducta óptima se vuelve satisfactoria, no se requiere de una respuesta analítica, sino que se lleva a cabo a través de métodos de «prueba y error», y por supuesto de la «selección natural». Es decir, tomamos decisiones basadas en nuestra experiencia pasada y en lo que consideramos nuestro mejor estimado de lo que pudiera ser óptimo, aprendiendo al recibir algún tipo de reforzamiento (positivo o negativo) por los resultados obtenidos. Si no obtenemos dicho reforzamiento, no aprendemos. Es así como normalmente desarrollamos heurísticos para resolver los distintos problemas económicos, es decir, en la búsqueda de las soluciones usamos métodos no rigurosos como el tanteo y las reglas empíricas. Si estos últimos se mantienen estables, los heurísticos eventualmente se adaptarán para producir de manera aproximada soluciones óptimas. Sin embargo, si el medio ambiente cambia, los heu-

rísticos que utilizábamos no necesariamente serán los adecuados, por lo que observaremos sesgos conductuales entendidos como acciones que parecen fuera de contexto. Lo nos sugiere que en vez de llamar irracionales a estas últimas conductas, deberíamos reconocerlas como subóptimas denominarlas «desadaptadas».

Con los dos conceptos anteriores, Lo propone una teoría que reconcilia la eficiencia del mercado con sus alternativas conductistas. Entre los principios de la evolución biológica destacan el de la competencia, el de la adaptación y el de la selección natural. De manera específica, la teoría del mercado adaptable puede ser vista como una nueva versión de la teoría del mercado eficiente derivada de los fundamentos de la evolución biológica. En esta, los precios reflejan la información tanto de las condiciones del medio ambiente como del número y naturaleza de las especies que hay en la economía o en la ecología, si es que se quiere utilizar el término biológico apropiado. Andrew Lo identifica a las especies como los distintos grupos de participantes que en su interior se comportan de manera común. Tenemos así que los principales participantes pueden ser las sociedades de inversión, los fondos de cobertura, los inversionistas individuales e institucionales.

En esta nueva versión, un mercado particular será eficiente si hay muchos grupos (especies) compitiendo por recursos escasos, como podría ser el caso de los certificados de la tesorería de la federación (CETES). Por el contrario, un mercado no será tan eficiente si existen muy pocos grupos compitiendo por recursos abundantes, situación que puede ser representada por las monedas emitidas durante la Revolución Mexicana, que se siguen negociando en la actualidad. Además, este concepto de eficiencia no puede ser evaluado en el vacío, es decir, depende del contexto en que se desenvuelve y en su dinamismo.

Bajo la Teoría del Mercado Adaptable abundan los sesgos conductuales, y su impacto depende del tamaño del grupo que lo posee en relación a otros grupos que tienen heurísticos más efectivos. El miedo y la avaricia son los principales sesgos utilizados por los financieros conductistas para echar abajo el supuesto de racionalidad usado por los financieros neoclásicos. Estos factores también son producto de las fuerzas de la evolución biológica que tienen rasgos que se adaptan con mayor o menor facilidad, mismos que mejoran la probabilidad de sobrevivencia del individuo o del grupo al que pertenece. Como ya fue mencionado en este capítulo, muchos estudios de las neurociencias han encontrado que la razón y la emoción no son contrarias, sino complementarias. Si aplicáramos a los mercados financieros de la actualidad lo que Darwin llamaba selección natural, tendríamos que decir que en los mismos solo sobrevivirá el más rico, ya que ciertas personas y grupos serán eliminados si es que obtienen pérdidas significativas que afecten su patrimonio.

Los principales componentes de la hipótesis del mercado adaptable se pueden desarrollar usando las siguientes seis ideas:

- 1** Los individuos actúan según su propio interés.
- 2** Cometan errores.
- 3** Aprenden y se adaptan.
- 4** La competencia impulsa la adaptación y la innovación.
- 5** La selección natural le da forma a la ecología del mercado.
- 6** La evolución determina la dinámica del mercado.

El primer componente es compartido tanto por la hipótesis del mercado eficiente como por la del mercado adaptable. Sin embargo, a partir de este punto, ambas teorías toman caminos distintos. Así,

los incisos (2) y (3) no son compartidos por la teoría de los mercados eficientes al suponer que el mercado es estacionario y siempre se encuentra en equilibrio. La idea (4) nos dice que la adaptación no se lleva a cabo de manera independiente de las fuerzas del mercado, sino que es guiada por la competencia, por la lucha por sobrevivir. El componente (5) implica que las condiciones actuales del medio ambiente del mercado son producto del proceso de selección, lo que significa que las interacciones entre los distintos participantes del mercado son regidas por la sobrevivencia del más rico. La última idea se refiere a que la suma de los componentes anteriores es lo que vemos como la dinámica del mercado.

El mismo Andrew Lo (2004) reconoce que su hipótesis se encuentra aún en proceso de desarrollo, y requiere de mucho más investigación para hacerla operacional. Pero al mismo tiempo reconoce que:

«aun en esta etapa inicial, está claro que la estructura de la evolución es capaz de reconciliar muchas de las aparentes contradicciones entre la eficiencia de los mercados y sus excepciones conductuales. La primera puede ser vista como el límite estable de una población con sus condiciones medioambientales constantes, y la segunda involucra adaptaciones específicas de ciertos grupos que pueden o no persistir, dependiendo de las trayectorias evolutivas que experimente la economía. Implicaciones más específicas pueden ser derivadas a través de una combinación de inferencias deductivas e inductivas; por ejemplo, actualmente se llevan a cabo investigaciones sobre el análisis teórico de la dinámica de la evolución, el análisis empírico de las fuerzas de la evolución en los mercados financieros, y el análisis experimental de la teoría de decisiones individuales y grupales. »»

Para finalizar esta sección, diremos que Andrew Lo nos ofrece una reconciliación intelectual de las finanzas, al tiempo que nos menciona algunas de las posibles implicaciones que su teoría tendrá para la práctica de la administración de inversiones. La primera de ellas se refiere a que la relación entre el riesgo y el rendimiento esperado no se mantiene estable en el tiempo. Dicha relación depende del tamaño relativo, y de las preferencias de los diversos grupos que forman el mercado, así como de aspectos institucionales como el de la regulación y los impuestos. Conforme unos y otros cambian en el tiempo, también lo hará la relación entre el riesgo y el rendimiento esperado. Tal y como fue mencionado en este capítulo, las neurociencias nos han demostrado que las preferencias no son inmutables y no tienen una, sino varias dimensiones, ya que son la suma de interacciones muy complejas entre varios componentes del cerebro, que a veces cooperan y a veces compiten. La hipótesis del mercado adaptable contribuye argumentando que las preferencias agregadas por el riesgo cambian debido a fuerzas de la selección natural.

Una segunda implicación tiene que ver con la posibilidad de que, de vez en cuando, existan oportunidades de arbitraje, lo que es contrario a la teoría de los mercados eficientes en donde no hay dichas oportunidades. Desde una perspectiva de la evolución, la existencia de mercados de capital, activos y líquidos, implica que hay oportunidades de arbitraje que desaparecen conforme son explotadas. Sin embargo, se crean nuevas de manera continua conforme ciertos grupos de inversionistas desaparecen y surgen otros; mediante el cambio constante de las condiciones institucionales y de negocios. Es decir, aquí se pueden reconocer los ciclos, las tendencias, las burbujas, las manías, los pánicos, y los estallidos que hemos vivido

a través de la historia. Es obvio que la dinámica anterior motiva a muchos inversionistas a seguir una estrategia de inversión activa.

Las estrategias de inversión podrán funcionar muy bien bajo ciertas condiciones, pero es muy probable que no lo hagan cuando estas o el medio ambiente cambien. Esto implica que bajo la hipótesis del mercado adaptable, las estrategias de inversión pueden funcionar muy bien e ir desapareciendo con el tiempo para después regresar a ser lucrativas, una vez que las condiciones vuelvan a cambiar. Esto contradice a la teoría de los mercados eficientes en donde la competencia por las oportunidades de arbitraje, eventualmente eliminan su funcionamiento.

Probablemente la implicación más importante de la teoría de los mercados adaptables, para los participantes de los mercados financieros, sea el mensaje de que la sobrevivencia es el único objetivo que importa. No se trata de maximizar la utilidad o las ganancias, no se trata de poner en equilibrio la oferta y la demanda, se trata de sobrevivir, y los aspectos más importantes para la sobrevivencia son la adaptabilidad y la innovación.

Andrew Lo ha sido reconocido por la revista *Time* (abril de 2012) como una de las 100 personas con más influencia en el mundo. Es clasificado como un pionero que utiliza un enfoque multidisciplinario para el estudio de las finanzas, que incluso ha sido contratado por el departamento del tesoro de Estados Unidos de América.

¿Por qué fallamos en pronosticar la Gran Recesión?

Como lo hemos visto a través de este libro, tanto las finanzas neoclásicas como las conductuales contienen elementos muy válidos, pero ninguna de las dos versiones nos ofrece una descripción completa de la realidad de las operaciones que realizamos de dinero por dinero.

Las finanzas neoclásicas están basadas en las matemáticas y en la física, y suponen que somos racionales, egoístas y con un completo autocontrol. Además, sus resultados son tan exactos que, en ocasiones, nos proporcionan una falsa precisión de la realidad financiera. Esto significa que muchas veces los mercados sí funcionan de manera eficiente, y que los inversionistas en lo individual, o como grupo, parecen actuar de manera racional, egoísta y con autocontrol. Es decir, las finanzas neoclásicas se basan en un modelo lógico que describe, probablemente en la mayoría de las veces, cómo deberíamos realizar operaciones financieras que contienen riesgo. Han desarrollado modelos con un gran análisis cuantitativo, que hasta la fecha sirven para realizar operaciones de manera automática y programada por computadora. A las personas que diseñan y operan dichos modelos se les conoce con el nombre corto de *cuants*.

Sin embargo, en algunas circunstancias los mercados se quebrantan y los inversionistas se dejan llevar más por el miedo que otras emociones. Es aquí donde las finanzas conductuales, basadas en la psicología y la sociología, entran en acción. El modelo conductual reconoce que muchas veces las pasiones son más importantes que las razones, y que también nos dejamos llevar por las tentacio-

nes, lo que implica que no siempre tenemos la fuerza de voluntad necesaria que suponen las finanzas neoclásicas.

Existen algunos intentos de trabajar de manera interdisciplinaria en lo que hemos denominado la neuroeconomía, a través de un modelo neural que trata de identificar y medir la actividad cerebral cuando las personas tenemos que tomar una decisión de carácter económico. También hemos visto la Teoría de los Mercados Adaptables que trata de conciliar los dos enfoques de las finanzas, basándose en un modelo evolutivo. Mencionaré también que el húngaro-estadounidense de origen judío **George Soros** (1930-), conocido por haber obtenido casi un billón de dólares de utilidades, apostado en contra de la libra esterlina y el Banco de Inglaterra en 1992, ha intentado incursionar también en el desarrollo de la teoría financiera, sin mucho éxito. Su Teoría de la Reflexividad no ha recibido ni siquiera una consideración seria por la profesión de la economía. Lo anterior se debe a que su modelo no cumple con el rigor científico necesario en cualquiera de las ciencias, por lo que el mismo Soros, con tal de ganar atención, ha terminado por definirla como una teoría filosófica.

La principal argumentación de Soros se basa en que podemos separar los eventos (hechos) de las observaciones (falsas o verdaderas) en las ciencias naturales (que estudian los aspectos físicos del mundo), pero no podemos separar la realidad del pensamiento de los participantes en las ciencias sociales (que estudian los aspectos humanos del mundo). Así, los inversionistas en un mercado financiero tienen opiniones diversas, y estas diferencias o sesgos influyen en las operaciones que realizan, mismas que pueden cambiar la percepción de los «fundamentales» del mercado. Por lo mismo, la mayor parte del tiempo los mercados no se encuentran en equi-

librio, como supone la economía clásica, y por lo tanto, no se aplica la teoría de los mercados eficientes.

Otra de las propuestas que tampoco ha recibido mucha aceptación por parte de los economistas es la desarrollada por los psicólogos **Robert R. Pletcher Jr.** y **Wayne D. Parker**. Su hipótesis fue expuesta en el artículo «La dicotomía financiera/económica en la dinámica de la conducta social: la perspectiva siconómica», publicado en la *Revista de las Finanzas Conductuales*, en 2007. La dicotomía tiene que ver con el hecho de que la economía usa la ley de la oferta y la demanda, operada a través de agentes racionales, para producir equilibrio en el mercado de bienes y servicios. Lo anterior contrasta con el mercado financiero que maneja inversiones, por lo que no se pueden aplicar los criterios de los mercados de bienes y servicios. Es decir, los mercados financieros casi nunca se encuentran en equilibrio, los inversionistas actúan sin tomar en cuenta todo el conocimiento disponible, y no se comportan de manera racional. A pesar de todo esto, se ha tratado de imponer la teoría de los mercados eficientes para el estudio de las finanzas.

Pletcher y Parker proponen la Teoría Siconómica de las Finanzas para reemplazar la hipótesis del mercado eficiente. Este modelo sustenta que los valores financieros son determinados por «impulsos gregarios» que son subjetivos e inconscientes, y operan tanto con tendencias a la alza como a la baja. En el primer caso, los compradores piensan que la muchedumbre debe saber el motivo de la subida, así como estar conscientes de que, si queremos tener éxito, tenemos que ir con ella. En el segundo caso, la masa detecta el peligro, por lo que si no nos vamos con ella, podemos morir. Pues bien, los impulsos individuales dan lugar a un patrón determinado de «ánimo» social, que a su vez motiva las acciones sociales, mismas que se materializan a través de las compras y ventas en los mer-

cados financieros. Según los autores, este proceso endógeno social puede pronosticar los precios de los valores, mediante el uso de probabilidades. Todo esto es contrario al punto de vista aceptado, en el que las acciones sociales que se manifiestan en eventos económicos, políticos y culturales, son las causantes de los cambios en el ánimo social.

Al final los autores reconocen que ni la razón ni el instinto gregario ofrecen una explicación completa de nuestra conducta social. Por lo mismo, sugieren aplicar la razón para los mercados de bienes y servicios (certeza), y el instinto gregario para los mercados financieros (incertidumbre). Pletcher, más allá de haber estudiado psicología, trabajó en el medio financiero como analista técnico, donde revivió el «principio de la ola», dado a conocer en la década de 1930, por Ralph Nelson Elliot. Este último concepto es parte fundamental de la Teoría Socionómica de las Finanzas.

Es mi opinión que esta última teoría no ha sido muy bien recibida por los economistas, quienes consideran que el análisis técnico en general, y la «ola de Elliot» en particular, son un cuento o una historia bien contada, más que una teoría formal.

Regresando a nuestro tema principal de esta última sección, podemos decir que hoy las finanzas se encuentran relativamente bien vestidas, pero bastante alborotadas. Además, el alboroto es aún más grande, ya que la economía casi siempre se ha presentado como una disciplina que puede predecir, algo muy similar a lo que sucede con las ciencias naturales, pero fue incapaz de anticipar esta última crisis financiera global que inició en Estados Unidos de

América en el segundo semestre de 2007, y que se ha extendido a la Unión Europea y a muchos países del mundo. ¿Por qué los economistas de la academia fallaron al pronosticar esta última gran crisis? Hay una gran cantidad de respuestas cuyos argumentos trataré de exponer.

Es necesario aclarar que unos pocos economistas, como Nouriel Roubini de la Universidad de Nueva York, sí advirtieron al público que esta crisis se veía venir, y otros pocos, como Robert Shiller de la Universidad de Yale, dejaron también muy claro que los precios de las viviendas en Estados Unidos de América no podían seguir subiendo indefinidamente, y que los préstamos denominados *subprime* podían poner en problemas al sistema financiero de ese país. Sin embargo, la gran mayoría de los economistas de la academia no pudo predecir esta crisis, y muchísimos de ellos incluso negaron que se pudiera dar, lo que indirectamente ayudó a que la burbuja fuera más grande y durara más tiempo.

Identifico cuatro explicaciones del porqué, los economistas de la academia, que supuestamente son los mejores equipados para predecir, no lograron concretar adecuadamente su trabajo. No me refiero a los economistas que trabajan para los grupos financieros, ni a los que lo hacen para el gobierno, ya que ellos pudieran tener conflictos de interés al expresar su opinión.

Una primera explicación tiene que ver con las cuestiones que expusimos en el capítulo 2. Suponer que tanto los mercados de capital son perfectos y no tienen fricciones, como el que los indivi-

duos toman decisiones de manera racional, es algo muy restrictivo que no refleja la realidad.

Una segunda razón tiene que ver con los modelos que los economistas construyen basados en los supuestos anteriores. Dichos modelos tienen una dosis exagerada de matemáticas y muy poco de sentido común. Aunque sabemos que son una abstracción de la realidad, y por lo mismo tienen una serie de limitaciones, los economistas nunca han advertido de manera explícita dichas restricciones. Lo anterior ha provocado que algunas de las personas que usan los modelos no estén conscientes de estas salvedades.

La tercera respuesta es usada por académicos y por muchos inversionistas que argumentan que no podían predecir esta crisis porque confiaron en exceso en las agencias calificadoras de valores, mismas que no realizaron su función de manera adecuada. Al respecto está claro que las principales agencias calificadoras se coludieron con los emisores de productos derivados, aunque ellos nos dicen que solo subestimaron el riesgo de estos nuevos instrumentos que se negociaban fuera de los mercados organizados. Cuando hablo de nuevos instrumentos me refiero básicamente a la deuda respaldada con hipotecas (*Collateralized Debt Obligations*, CDO) y a los seguros de crédito (*Credit Default Swaps*, CDS). Los primeros tienen su origen en las operaciones en las que los bancos comerciales vendían sus hipotecas a fideicomisos establecidos en «paraísos fiscales» que tenían un nivel de capitalización muy bajo. Estos fideicomisos emitían deuda respaldada con las hipotecas (CDO), misma que era colocada por casas de bolsa, entre fondos de inversión e inversionistas institucionales. Esta deuda ofrecía tasas de interés buenas en aquellos tramos muy bien evaluados por las agencias calificadoras, y tasas mucho más atractivas para las partes no calificadas. Toda la operación permitía sacar el riesgo del

balance general de los bancos, por lo que se apalancaron en exceso. Adicionalmente, las instituciones financieras empezaron a usar los seguros por falta de pago (CDS) para transferir el riesgo de cualquier tipo de crédito. Con esta operación el comprador paga una cantidad determinada, expresada en puntos base por año, misma que recibe el vendedor y se la queda, a menos de que el emisor de la deuda no pague el crédito. Estas transacciones se hacen de manera bilateral, por lo que se corre el riesgo de la contraparte, es decir, que el vendedor no pueda cubrir el seguro por razones de solvencia o liquidez. Normalmente se realizan en un plazo de cinco años, y con una cantidad mínima de 10 millones de dólares. Seguramente constituye el mercado más grande de todos, y como se hace fuera de los mercados organizados, se dice que es opaco y no regulado.

La cuarta explicación tiene que ver con la posibilidad de aprender de nuestros errores pasados. Para el caso de esta última crisis es evidente que los economistas no han aprendido de las crisis pasadas, y en especial siguen sin tomar en cuenta el riesgo de la liquidez, y el riesgo de la contraparte, al que hicimos referencia en el párrafo anterior. El primero tiene un antecedente en la caída del fondo de inversión *Long Term Capital Management* en 1998, cuyo problema de liquidez fue mencionado en el capítulo 4. El segundo implica que no se tomó en cuenta que las aseguradoras y los bancos pudieran cumplir con sus compromisos, debido sobre todo a las contingencias que estaban registradas en las cuentas de orden, es decir, afuera del balance general.

Lo anterior me deja claro que los economistas financieros deben incluir en su formación profesional algunos cursos adicionales de Historia. De otra forma «estarán condenados a repetirla».

Es importante señalar que no toda la economía se encuentra mal parada como producto de la crisis. Sin embargo, las dos áreas más afectadas son la macroeconomía y las finanzas, y es curiosamente en estas donde cada uno de sus miembros defiende su territorio o su especialidad, casi de manera dogmática, como si se tratara de un asunto de fe. Así, para el caso de la macroeconomía tenemos por un lado a los neoclásicos, hoy monetaristas, que defienden la libertad de los mercados, argumentando que automáticamente se ajustan al pleno empleo, por lo que no existe la necesidad de la intervención del gobierno, y por el otro lado están los neokeynesianos, que argumentan que no existe una tendencia al pleno empleo, por lo que debemos olvidarnos de la mano invisible: pedir la intervención directa del gobierno. Para la rama de las finanzas, los neoclásicos tienen argumentos muy similares al de los monetaristas cuando defienden la teoría de los mercados eficientes. Son tan iguales que unos y otros han surgido de la Universidad de Chicago. Pero como ya lo hemos estudiado, están las finanzas conductuales, que cuestionan los supuestos y modelos usados por los anteriores, por lo que sus posiciones podrían relacionarse de manera más cercana con los postkeynesianos. Como ejemplo, ofrecemos a continuación los comentarios de **Paul R. Krugman** (1951-), ganador del Premio Nobel de Economía, en 2008, y las de **Jeremy J. Siegel** (1954-), curiosamente también egresado del Instituto Tecnológico de Massachussetts.

En el mes de septiembre de 2009, Paul Krugman publicó un artículo que tituló «¿Cómo pudieron equivocarse tanto los economistas?», en donde afirma que «la fe en los mercados financieros eficientes cegó a muchos, si no a la mayoría, de los economistas ante la aparición de la mayor burbuja financiera de la historia. Y la teoría del mercado eficiente también desempeñó un significativo

papel en inflar esa burbuja hasta ese primer puesto». Considera que la economía ha tenido problemas debido a que los economistas fueron seducidos por la idea de un mercado perfecto y sin fricciones, por lo que los dirige hacia las finanzas conductuales para poder reconocer las virtudes, pero también los defectos. Termina realizando tres recomendaciones a los economistas: «Primero, tienen que enfrentarse a la incómoda realidad de que los mercados financieros distan mucho de la perfección, de que están sometidos a falsas ilusiones extraordinarias y a las locuras de mucha gente. Segundo, tienen que admitir que la economía keynesiana sigue siendo la mejor armazón que tenemos para dar sentido a las recesiones y a las depresiones. Tercero, tienen que hacer todo lo posible para incorporar las realidades de las finanzas a la macroeconomía. Al replantearse sus propios fundamentos, la imagen que emerge ante la profesión puede que no sea tan clara; seguramente no será nítida, pero podemos esperar que tenga al menos la virtud de ser parcialmente acertada».

Un mes antes que Krugman, Jeremy Siegel publicó el artículo «La teoría del mercado eficiente y la crisis», en donde niega que la hipótesis del mercado eficiente haya sido responsable de la crisis. Argumenta que los reguladores de los mercados financieros se equivocaron al considerar que las instituciones financieras estaban realizando operaciones para compensar sus riesgos crediticios, cuando en realidad buscaban rendimientos más atractivos. También considera que tanto los bancos como las agencias calificadores de valores fueron engañados por modelos defectuosos que subestimaron el riesgo de las viviendas. Concluye que «ni los errores de las agencias calificadoras de valores, ni el exceso de apalancamiento de las instituciones financieras en valores considerados *subprime*, es culpa de la hipótesis del mercado eficiente. El hecho

de que los rendimientos de estas hipotecas eran altos, a pesar de tener «grado de inversión», indicaban que el mercado se encontraba correctamente sospechoso en la calidad de los valores, y esto debió haber servido como una advertencia para los compradores potenciales». Está claro que la gran mayoría de las instituciones financieras ignoraron esta advertencia, y Siegel nos dice que esto no hubiera sucedido si los bancos de inversión hubieran estado manejados por sus dueños como en el pasado, y no por administradores que no ponen en riesgo su capital. Culpa de esta crisis no solo a las empresas financieras del sector privado, sino al sistema de reserva federal, por no haberse dado cuenta de que las operaciones que se realizaban fuera del balance general de los bancos ponían en peligro a todo el sistema financiero.

Son los monetaristas y los financieros neoclásicos los que han perdido terreno con la crisis, ya que tienen sesgos para privilegiar la operación de mercados libres, la falta de regulación y la promoción de la innovación. Después de esta crisis, la influencia de los economistas que mantienen este sesgo ha disminuido de manera considerable. Pero la historia nos ha enseñado que cada uno de estos profesionistas ha obtenido mayor o menor éxito dependiendo de la evolución de la economía y de los mercados financieros.

Lo que puedo decir en general de esta disciplina, es que ni los economistas son héroes como fueron considerados en las décadas de 1970 y 1980, ni son villanos como han sido tratados en estos últimos años.

Por todas las consideraciones anteriores, la economía en general, y la economía financiera en particular, tienen que ser reformadas. Así como antes de la crisis los dueños de las instituciones financieras pedían que el gobierno no intervi-

niera, y después de ocurrida solicitan su intervención, el estudio de las finanzas requiere también ser rescatado, pero no por los gobiernos, sino, desde mi punto de vista, por otras disciplinas que reconozcan que las operaciones financieras son frágiles, en el sentido de que son altamente volátiles e inestables. ¿Cómo tienen que ser reformadas las finanzas neoclásicas? ¿Hacia dónde puede llevar ese alboroto a las finanzas?

¿Adónde va el estudio de las finanzas?

Brealey, Myers y Allen concluyen su «muy usado» libro de texto con un capítulo dedicado a lo que sabemos y a lo que ignoramos de las finanzas. Mencionan que conocemos siete cosas, entre las que destacan, el Modelo de Precios de los Activos de Capital (CAPM), la eficiencia de los mercados de capital y la teoría de la gestión (del agente), temas de los que hablamos en este libro. Listan diez cuestiones que no sabemos en las finanzas, entre las que sobresalen lo que nos ha faltado al estudiar el riesgo y el rendimiento, la importancia de las excepciones a la teoría de los mercados eficientes, y el valor de la liquidez. En relación al tema del conocimiento, vale la pena mencionar el artículo de una página de **Ralph E. Gomory** (1929-) que publicó en 1995 con el título de «Lo conocido, lo desconocido y lo incognoscible», en el que nos dice que siempre se nos enseña lo primero, rara vez lo segundo, casi nunca lo tercero. La situación anterior introduce un sesgo que nos lleva a tener un concepto erróneo del mundo que nos rodea, ya que crecemos pensando que sabemos más de lo que realmente conocemos. Gomory (1995) argumenta que reconocemos, al menos de manera consciente, muy pocas cosas como incognoscibles, y da como ejemplo

el resultado de jugar a la ruleta, o el pronosticar el clima dentro de tres meses. Además, considera que el proceso de predicción es mucho más sencillo en las cuestiones artificiales que en las naturales, siendo en los primeros en donde la ciencia sobresale.

« Al distinguir lo que sabemos o lo que no sabemos con lo incognoscible, el nivel de detalle puede ser decisivo. El nivel de detalle es lo que separa el engaño del jugador de la riqueza del dueño del casino. El jugador trata de predecir las vueltas de la ruleta de manera individual, mismas que son impredecibles; el dueño se preocupa por pronosticar el resultado promedio, mismo que es bastante predecible. »

En un artículo publicado en 2006, **Richard Zeckhauser** nos recomienda que debemos de «invertir en lo desconocido y lo incognoscible», tal y como lo hizo David Ricardo en el pasado, y como la hace Warren Buffet en la actualidad. Combina las ideas de Gomory con las de Knight, para distinguir entre riesgo, incertidumbre e ignorancia. Como usted recuerda, en el primer capítulo explicamos que en las situaciones de riesgo e incertidumbre podíamos identificar los posibles escenarios o estados del mundo, pero se diferenciaban en que en la primera podíamos conocer la probabilidad de cada resultado y la distribución de probabilidad, y en la segunda ignorábamos las probabilidades, pero de manera subjetiva asignábamos una distribución de posibilidad. Zeckhauser aumenta ahora una nueva situación en la que no conocemos ni siquiera los estados del mundo, por lo que en algunas ocasiones no podemos asignar probabilidades, y en otras sí podemos hacerlo tratando de deducir el comportamiento de otros inversionistas. Es decir, nos pone en un caso de ignorancia, ya sea total o parcial. En su opinión, las finanzas

tradicionales no se aplican en el caso de la ignorancia, y considera que así como la economía financiera se topa cuando encuentra la pared de la incertidumbre, la teoría moderna de la decisión se topa cuando trata de explicar la ignorancia. Ofrece algunas ideas para llevar a cabo la toma de decisiones en situaciones de ignorancia.

Diebold, Doherty y Herring amplían el concepto de Gomory y lo aplican a la administración del riesgo financiero. Así en el año de 2008 publican *Lo conocido, lo desconocido, y lo incognoscible en la gestión del riesgo financiero*. Distinguen entre el conocimiento como una medida, tal y como lo hemos descrito, del conocimiento como un teoría. En el primer caso se refiere a la presencia o ausencia de datos, y en el segundo se enfoca en el modelo conceptual que nos ayuda a entender en ciertos fenómenos lo que realmente nos interesa. Así, lo conocido se refiere a la teoría, y se identifica con la existencia de un paradigma (marco conceptual), en el cual existe un acuerdo general entre los estudiosos del tema. Lo desconocido se refiere a la hipótesis, y muestra una situación en la que existen modelos que compiten, y en la que ninguno de ellos ha llegado a tener la categoría de paradigma. Lo incognoscible describe aquella situación en la que no existe ningún modelo con credibilidad científica. Nos muestran cómo el conocimiento, ya sea una medida o una teoría, es complementario, y dado que la literatura se ha enfocado en lo conocido, deciden concentrar sus esfuerzos en lo desconocido y en lo incognoscible.

Copeland, Weston y Shastri, dedican el último capítulo de su libro de texto al futuro de las finanzas. En realidad lo que hacen es identificar las áreas potenciales para futuras investigaciones, entre las que destacan la administración del riesgo, la valuación, la toma de decisiones y la economía experimental. Contemplan preguntas que no han encontrado una respuesta satisfactoria,

cuestionamientos que nadie se ha hecho, y extensiones o resultados empíricos de las teorías existentes, como temas potenciales de las futuras investigaciones. Realizan un pequeño resumen de este capítulo diciendo que existen fusiones con otros campos de estudio que parecen promisorios. «Ciertamente la conducta humana, y lo que se ha llamado finanzas conductuales, son una combinación de distintos campos. Francamente, un enfoque financiero en la historia de la economía sería interesante. Seguramente, la estadística y la matemática continuarán contribuyendo a la disciplina de la economía».

Para hablar del estado actual y posible futuro del estudio de esta joven disciplina, utilizaré la misma metodología del capítulo 2, cuando vimos que en las decisiones financieras intervenían el sujeto (la persona) y el objeto (dinero, tiempo y riesgo). Sin embargo, ahora los sujetos son los estudiosos de la finanzas, y los objetos están representados por las decisiones financieras de las seis unidades institucionales (actores económicos). Si lo quisiera expresar en términos del modelo de la evolución, tendría que decir que por un lado tenemos a los investigadores, académicos y usuarios interesados en la disciplina financiera, mismos que representan las distintas «especies», y por el otro lado, tenemos al «medio ambiente», que puede ser descrito por los saldos y flujos de los activos y pasivos financieros de los seis sectores económicos mencionados en el capítulo 1.

Las principales especies interesadas en el estudio de las finanzas son:

- 1 Los economistas, que con ayuda de los físicos y de los matemáticos han desarrollado modelos lógicos.
- 2 Los psicólogos que han implementado las teorías conductuales.
- 3 Los biólogos, que han usado modelos evolutivos.
- 4 Los neurocientíficos, que han empleado modelos neurales.
- 5 Los administradores, los contadores, y los asesores de inversión, que necesitan herramientas para realizar su trabajo cotidiano. Podríamos describir que estos últimos tratan de diseñar modelos pragmáticos.

Como se puede deducir de mis opiniones a través del libro, considero que la competencia es buena en los casos en que se busca el beneficio para el consumidor de un bien, o el usuario de un servicio, pero cuando los *intereses* de grupo son más importantes que los individuales, la cooperación es necesaria. Por lo mismo, creo que la competencia interdisciplinaria que estamos viendo en el campo de las finanzas es saludable, pero también es necesaria la cooperación, misma que ya se está dando a través de la neuroeconomía. Así, los cinco modelos que hemos mencionado (lógico, conductual, evolutivo, neural, y práctico), deben de competir fuertemente, pero al no surgir estudios que expliquen suficientemente bien la realidad, deberían de unir esfuerzos y cooperar. De esta manera es como los modelos pueden ser complementarios, no sustitutos, ya que cada uno de ellos trata de responder a preguntas similares, pero con perspectivas distintas.

En este contexto, es claro que la economía tiene mucho que recibir de otras disciplinas, pero también mucho que aportar. Me atrevo a pensar que la economía ya no es más la reina

de las disciplinas sociales, y hoy se encuentra en una crisis de identidad que no sabe si ser una «ciencia» normativa o una positiva, o las dos. Por lo mismo, creo necesario y saludable que los economistas se abran, cooperen y sobre todo que rehagan los contenidos de los cursos de finanzas, para que incluyan los principales aportes de los otros grupos que también tienen interés en la disciplina.

El que considere que la economía ya no es la reina de las disciplinas sociales, no significa que no sigan produciendo la mayoría de los artículos relacionados con las finanzas. Dado que carezco de datos y de tiempo para apoyar la formulación anterior, me apoyaré en las finanzas conductuales para usar métodos no muy rigurosos, para decir que los financieros neoclásicos siguen siendo mayoría, en el sentido de producción de modelos, teorías y artículos en las revistas especializadas, pero tanto los psicólogos (finanzas conductuales) como los prácticos, han ganado una proporción importante, como se puede observar en el cuadro 5.4.

cuadro 5.4 MI HEURÍSTICA DEL ESTUDIO DE LAS FINANZAS 2013

economistas	51 %
psicólogos	20 %
biólogos	5%
neurocientíficos	5%
administradores, contadores y asesores	19%
total	<u>100%</u>

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que los biólogos y los neurocientíficos no parecen representar un porcentaje importante de la producción de ideas, las mismas son, desde mi punto de vista, las que pueden tener

mayor probabilidad de éxito, con insumos para el desarrollo de nuevas teorías. Así como en el pasado decíamos que la economía tenía envidia de la física, hoy debería apoyarse mucho más en la biología. Al final, tanto la física como la biología son ciencias naturales, por lo que de una u otra forma, la economía seguramente seguirá con envidia de una o varias de las ciencias naturales. Pero la envidia no es la única acusación que han recibido muchos de los economistas financieros, ya que también han sido señalados como soberbios, es decir, con el deseo de ser reconocidos como los que desarrollan las mejores teorías y modelos, fallando en halagar los estudios de otras disciplinas. Dado que tanto la envidia como la soberbia son consideradas como parte de los siete pecados capitales, y que la Iglesia católica reconoce que existe una virtud por cada uno de ellos, podemos entonces sugerir a esta parte de los economistas financieros, la caridad y la humildad para el mejor desarrollo de las finanzas.

Continuemos con nuestro modelo evolutivo para hablar del medio ambiente, que en este caso se refiere a los saldos y flujos de los activos y pasivos financieros de los seis actores económicos. Dado que en el capítulo 1 hablé de la composición de los activos financieros en México, es decir, me referí al saldo de los activos financieros, haré ahora solo un comentario de los cambios cuantitativos en dichos activos, y después daré una opinión de lo que está pasando a nivel mundial.

En el plano nacional, los últimos datos de las denominadas «cuentas de acumulación» corresponden al año 2009. «Cuentas de acumulación» es el nombre utilizado para englobar a la «cuenta de capital», que incluye variaciones de todos los activos y pasivos de los agentes económicos, y a la «cuenta financiera», que solo incluye los activos y pasivos de carácter financiero. Ambas tienen un saldo contable que es

de igual magnitud, pero de signo contrario. Como se puede observar en el cuadro 5.5, el principal emisor de valores es el gobierno seguido, por las empresas (sociedades no financieras), y por las sociedades financieras. Estos tres «actores» fueron los que, en términos netos, emitieron pasivos financieros en este período en particular. Los principales compradores netos de los activos financieros fueron los hogares, aunque también destacan, en la misma situación, los extranjeros (resto del mundo), seguidos un poco más lejos por las instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares (IPSFLH).

cuadro 5.5 CUENTA FINANCIERA DEL 2009 (miles de millones de pesos)

SECTORES	CAMBIO EN ACTIVOS (adquisiciones)	CAMBIO EN PASIVOS (emisiones)	NETO
hogares	927	637	290
IPSFLH	14	11	3
sociedades financieras	2,053	2,146	-93
sociedades no financieras	2,291	2,418	-127
gobierno general	2,132	2,278	-146
resto del mundo	453	380	73
total	7,870	7,870	0

Fuente: INEGI.

Se puede observar que las sociedades financieras, aunque tienen un saldo neto negativo moderado, muestran una de las transacciones más altas con los activos y pasivos financieros de todos los sectores de la economía mexicana. Esto es típico, ya que lo mismo se deriva de su papel de intermediarios entre prestamistas y prestatarios.

Pasaremos ahora al plano internacional siguiendo el mismo orden en que han aparecido los agentes económicos. Así, los hogares fueron descritos como unidades que ofrecían su mano de obra a empresas, y ahora debemos considerar que también lo hacen a otras organizaciones y al mismo gobierno. Por lo mismo, la mejor forma de ver la situación global de los hogares es mediante la evolución del empleo, o también lo podemos ver a través de la otra cara de la moneda, que es el desempleo mundial. Con datos de la *Organización Internacional del Trabajo*, podemos hablar del desempleo en el mundo tanto en términos absolutos como en términos porcentuales de la población económicamente activa. El cuadro 5.6 nos proporciona un panorama general de lo que ha ocurrido con este rubro en la última década.

cuadro 5.6

EL DESEMPLEO EN EL MUNDO

	2000	2007	2010	2012
millones de desempleados	174.9	169.0	194.6	197.3
tasa de desempleo	6.4	5.4	6.0	5.9

Fuente: Organización Internacional del Trabajo.
Tendencias mundiales del empleo 2012 y 2013.

La crisis que inició en Estados Unidos en 2007, y que se ha expandido por el mundo, ha sido el factor más importante para explicar el incremento de aproximadamente 28 millones de personas. Más allá de las pérdidas económicas que sufrieron las sociedades financieras y de los rescates de algunos de los gobiernos, el costo más doloroso de la denominada Gran Recesión ha sido el trabajo perdido de 28 millones de personas en el mundo. El país que más ha contribuido al desempleo mundial es Estados Unidos de Amé-

rica, con cerca de siete millones de personas, y España con otros tres millones de parados. Por lo anterior, el primero tiene por ahora una tasa de desempleo cercana al 8%, y el segundo una aproximada del 25%. Está claro que las dos cifras anteriores se encuentran muy por arriba del promedio mundial del 5.9%.

Esto implica que los hogares disponen de una cantidad de ingresos menores, y activos reales, como sus viviendas, que también han sufrido de minusvalías. Aunado a todo lo anterior, es importante mencionar que en casi todos los países occidentales los sistemas de pensiones han cambiado de manera importante. Han pasado de un sistema de reparto a uno previsional, que deja que las personas tomen decisiones ante una serie de alternativas financieras.

Erica Goode escribió un artículo en el *New York Times* que tituló «En las raras matemáticas de las preferencias, 6 opciones pueden superar a 600». Describe cómo el Dr. Mark R. Lepper, jefe del departamento de psicología de la Universidad de Stanford, tenía solo dos alternativas para poder invertir su plan de pensiones en el año de 1971, una de bonos y otra de acciones, pero ahora cuenta con 157, lo que le ha complicado la toma de decisiones. Esto lo llevó a realizar una serie de experimentos, junto con la Dra. Sheena S. Iyengar de la Universidad de Columbia, cuyos resultados muestran que en muchas ocasiones, como la anterior, el facilitar tantas opciones, especialmente cuando sus diferencias son muy pequeñas, puede provocar que la gente se sienta abrumada y sobrecargada, lo que produce resultados contraproducentes. Mi conclusión es que las personas que lideran los hogares deberán tener en cuenta esta consideración al tomar las decisiones financieras correspondientes tanto a sus planes de pensiones como para sus inversiones financieras.

No hay mucho que decir con respecto a las instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares (IPSFLH), pero en adición a los organismos que fueron incluidos en el capítulo 1, podríamos meter a las organizaciones no gubernamentales (ONG) que persiguen distintos fines políticos, sociales, y humanitarios. La idea de acoplar las ONG en las IPSFLH se debe a que para su establecimiento normalmente usan figuras jurídicas similares, como es el caso de fundaciones, asociaciones civiles y cooperativas. La Unión de Asociaciones Internacionales, con base en Bruselas, Bélgica, publica cada año una base de datos de las mismas, y en su última edición nos muestra que hay cerca de 35,000 ONG internacionales, y un número mucho mayor de organizaciones nacionales. Las ONG son muy activas en el plano internacional, y muchas de ellas han ejercido gran presión a los gobiernos y a las empresas con respecto a temas importantes como la promoción de los derechos humanos, de la democracia, la protección del medio ambiente y la responsabilidad social.

Las sociedades no financieras que operan en el plano internacional son llamadas empresas multinacionales o empresas transnacionales, y han crecido en número e influencia con la etapa de globalización que inició después de la Segunda Guerra Mundial, y se consolidaron con la caída del muro de Berlín, en 1989. No hay cifras exactas del número total de multinacionales en existencia pero algunos estimados la ubican por arriba de 70,000. En contraste, hay una gran cantidad de información relacionada con las más importantes. La revista *Fortune* publica de manera periódica una lista de las 500 empresas más grandes de todo el mundo, en términos de los ingresos que generan. Así, en su edición de julio de 2010 nos muestra que la sociedad con mayores entradas era la cadena de tiendas Walmart con ingresos de 408 billones de dóla-

res. Para darnos una idea de la influencia de estas transnacionales, recordemos que esta cantidad supera el valor de la producción de bienes y servicios de muchos países del mundo. Así como lo hogares son los mayores compradores de activos financieros, las multinacionales se han convertido en uno de los principales emisores de pasivos financieros. Una parte de este proceso de emisión, colocación y compra de valores se realiza a través del sistema financiero internacional, del que hablaré a continuación.

En relación a las sociedades financieras a nivel internacional haré un solo comentario sobre sus instituciones formales, y unos cuantos más relacionados con el sistema financiero informal, también conocido como «sistema en la sombra». Hay muchas diferencias entre el sistema formal e informal. El primero es representado típicamente por los bancos y por las casas de bolsa, y el segundo por la operación de los productos derivados y por los fondos de inversión. En teoría, los bancos se encuentran con una gran cantidad de reglas para su operación, y las casas de bolsa normalmente se autorregulan. Al menos en ambos casos existe una buena cantidad de información con respecto a sus estados financieros, por lo que se concluye que hay una razonable dosis de transparencia. Por otro lado, el sistema informal opera sin regulaciones, y por lo mismo es mucho más opaco que el formal. No se necesita mucha sabiduría para deducir que los dueños de las instituciones prefieren usar el sistema informal, lo que ha dado lugar al denominado arbitraje regulatorio.

El periódico *Financial Times*, de Londres, publicó a finales del mes de mayo de 2010 una lista con las 500 empresas más grandes de mundo, medidas por su capitalización de mercado. Es sorprendente ver que a pesar de la crisis que dejó fuera del sistema formal a una gran cantidad de instituciones financieras de carácter global,

los bancos siguen siendo una parte importante del total de empresas mundiales. Así, de las 50 más grandes del mundo, todavía existen nueve instituciones financieras, mismas que son presentadas en el cuadro 5.7.

cuadro 5.7 LAS SOCIEDADES FINANCIERAS MÁS GRANDES
31 DE MARZO DE 2010

POSICIÓN	BANCO	VALOR DE MERCADO (billones de dólares)	EMPLEADOS (número)
4	Industrial & Comercial		
	Bank of China	246	385,609
11	China Construction Bank	192	301,537
16	Bank of America (EE. UU.)	179	284,000
17	JP Morgan Chase (EE. UU.)	178	222,316
20	HSBC (RU)	176	289,485
23	Wells Fargo & Co. (EE. UU.)	161	267,300
26	Bank of China	152	262,566
45	Citigroup (EE. UU.)	116	269,000
46	Banco Santander (España)	110	169,460

Fuente: *FT Weekend Magazine. The FT Global Issue*. 29, 30 de mayo de 2010.

Aunque no se puede deducir del cuadro anterior que presenta la situación en un momento dado de tiempo, la crisis ha provocado una recomposición del sistema financiero formal. Por un lado, los bancos comerciales han desplazado a las casas de bolsa como las instituciones predominantes, y por el otro, los bancos chinos y los españoles han ganado terreno sobre los norteamericanos e ingleses.

Para darnos una idea del sistema informal, baste decir que el mercado de derivados extrabursátil o mercado de mostrador como

también es llamado, ha crecido de manera exponencial, y hoy tiene un valor mucho más grande que la suma de todos los valores cotizados en las bolsas organizadas del mundo. Los derivados de mostrador incluyen contratos bilaterales de las tasas de interés, de los tipos de cambio, de las acciones, de las materias primas, y del crédito.

cuadro 5.8 DERIVADOS: ESPECTACULAR CRECIMIENTO
datos en trillones de dólares

	1999	2009	junio 2012
valor nominal	88.2	614.7	638.9
valor de mercado (bruto)	2.8	21.6	25.4
exposición crediticia	1.0	3.5	3.6

Fuente: Banco de Pagos Internacionales.

Como se puede ver en el cuadro 5.8, el valor nominal en circulación de los derivados, ha crecido de manera casi exponencial en la última década, pasando de un monto menor a 100 trillones de dólares, a uno superior a los 600 trillones de dólares. Es cierto que el valor nominal puede ser complementado con el dato del valor de mercado de los derivados, mismo que representa los contratos abiertos, ya sea que vayan ganando (positivos) o perdiendo (negativos). Este valor se presenta de manera bruta, es decir, no se obtiene un saldo neto de posiciones contrarias de un mismo derivado, por lo que en cierta medida lo podemos equiparar con su valor de reemplazo. La exposición crediticia ajusta el valor de mercado con las posiciones que se pueden ejecutar legalmente, por lo que puede representar el riesgo de la contraparte.

Pero aun considerando este último renglón, estamos hablando de una cantidad de 3.6 trillones de dólares.

Para poner en contexto las cifras anteriores, compararé el mercado de derivados de mostrador con los valores tradicionales que se manejan en las bolsas de valores del mundo, es decir, con el valor de mercado de las acciones y los bonos que son cotizadas en los mercados formales. Incluiré también lo que está fuera de las bolsas, pero constituye un valor muy importante, como es el caso del crédito bancario, y para ello utilizaré el dato de los activos bancarios. El cuadro 5.9 muestra la suma de todos estos conceptos para el año de 2011. Pues bien, al comparar los valores de esta suma con el mercado informal de derivados, vemos que este último sobrepasa al primero en casi dos veces y medio.

Los fondos de inversión, también conocidos como fondos de cobertura, fondos de alto riesgo, fondos buitres, o fondos de inversión libre, forman también parte del sistema informal, ya que normalmente no son cotizados en las bolsas organizadas, sino que son hechos de manera específica para millonarios. Por ejemplo, las autoridades de Estados Unidos de América permiten fondos de inversión de 99 personas con una aportación individual de dos y medio millones de dólares, y otras opciones con cantidades mayores.

Los fondos de inversión se ubican principalmente en los denominados «paraísos fiscales», pero sus administradores se localizan en los principales centros financieros como Nueva York y Londres. Estos no tienen casi ninguna restricción para realizar cualquier tipo de operaciones, incluyendo las ventas en corto y los derivados de mostrador. Por lo mismo, ofrecen a sus clientes la expectativa de altos rendimientos, por lo que cobran una comisión de manejo promedio del 2%, y un porcentaje por éxito del 20%. La crisis ha provo-

cuadro 5.9 **MÁS GRANDE QUE LA SUMA DE TODO LO ORGANIZADO**
datos en trillones de dólares

A NIVEL GLOBAL	2011
mercados accionarios	47.1
bonos públicos y privados	98.4
activos bancarios	113.7
total	259.2
derivados extra-bursátiles	647.8

Fuente: Fondo Monetario Internacional y Banco de Pagos Internacionales.

cado que el número de fondos disminuya, por lo que los administradores han empezado a bajar sus cobros con el objeto de poder competir.

No existen datos exactos de su número y de los activos bajo custodia, debido a que muchos de ellos no se publicitan. Sin embargo, los Servicios Financieros Internacionales de Londres (ISFL por sus siglas en inglés) han hecho un extraordinario esfuerzo por reunir los datos a nivel global. En un documento publicado con el título de *Fondos de Inversión 2010*, nos ofrecen el siguiente panorama: «El número de fondos de inversión ascendió a cerca de 9,400 al final del año 2009. Tres cuartas partes de los mismos son fondos manejados por un administrador, y el resto son fondos de fondos. Este total representa una reducción de más de 1,000 fondos, del punto más alto alcanzado en 2007. La disminución fue causada por fondos que cerraron debido a pérdidas, falta de liquidez, y pagos (redenciones), conforme los inversionistas buscaron mayor seguridad.» Asimismo, los activos bajo administración sumaron a la misma fecha 1.7 trillones de dólares, que es prácticamente la mitad de la exposición crediticia del mercado de derivados extra-bursátil.

Para terminar esta parte, diré que el problema al que nos enfrentamos los estudiosos de las finanzas es que nos concentramos en el sistema formal, aun cuando el sistema en la sombra es mucho más grande, y al mismo tiempo mucho menos transparente.

Las finanzas de los gobiernos en el mundo, o las denominadas cuentas públicas, han sufrido un deterioro como consecuencia de decisiones políticas y económicas, tomadas por los gobernantes a raíz de la crisis internacional. En Estados Unidos y en la Unión Europea se han implementado grandes paquetes de rescate de las instituciones financieras que fueron consideradas «demasiado grandes para caer». Adicionalmente, han extendido los beneficios a los desempleados con el objeto de dar tiempo suficiente para una transición laboral entre sectores. Lo anterior, combinado con la disminución en la actividad económica, ha provocado menores ingresos y mayores gastos, sobre todo en las economías avanzadas, ya que los países en desarrollo han navegado un poco mejor, debido a que su situación financiera se encontraba en una posición más sólida. El tradicional concepto de déficit fiscal o de superávit fiscal ha sido sustituido por el Fondo Monetario Internacional, para adaptar las cuentas públicas al sistema de cuentas nacionales que mencionamos en el capítulo 1. Ahora utiliza el concepto de resultado operativo neto para llamar a la diferencia entre los ingresos y los gastos del gobierno general, usando una base de contabilidad devengada. Posteriormente, a este resultado se le resta la adquisición neta de activos no financieros para obtener el denominado «préstamo neto» si la diferencia es positiva, o el «endeudamiento neto», si es negativo.

El cuadro 5.10 muestra cómo el total de las principales economías avanzadas pasaron de un pequeño endeudamiento neto en 2007, a un porcentaje de dos dígitos en 2009, mismo que se ha logrado reducir en 2012.

cuadro 5.10 ECONOMÍAS AVANZADAS.
PRÉSTAMO (+) / ENDEUDAMIENTO NETO (-) / COMO % DEL PIB.

POSICIÓN	2007	2009	2011	2012
EE. UU.	-2.7	-13.3	-10.0	-8.5
Alemania	+0.2	-3.1	-0.8	0.2
Francia	-2.8	-7.6	-5.2	-4.6
Italia	-1.6	-5.4	-3.7	-3.0
Japón	-2.1	-10.4	-9.9	-10.2
Reino Unido	-2.9	-10.1	-7.9	-8.3
Canadá	+1.5	-4.8	-4.0	-3.2
Total	-2.1	-10.2	-7.7	-7.0

Fuente: FMI. abril, 2013.

Obviamente, el promedio de las economías avanzadas del año 2009 tienen cosas por arriba, como sucede con Estados Unidos de América y Japón, y partidas por abajo como Italia y Alemania. Aunque no se muestra aquí, el panorama de los países en desarrollo es muy distinto, ya que tienen un promedio en el lado positivo, es decir, para estos predominan los «préstamos netos».

Hasta hace poco, los economistas debatían si era tiempo de que las economías avanzadas corrigieran estos saldos negativos, o si deberían continuar estimulando la demanda interna, incrementando el nivel de gasto, sobre todo en la parte social. Lo único claro es que las cuentas públicas de los países que tienen saldos negativos cercanos al 10% de su producto, sufren para conseguir financiamiento, y muchos de ellos han tenido que enfrentar ataques en con-

tra del valor de su moneda. Por lo mismo, varios tienen el temor de que si las cosas no se manejan de manera adecuada, podamos pasar de una crisis financiera a una crisis de deuda soberana, con nuevas consecuencias para las instituciones financieras, muchas de las cuales mantienen en sus activos una parte importante de dichos valores.

En resumen, varios gobiernos rescataron a sus instituciones financieras, pero ahora son ellos los que tienen dificultades y no hay nadie que los pueda rescatar. Solo con medidas de mayores ingresos, que normalmente implica mayores impuestos y restricción de gastos, que significan menores prestaciones a la población, se podrá resolver su situación financiera. Sin embargo, lo anterior no será muy bien recibido por la población, misma que es la que directa o indirectamente ha rescatado a todos, bancos y gobiernos. Por supuesto que lo anterior implica un costo político, y si no, comparemos dentro de cuatro años cuántos partidos políticos que decidan tomar esta decisión se mantienen en el gobierno. El rescate de las instituciones financieras de Estados Unidos de América y de Europa ha provocado que muchos estudiosos opinen, de manera correcta, que la famosa «selección natural» de Darwin no se pueda aplicar para el caso de los bancos en general. Lo anterior se debe a que varias de las instituciones debieron de haber muerto o desaparecido, ya que constituían las especies «menos aptas». De manera irónica, la revista semanal inglesa *El Economista* tituló uno de sus artículos al respecto como «La selección antinatural».

Consideremos ahora el denominado «resto del mundo», pero no desde un punto de vista bilateral entre un país determinado y sus operaciones con el exterior, sino de la totalidad de las que realizan las naciones en el mundo. Para ello es necesario entender los datos agregados que se exhiben en la balanza de pagos, mismos que son presentados por el Fondo Monetario Internacional, ya sea

de manera trimestral o anual. Como seguramente usted sabe, la *balanza de pagos* contabiliza las transacciones entre residentes y no residentes, durante un período determinado de tiempo. Está compuesta por:

- 1** La balanza en cuenta corriente, que muestra los flujos derivados de bienes, servicios y operaciones ordinarias.
- 2** La cuenta de capital incluye las transacciones con activos tangibles e intangibles, y las transferencias de capital (la ayuda oficial al desarrollo, la condonación de deudas).
- 3** La cuenta financiera, que engloba las operaciones que involucran activos y pasivos financieros, como es el caso de la inversión directa, de la inversión de portafolio (de cartera), de los derivados financieros, de otras inversiones (depósitos, préstamos, cuentas por pagar y por cobrar), y la de las reservas internacionales de activos.

Al igual que para el sistema de cuentas nacionales, para contabilizar la balanza de pagos se usa la teoría de la partida doble, que implica que la suma de cargos debe ser igual a la suma de los abonos, por lo que el saldo neto es igual a cero. Lo anterior significa que el saldo de la balanza en cuenta corriente tendrá que ser igual al saldo de la cuenta de capital más el de la cuenta financiera. Sin embargo, en la práctica esta igualdad no se da debido a que la información de la balanza de pagos proviene de distintas fuentes, y a otros problemas de medición. Lo anterior resulta en la necesidad de reconocer una partida para los errores y las omisiones, llamada por otros como discrepancia estadística, o partida compensatoria. Por todo lo anterior, podemos decir que:

$$\text{BCC} = \text{CC} + \text{CF} + \text{EO} \quad (1)$$

En donde:

BCC = la balanza en cuenta corriente

CC = la cuenta de capitales

CF = la cuenta financiera

EO = la partida de errores y omisiones

Normalmente, la cuenta financiera es el elemento de mayor cuantía en el lado derecho de la ecuación (1), por lo que tenemos la opción de estudiarlo de manera directa, analizando cada uno de sus componentes, o podemos hacerlo de manera indirecta, a través de lo que sucede en la balanza de la cuenta corriente. Esto último nos da una imagen global y aproximada de la cuenta financiera y tiene la gran ventaja de que existen datos agregados muy fáciles de obtener. Así, diremos que los desequilibrios mundiales, medidos por el saldo de la balanza en cuenta corriente, pasaron de un déficit de 137.0 billones de dólares en el año 2002, a un superávit de 336.3 billones en el año 2012. Esto último puede ser verificado comparando los totales del cuadro 5.11, que muestra los países que son importadores financieros y de capital (los que tiene un déficit en cuenta corriente), así como los correspondientes exportadores (los que tienen un superávit en cuenta corriente). Los datos revelan la influencia financiera de estos diez países, en especial de Estados Unidos, Alemania y China.

Al momento de escribir estas líneas existían dos grandes preocupaciones con respecto a los desequilibrios externos. La primera tiene que ver con el alto monto de los mismos, ya que para muchos países que necesitan conseguir financiamiento representa una contingencia importante. La segunda se refiere a la rela-

¿QUIÉN FINANCIA A QUIÉN?

2012

cuadro 5.11

IMPORTADORES FINANCIEROS	BILLONES DE DÓLARES	%	EXPORTADORES FINANCIEROS	BILLONES DE DÓLARES	%
Estados Unidos	475.0	37.4	Alemania	237.8	14.8
India	92.7	7.3	China	213.7	13.3
Reino Unido	85.1	6.7	Arabia Saudita	176.7	11.0
Canadá	67.3	5.3	Suiza	85.1	5.3
Francia	62.2	4.9	Rusia	81.9	5.1
Otros	487.8	38.4	Otros	811.2	50.5
Total	1,270.1	100.0	Total	1,606.4	100.0

Fuente: Fondo Monetario Internacional. Datos de abril de 2013. El total de China no incluye los datos de Hong Kong ni Taiwán.

ción política, económica, y cambiaria entre China y Estados Unidos de América que tiene claroscuros que provocan un elemento adicional de incertidumbre, mismo que puede afectar a este mundo globalizado.

Para finalizar este libro, reafirmaré que «no podemos predecir el futuro», ni siquiera en el caso del estudio de las finanzas. Sin embargo, podemos decir que lo que vaya a suceder dependerá de los cambios que se den, tanto en los distintos grupos interesados, como en los activos y pasivos financieros de los agentes económicos. Es probable que sobreviva aquel grupo que sea «más apto para explicar la realidad». Desafortunadamente, tendré que concluir con la lírica de la famosa canción de Bob Dylan que dice «la respuesta, mi amiga, está flotando en el viento».

Creo que hemos avanzado rápidamente en esta sexagenaria disciplina, pero hemos exagerado en el uso de supuestos y modelos que tratan de ser lógicamente impecables, por lo que termino recordando las palabras de Friedrich A. Hayek, cuando recibió el Premio Nobel de Economía:

«Prefiero el conocimiento verdadero pero imperfecto, aun si me deja muchas cosas indeterminadas e impredecibles, a fingir un conocimiento exacto que probablemente sea falso.»

Si seguimos este consejo, las finanzas avanzarán aún con más rapidez. Gomory nos dijo que «con el tiempo serán conocidas muchas cosas que hoy no lo son». Para el caso de las finanzas, estoy seguro que así será.

ANEXOS

La historia del dinero en cinco páginas

Al principio de la humanidad, una parte importante de los habitantes eran autosuficientes, en el sentido de que ellos mismos cultivaban sus alimentos, se fabricaban sus escasas ropas y se construían sus débiles chozas. En la siguiente etapa, los individuos se fueron especializando en la producción de bienes o en la prestación de servicios, en aquellas actividades que tenían una mejor destreza o habilidad. Después de esto, intercambiaban o comercializaban los bienes y servicios que producían por los que necesitaban. Al principio era a través del trueque. Los arqueólogos han encontrado contratos de trueque en Egipto que datan aproximadamente del 1,100 a. C. Este mecanismo tenía altos costos de operación, y los precios determinados eran múltiples y a veces inconsistentes.

En la búsqueda de una mayor eficiencia se creó lo que llamamos dinero con la finalidad de facilitar las transacciones entre los individuos. Es decir, el dinero se ideó con la intención de facilitar el comercio en una sociedad. Por cierto, la palabra dinero se deriva de la moneda romana de plata denominada denario que fue acuñada entre 268 a. C. y el 360 d. C. Tanto en el pasado como en el presente, el dinero puede ser cualquier cosa que la gente esté dispuesta a aceptar en pago de bienes, servicios o deudas. Entre muchos otros objetos, se usaron las conchas, los granos y el ganado, los cuales, dependiendo de la calidad, tenían una vida poco duradera, lo que hacía imposible conservar su valor de intercambio.

Fue así como se empezaron a usar metales en lingotes, entre los que destacaba el cobre. Posteriormente, la plata y el oro se usaron para la elaboración de monedas que servían como medio de intercambio. Parece ser que las primeras fueron acuñadas en Lidia, hoy Turquía, entre los años 680 y 560 a. C. La palabra moneda proviene del templo de «Juno Moneta», ubicado en una de las siete colinas de Roma. La diosa había anticipado varios ataques y los había salvado de muchas invasiones, por lo que era muy respetada y se le conocía como Juno la avisadora. Resulta que la casa donde se acuñaban las monedas en la antigua Roma estaba junto a dicho templo, y se encontraba «bajo su protección». Con el paso del tiempo, y debido a que el valor de la moneda estaba ligado a su grado de pureza, muchos gobernantes fueron mezclándolas con otros metales impuros, con el propósito de financiar guerras y otras actividades, lo que hizo que fueran perdiendo su valor.

Las casas de moneda, que eran el lugar donde se elaboraba este medio de intercambio, así como los orfebres que las manejaban, jugaron un papel muy importante en cierta época. Sin embargo, tal y como nos dice el gran economista estadounidense de origen canadiense, John Kenneth Galbraith (1908-2006), en su magnífico libro *El dinero*, las casas de moneda no constituyen el único progenitor del dinero. Este último también tiene otros padres que son los bancos en sus distintas variedades, y los Ministros de Hacienda o de Finanzas como fuentes del papel moneda.

Los bancos comerciales existen desde las primeras civilizaciones, y hay algunos historiadores que los ubican incluso antes de la aparición de las primeras monedas. Florecieron en los tiempos romanos, pero durante la Edad Media no avanzaron, en parte por la prohibición de la usura decretada por varias religiones. Volvieron por sus fueros en 1609, mediante el establecimiento del Banco

de Ámsterdam, el cual recibía las monedas, verificaba su contenido de plata u oro, las pesaba y expedía a los depositantes un certificado, recibo o billete, mismo que podía ser fácilmente traspasado a otros comerciantes. Con el paso del tiempo, notaron que los depositantes no pedían sus recursos, al mismo tiempo y empezaron a prestar una parte o fracción de los mismos con lo cual ganaban intereses. Es decir, la institución se transformó de un banco de depósito a uno comercial.

Lo que el Banco de Ámsterdam hizo fue pasar de un sistema en que sus billetes emitidos estaban respaldados al 100% con las monedas de plata y oro, a otro sistema en el que solo una fracción de los mismos estaba respaldado por las monedas (sistema fraccionario). Por ejemplo, si el banco decidía prestar el 25% de sus recursos, incrementaba el dinero en circulación y facilitaba las nuevas inversiones. Aunque fue prudente y ayudó al progreso holandés por mucho tiempo, al final prestó un porcentaje cada vez mayor a empresas relacionadas con los dueños, lo cual terminó con la liquidación del banco en 1819. En París, el escocés John Law estableció el *Banque Royal* en 1716, mismo que emitió billetes, con el respaldo de oro y plata que nunca se encontró en Luisiana, provocando una gran especulación que acabó en un desastre financiero para el país.

¿En dónde está el límite de la prudencia? ¿En prestar el 50%, el 75% o el total de los depósitos? ¿Se debería dejar que los bancos comerciales decidieran por sí mismos la determinación de dicho porcentaje? Fue hasta el siglo XVIII, cuando surgió el Banco de Inglaterra como un Banco Central, es decir, como un banco de las instituciones comerciales, que empezaba a tener las respuestas y los orígenes de las bases del sistema actual. El Banco de Inglaterra, con el apoyo del gobierno, adquirió el monopolio de la emisión de billetes, en todo el territorio. Los bancos de compensación

(bancos comerciales), que eran los que atendían al público, podían prestar el dinero de sus depositantes, pero en función de una serie de regulaciones definidas por el Banco Central. Fue aquí donde se definieron las tareas actuales de los bancos centrales, tales como la emisión de dinero, la regulación de los bancos comerciales, y el de volverse prestamista de última instancia.

Desde el siglo xvii las colonias estadounidenses recurrieron a la emisión de pagarés, que circulaban de manera normal como papel moneda, mismas que no tenían el sustento del oro y la plata. Cuando lo hicieron de manera responsable, fue útil para el desarrollo del comercio, pero cuando se emitieron en exceso, terminaron provocando desconfianza e inflación. Fue así como, posteriormente, financiaron su independencia de los ingleses y en su primera Constitución promovieron la emisión de dinero (papel moneda) por parte de los bancos comerciales, en tanto que la misma función hecha por un Estado requería autorización del Congreso. En parte por lo anterior, no tuvieron un Banco Central sino hasta 1913.

Cuando Canadá era una colonia francesa, también usó pagarés (papel moneda) sin respaldo alguno, debido a que muchas veces los barcos no llegaban a tiempo y tenían que pagar a sus soldados. Fue así que en Quebec se usaron los naipes como papel moneda. Estas cartas se usaron porque existían en una cantidad suficiente, duraban un buen período de tiempo, y además tenían la firma oficial del gobierno.

Parecería ser que el dinero no tiene nacionalidad, ya que muchos estudiosos consideran que la acuñación de monedas fue obra de griegos y romanos; la banca comercial fue desarrollada por los italianos, los franceses y los holandeses; la banca central fue invento de los ingleses y escoceses; y la emisión de papel moneda de los

estadounidenses. Independientemente de lo anterior, tenemos que resaltar que existieron épocas en las que teníamos monedas y billetes emitidos por el gobierno, y billetes que producían los bancos. Algunas veces tenían el respaldo del oro y la plata, y otras veces no.

Es importante reiterar que el oro, aunque haya sido parte central de los asuntos monetarios, tanto a nivel interno, como del sistema monetario internacional hasta 1971, hoy ya no tiene un papel monetario, y solo se sigue utilizando como parte de las reservas internacionales de algunos de los países. Sin embargo, recientemente el antes presidente del Banco Mundial, Robert Zoellick, sugirió como alternativa al patrón dólar que prevalece en el sistema monetario internacional, un nuevo diseño basado en una combinación de oro y una canasta de divisas. Lo anterior debido a que, últimamente, los inversionistas se están refugiando en el oro, porque ya no confían ni en el dólar, ni en otras divisas importantes.

En resumen, el aspecto externo del dinero puede ser de metal (moneda), de papel, o de sustratos alternativos como el polímero (billetes).

Finalmente, aunque hicimos un recorrido de la función del dinero como medio de pago, esto no significa que sea la única tarea del mismo, ya que la gran mayoría de los libros de texto define cuando menos otros dos usos del dinero;

1 Como unidad de cuenta, es decir, como patrón para denominar los precios de los bienes, los servicios y los activos, lo que facilita la labor de preparar las cuentas, y la contabilidad, una herramienta fundamental de las finanzas.

2 Como depósito de valor, es decir, como una de las formas en las que las personas pueden conservar su riqueza o patrimonio, para lo cual el control de la inflación es de vital importancia.

También hay números irracionales

En el capítulo 2 vimos cómo Bernoulli, von Neumann y Morgenstern hablaban sobre las personas que actuaban de manera racional o irracional. Parece ser que algo similar pasa no solo con el comportamiento de las personas, sino con los mismos números. Los matemáticos hablan de números enteros, racionales e irracionales. Los primeros son los más sencillos tales como -10, -5, 0, 5, 10. Al cociente de estos números, con la excepción de la división entre cero, lo denominan número racional, como por ejemplo $-5/10$ o $1/8$. Además, si cada entero lo dividimos entre uno, obtendremos el mismo entero. Por lo anterior, cada entero también es un número racional. Estos números racionales tiene decimales que se repiten por ejemplo, $4/3=1.3333$ y $8/4=2.0000$. En realidad, el término de racional viene del concepto de ración o de la parte de un todo.

Los números irracionales son aquellos que pueden ser representados por decimales que no se repiten, con lo que se deduce que no pueden ser expresados como cocientes de números enteros, o que la división es irreductible. Afortunadamente, los matemáticos consideran que tanto los racionales como los irracionales forman parte de los números reales. Menos mal, porque estos amigos también han creado números imaginarios (aquéllos cuyo cuadrado es negativo), que los han combinado con los reales para hacer la vida de algunos más compleja, y de otros más fácil.

Dos ejemplos de estos números irracionales son π y e . Usted seguramente recuerda el π que es igual a 3.141592... ya que cuando mi gene-

ración iba a la primaria, nos enseñaron en geometría que el área de un círculo se obtenía mediante la multiplicación de π por el radio de la circunferencia al cuadrado.

Para los financieros, pero sobre todo para aquellos que usan cálculo diferencial e integral, el número e es de vital importancia y es el equivalente de lo que es π para la geometría. Se le conoce como número e debido a la primera letra del apellido del gran matemático y físico suizo, **Leonhard Paul Euler** (1707-1783), quien lo usó desde la década de 1730. A pesar de que lleva el nombre de Euler, fue el tío de Daniel Bernoulli, **Jacob Bernoulli** (1654-1705), quien lo utilizó por primera vez para desarrollar el denominado «interés compuesto».

Ubiquémonos en una economía en la que la tasa de inflación es muy alta, como fue el caso de México, en la década de 1980. Bajo este entorno, ahora suponga que desea invertir un peso en un bono del gobierno que paga un interés nominal del 100% al final del año. Si las cosas salen bien, usted terminará con un monto de dos pesos. Sin embargo, en casi todas las economías occidentales, usted puede invertir en otro u otros bonos del gobierno que tienen un período de vencimiento menor. Así, puede invertir a seis meses, al final del cual puede volver a invertir tanto el principal como el interés por otros seis meses, y terminar con una cantidad mayor a dos pesos al final del año. Es decir, puede capitalizar los intereses tantas veces como sea posible. Puede ser que lo haga cada trimestre, cada mes, cada semana, cada día, o al menos de manera teórica cada hora, y cada segundo, por lo que en esta última instancia estaríamos componiendo el interés de manera casi continua. De ahí el nombre de interés compuesto continuamente.

Si denominamos n a la tasa de interés nominal del 100%, y m a las veces en que se capitaliza el interés en un año, podemos encontrar la tasa efectiva de interés i , y por lo tanto, la cantidad de dinero

que recibiría al final del período anual, también denominado valor futuro.

$$VF = (1 + i) = (1 + n/m)^m$$

Nos concentraremos por el momento en la parte derecha de la igualdad, y tendremos que:

Si el interés se capitaliza una vez al año $(1+1/1)^1 = 2.0000$

Si el interés se capitaliza dos veces al año $(1+1/2)^2 = 2.2500$

Si el interés se capitaliza 12 veces al año $(1+1/12)^{12} = 2.6130$

Si el interés se capitaliza 100 veces al año $(1+1/100)^{100} = 2.7048$

Si el interés se capitaliza 200 veces al año $(1+1/200)^{200} = 2.7115$

Si el interés se capitaliza 360 veces al año $(1+1/360)^{360} = 2.7147$

Si continuamos con el ejercicio, veremos que el resultado cada vez cambia en menor magnitud, y que conforme m se hace más grande, o conforme m se acerca al infinito, el resultado en el límite será de 2.7182818. Es decir, el número e se puede definir como el límite de una inversión de un peso con una tasa de interés anual del 100% compuesta de manera continua. De forma matemática:

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} (1+1/x)^x$$

Alpha C. Chiang, en su libro *Métodos Fundamentales de la Economía Matemática*, nos dice que el proceso de interés compuesto que acabamos de aproximar, puede ser generalizado en tres direcciones para:

- 1 permitir un período mayor a un año;
- 2 una cantidad inicial o principal distinto de un peso;
- 3 una tasa de interés nominal distinta del 100%.

Si quisiéramos considerar dos años, tendríamos que usar e^2 ; si fueran tres años, e^3 , con el objeto de calcular los pesos con los que terminaría en esos períodos. Por lo mismo, si denominados como t al número de años en consideración, la cantidad final estaría dada por e^t .

Si también deseamos modificar la cantidad invertida, y en lugar de un peso usáramos P pesos, su valor futuro estaría ahora determinado por Pe^t .

Finalmente, si en lugar de una tasa de interés nominal n del 100% usamos una tasa r de interés que puede tomar cualquier valor positivo, entonces el valor futuro (VF) de una cantidad principal (P) a una tasa de interés nominal (r), capitalizable en m ocasiones, por un número de años (t), estaría dado por:

$$VF = \lim_{m \rightarrow \infty} V(m) = Pe^{rt}$$

Esto último es una función exponencial cuyas características son delineadas en el Anexo 2.2. En suma, en las finanzas es muy conocido el proceso inverso del valor futuro, que se denomina valor presente (VP), o proceso de descuento, en donde se conoce el valor futuro, pero se quiere encontrar su equivalente, dados el tiempo y la tasa de interés. Es decir, ahora conocemos todo menos P , y para encontrarlo:

$$VP = P = VF / e^{rt}$$

Función exponencial y logaritmo natural

En el anexo 2.1, terminamos hablando de una función exponencial que puede resumirse como $y=e^x$, y dimos ejemplos de cómo puede ser utilizada para determinar el valor futuro de un capital inicial. Pero es necesario distinguir esta función de otras que elevan una variable a una potencia determinada. Es decir, no es lo mismo $y=x^{10}$ que $y=10^x$, ya que en el primer caso lo que varía es la base, y en el segundo lo que cambia es el exponente. La primera es una función de potencia o potenciación, y la segunda es una exponencial.

Las posibles aplicaciones de las funciones exponenciales van mucho más allá de las aplicaciones financieras que discutimos aquí, e incluyen situaciones relacionadas con el crecimiento poblacional, el tiempo que se deben de añejar los vinos, y muchas otras en física y química.

Es importante dejar claro tanto los valores como la forma de la función exponencial que se basa en el número e , es decir, en la función $y=e^x$, misma que hemos derivado en el anexo 2.1.

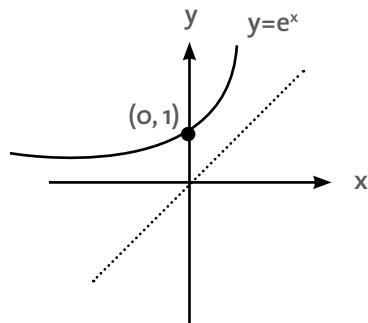
Iniciemos dando valores a x para encontrar el correspondiente a y , considerando que nuestra base $e = 2.7183$. Cuando $x=0$, $y=1$; cuando $x=1$, $y=2.7183$; cuando $x=5$, $y=148.41$; cuando $x=9$, $y=8,103.08$. Lo que observamos es que con números positivos crecientes para x , el valor de y sube de manera muy rápida, se incrementa de manera exponencial, y tiende a infinito.

Probemos ahora con números negativos de x . Para $x=-1, y=0.3670$. Cuando $x=-2, y=0.1353$ y cuando $x=-10, y=0.00005$. Lo que sucede con números negativos, cada vez mayores de x , es que y tiende a cero.

La gráfica siguiente nos muestra la forma de $y=e^x$. Observamos que la función cruza el eje vertical en $(0,1)$ y que solo se mueve en los cuadrantes I $(+,+)$ y II $(-,+)$ del sistema de ejes cartesianos, con un límite de cero en el cuadrante II y límite infinito en el cuadrante I.

gráfica 2.7

LA FUNCIÓN EXPONENCIAL $y=e^x$



En la gráfica observamos que a cada valor de x corresponde solamente un valor de y , junto con el hecho de que la pendiente de la curva es positiva y tiene una tasa de crecimiento cada vez mayor.

También diremos que la función $y=e^x$ es muy usada debido a que tiene la gran propiedad de ser su propia derivada. Es decir, la derivada de y con respecto a x es igual a e^x . Lo anterior hace que el trabajo matemático de muchas situaciones sea más fácil, ya que se evita tener que aplicar cálculo diferencial para observar cómo cambia y con un pequeño incremento de x .

En el caso de la función exponencial $y=e^x$, la base es un número positivo mayor a uno. Hay otras ocasiones en las que la base es un número positivo que se encuentra entre cero y uno, lo cual resulta

en una curva con decrementos exponenciales. Generalmente suponemos que la base es un número positivo para hacer más fáciles las cosas. Sin embargo, la base de las funciones exponenciales puede ser negativa. El problema que se presenta con bases negativas es que tenemos que trabajar con números imaginarios. Por ejemplo, cuando la base de -1 se tenga que elevar a $1/2$, es decir, para el caso $(-1)^{1/2}$, que es equivalente a sacar la raíz cuadrada de -1 , tendremos que trabajar con un número imaginario.

La función exponencial supone que una variable cambia en una cantidad porcentual constante cada período de tiempo o intervalo. Cuando digo cambia, significa que puede aumentar o disminuir, ya sea en relación al tiempo o a otra variable. Esto contrasta con la función lineal que supone que una variable cambia en una cantidad constante en cada período de tiempo o con relación a otra variable.

Sin embargo, muchas veces nos enfrentamos al problema inverso de la función exponencial, es decir, en muchas ocasiones tenemos que x es conocido y el objetivo es encontrar el valor de y , tal que $x=e^y$. El número y es llamado logaritmo natural de x y se denota como $\ln x$. El $\ln x$ también se conoce con el nombre de logaritmo neperiano, en honor al escocés **John Napier** (1550-1617), quien fue el que introdujo dicho concepto en el cálculo matemático.

Por supuesto que existen muchas clases de logaritmos, pero los más conocidos son tanto el natural, que tiene su base en el número e , como el común o de base diez que, como su nombre lo indica, tiene su base en el número diez. En general, el logaritmo de un número en una base dada es el exponente al que se debe elevar la base para obtener ese número.

Utilizaremos la definición que usa el profesor Laurence D. Hoffmann en su libro de cálculo, para decir que y es igual al logaritmo natural de x , si y solo si, $x=e^y$. En términos matemáticos:

$$y=\ln x \quad \text{si y solo si} \quad x=e^y$$

La ley de los exponentes puede ser usada para derivar las principales propiedades de los logaritmos. En primer lugar, transforman la multiplicación en suma y la división en resta. Finalmente, los logaritmos reducen la operación de elevar a una potencia a una multiplicación. Por lo mismo son, de gran utilidad en muchas situaciones de la vida. Matemáticamente, estas propiedades son:

Propiedad 1 $\ln (u v) = \ln u + \ln v$

Propiedad 2 $\ln (u/v) = \ln u - \ln v$

Propiedad 3 $\ln u^v = v \ln u$

Con el objeto de derivar la gráfica del $\ln x$, calculemos el \ln de 1. Aplicando la definición, vemos que $1=e^y$. Sabemos que, por definición, toda cantidad positiva elevada a la cero potencia es igual a 1, y en este caso $e^0=1$, por lo que el \ln de $1=0$. Es decir la función logarítmica es cero para $x=1$.

Procedamos con el \ln del número e . Al aplicar la definición, encontramos que $e=e^y$ y el único valor de y que iguala la ecuación es el exponente 1, por lo que $\ln e=1$. El logaritmo de una cantidad igual a la base es uno. Así, en el caso de logaritmos comunes, el logaritmo de 10 es igual a uno.

En la función exponencial $y=e^x$, cuando $x=1$, $y=2.7183$ que es el número e . Ahora con la función logarítmica natural $y=\ln$, $e=1$. Lo

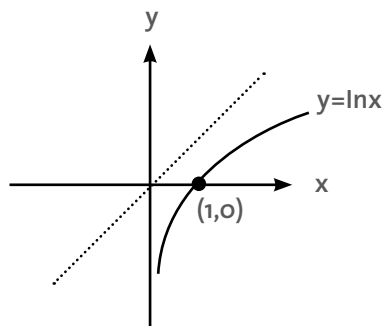
que trato de decir con esta comparación es que la función $y=\ln x$ es la inversa de la función $y=e^x$.

En la gran mayoría de las ocasiones, el cálculo de logaritmos naturales se hace por medio del uso de las calculadoras y las computadoras de manera muy rápida. Así encontramos que el $\ln 10=2.3026$ y el \ln de $1/10=-2.3026$. También que el $\ln 20=2.9957$ y el \ln de $1/20 = -2.9957$.

La gráfica de $y=\ln x$ tiene el intercepto en el punto $(1,0)$ y se localiza en los cuadrantes I (+,+) y IV (+,-) del plano cartesiano con un límite que tiende a infinito en el cuadrante I y otro que tiende a cero en el cuadrante IV. De lo anterior se puede deducir que solo los números positivos tienen logaritmos. El \ln de cero y el $\ln -2$, por ejemplo, no se encuentran definidos. Finalmente, la pendiente de la curva es positiva y su tasa de crecimiento es cada vez menor.

gráfica 2.8

LA FUNCIÓN DEL LOGARITMO NATURAL DE X



Teorema del límite central

Cuando hablamos de los juegos de estrategia de von Neumann y Morgenstern, dijimos que los teoremas eran proposiciones matemáticas que se podían demostrar. No vamos hacerlo aquí, ya que el desarrollo del teorema del límite central se puede encontrar en una gran cantidad de libros de probabilidad y estadística.

Para poder explicar este teorema es necesario hacer explícito los supuestos en los que se basa. Primero, supone que las variables aleatorias de cualquier experimento, ensayo o proceso son estadísticamente independientes. Segundo, concede que estas variables aleatorias están distribuidas idénticamente. Finalmente, considera que las variables aleatorias tienen una media y una varianza finitas. Explicaré brevemente cada uno de los supuestos anteriores.

Aunque aquí aplicamos el concepto de independencia estadística a las variables aleatorias, el mismo puede también ser aplicado a ensayos, eventos o experimentos. En cualquier escenario, siempre se refiere al hecho de que un resultado no tiene efecto en otro. Es decir, el conocimiento de un resultado no nos da información del otro, lo que hace que no tengamos que revisar nuestra probabilidad de ocurrencia. Utilicemos como ejemplo los cambios de precios de Bachelier en los que era tan probable encontrar, en un día determinado, una fluctuación positiva tanto como una negativa. Suponga que han existido dos cambios positivos en los últimos dos días y usted quiere pronosticar el correspondiente al tercer día. Si los cambios de precios son independientes en el tiempo,

usted no debería de revisar su probabilidad, lo cual nos dice que, aun habiendo observado subidas de precios tanto anteayer como ayer, usted tendría que considerar que el tercer día seguirá siendo tan probable una subida como una bajada de precios.

¿Qué significa que las variables aleatorias estén distribuidas idénticamente? Esto quiere decir que todas y cada una de ellas tienen la misma función de probabilidad o función de densidad. La función de probabilidad se refiere a aquellas variables que solo pueden tomar valores discretos, como el lanzamiento de una moneda que produce valores de 0 y 1. La función de densidad está relacionada con aquellas variables que pueden tomar cualquier valor, como 1.2, 1.5, -4.3 y -1/2. En realidad, es la misma cosa, pero la primera es aplicada a funciones discretas, y la última a variables continuas. Hay una gran cantidad de funciones o distribuciones de probabilidad como la binomial, la Poisson, la Cauchy, la t, la chi-cuadrada, la F, pero seguramente la más conocida es la distribución normal.

Trataré ahora de justificar el último supuesto que dice que debe de existir una media y varianza finitas en la distribución de probabilidad. Intuitivamente, para describir una distribución de probabilidad, necesitamos una medida de tendencia central, una medida de la dispersión, una medida de su simetría, y una forma de describir sus colas y picos. En algunas ocasiones no necesitamos las cuatro, pero cuando menos son necesarias las dos primeras con valores que no tiendan al infinito. Recordemos que Osborne (1959) nos mostró que los cambios logarítmicos de los precios de las acciones podían ser modeladas con una distribución normal que tenía un valor esperado de cero, y una desviación estándar que se incrementa con la raíz cuadrada del intervalo de tiempo. Es decir, existía tanto una media como una varianza finitas. Cuando se desarro-

lló la «caminata aleatoria» en el capítulo 2, ya vimos los problemas que ocasionó que la varianza de nuestro pronóstico tienda a infinito y no esté definida.

En términos generales, el teorema del límite central nos dice que si se cumplen los tres supuestos mencionados, entonces la suma de las variables aleatorias se aproxima, asintóticamente, a la distribución normal. Esto quiere decir que conforme se incrementa la suma de variables, es decir, en cuanto la suma tiene más y más variables (conforme n tiende a infinito), más se parece a una distribución normal. Pasando a términos formales, el teorema del límite central es expresado por Murray R. Spiegel, en su libro de *Teoría y Problemas de Probabilidad y Estadística*, de la siguiente manera

Sea X_1, X_2, \dots, X_n una muestra aleatoria con media μ y varianza σ^2 . Entonces, si n es suficientemente grande, la variable aleatoria S_n , que es la suma aritmética de todas las X , tiene aproximadamente una distribución normal con media $=n\mu$ y con varianza $=n\sigma^2$.

¿Qué tan suficientemente grande tiene que ser n para que la suma se aproxime a una distribución normal? Es imposible dar una respuesta precisa, ya que depende de varias circunstancias. Para el caso de una distribución binomial que describe el lanzamiento de una moneda, probablemente sea suficiente que repitamos el experimento unas cien veces. En otros casos en que la probabilidad de ocurrencia es menor, tendremos que usar una n que sea cercana a mil.

Hay que recalcar que la suma puede provenir de cualquier tipo de distribución, no necesariamente tiene que tratarse de una distribución normal. Lo anterior incluye distribuciones discretas y continuas por igual. La aproximación entre las distintas distribuciones de probabilidad generalmente es mayor en el centro de las mismas que en sus extremos (colas), de donde se deriva el nombre

del teorema del límite central, calificando al límite y no al teorema. Digo lo anterior porque muchos lo denominan de manera incorrecta como el teorema central del límite.

Finalmente, diré que el teorema puede ser verdadero bajo condiciones no tan restrictivas. Por ejemplo, se cumple cuando las variables aleatorias son independientes con la misma media y la misma varianza, pero que no estén distribuidas de manera idéntica.

La distribución normal

La distribución normal es una familia de distribuciones. Hemos mencionado que toma valores continuos, que es simétrica y que su función de densidad parece una campana. Esta familia puede ser descrita solamente con dos parámetros que son su media y su varianza.

Existen varios métodos para definir formalmente una distribución de probabilidad. Mis dos preferidos son a través de sus momentos y mediante su función de densidad.

Aunque no hablaré de las formas matemáticas para calcular los momentos de una distribución, sí haré un comentario con respecto a los primeros cuatro momentos de la distribución normal. El primer momento es igual a su media, y en este caso también es igual a su mediana y a su moda. El segundo, que está relacionado con su dispersión, queda definido por la varianza, que es finita y constante. El tercero tiene que ver con la simetría o asimetría de la distribución, y sabemos que la distribución normal es simétrica, con lo que se dice que tiene un coeficiente de simetría igual a cero. Finalmente, el cuarto está relacionado con el hecho de si la curva es muy «chata» (platocúrtica) o muy «picuda» (leptocúrtica). Lo anterior se mide a través de la curtosis. La distribución normal es mesocúrtica, lo que implica que no es ni «chata» ni «picuda», y tiene una curtosis de cero.

Pasemos ahora al método que utiliza la función de densidad para definir la familia de distribuciones normales. Para definir cuando $X \sim N(u, \sigma)$, es decir, cuando una variable aleatoria continua X , sigue una distribución normal con media u y desviación estándar σ , necesitamos aclararle al lector que la desviación estándar de una variable es igual a la raíz cuadrada de su varianza.

Ahora sí, podemos decir que $X \sim N(u, \sigma)$ si su función de densidad está dada por:

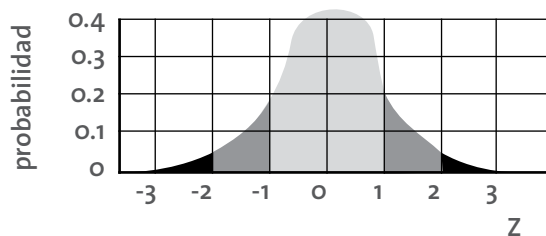
$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-u}{\sigma}\right)^2}$$

Observemos que aparece nuevamente nuestro número e del que hablamos en detalle en el anexo 2.1. Con el fin de convertir esta función en algo más visual, diremos que dependiendo de los valores de la media y la varianza, la distribución normal puede tomar las formas que se muestran en la gráfica 2.5 del capítulo 2. Por muchas razones, los estudiosos han decidido desde hace mucho tiempo, tomar como referencia de la familia, a la distribución normal que tiene una media de cero y una desviación estándar de uno. Esta referencia es muy usada y se conoce con el nombre de distribución normal estándar.

gráfica 2.9

DISTRIBUCIÓN ESTÁNDAR

$$Z \sim N(0, 1)$$



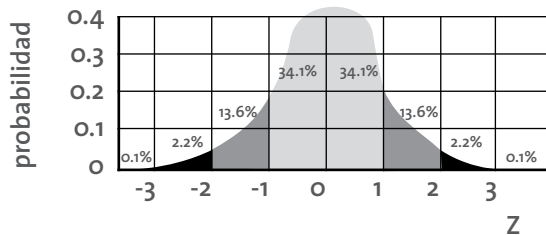
Como se puede observar, todas las distribuciones normales son simétricas respecto a su media, lo que nos posibilita convertir, estandarizar, normalizar o tipificar, cualquier variable aleatoria X en una variable normal estándar, que tradicionalmente se denomina Z , de la siguiente forma:

$$Z = (X - \mu) / \sigma \text{ donde } Z \sim N(0,1)$$

Dado que la distribución normal estándar se encuentra tabulada y disponible en cualquier libro, calculadora o computadora, se pueden obtener sus probabilidades fácilmente en distintos intervalos, como se muestran en la gráfica 2.10. Se puede observar en el intervalo compuesto por la media \pm dos desviaciones estándar que se encuentra comprendida aproximadamente el 95.4% de la distribución, lo que hace muy fácil su utilización para pruebas de hipótesis de todo tipo.

Por todas las razones anteriores, la distribución normal estándar es muy conveniente y además se invoca de manera frecuente, ya que el teorema del límite central la permite usar cuando la suma de variables aleatorias continuas y discretas es suficientemente grande.

gráfica 2.10 PROBABILIDAD POR INTERVALOS
 $Z \sim N(0,1)$



BIBLIOGRAFÍA
SELECCIONADA

CAPÍTULO 1

Aristóteles. (2005). *La política*. Argentina: Ediciones Libertador.

Baumol, W. J. (1980). *Teoría Económica y Análisis de Operaciones*. España: Editorial Dossat.

Becerra, J. (2 de junio de 2010). «Da Monte de Piedad pelea a prendatarias». Periódico *Reforma*. [México], Sección Negocios.

Bernstein, P. L. (1996). *Against the Gods: the Remarkable Story of Risk*. Nueva York: John Wiley & Sons.

Brealey, R. A., Myers, S. C., y Allen Franklin. (2008). *Principles of Corporate Finance*. (9ª ed.). Singapur: McGraw-Hill.

Copeland, T. E., Weston, F. J., y Shastri, K. (2004). *Financial Theory and Corporate Policy* (4ª ed.). Estados Unidos: Pearson, Addison-Wesley.

Dunkling, L. y Room, A. (1990). *The Guinness Book of Money*. Gran Bretaña: Guinness Publishing.

Eitman, D. K., Stonehill, A. I., y Moffett, M. H. (1995). *Multinational Business Finance* (7ª ed.). Estados Unidos: Addison-Wesley Publishing Company.

Elizondo, E. (15 de febrero de 2010). «Ilusiones Monetarias». Periódico *Reforma*. [México], Sección Negocios.

Financial Times. (15 de diciembre de 2011). «Islamic Finance. Special Report».

Goetzmann, W. N. y Rowenhorst, G. (2006). *Los orígenes de las finanzas*. Madrid: Ediciones Empresa Global.

Galbraith, J. K. (1983). *El dinero: de dónde vino/adónde fue*. España: Ediciones Orbis.

Hayek, F. A. (1983). *La desnacionalización del dinero*. España: Edi-

ciones Orbis.

Heilbroner, R. L. (1966). *Comprensión de la Macroeconomía*. México: UTEHA.

Keynes, J. M. (2006). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (4ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.

Knight, F. H. (1947). *Riesgo, incertidumbre y beneficio*. Madrid: Aguilar.

Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras. (2001). Washington: Fondo Monetario Internacional.

Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Nueva York: John Wiley & Sons.

Paz, O. (2001). *Sueño en libertad; escritos políticos*. México: Seix Barral.

Sagrada Biblia. (1963). *Texto bíblico reproducido de la Versión de Mons. Juan Straubinger*. Estados Unidos: The Catholic Press.

Samuelson, P. A. (1976). *Economics* (10ª ed.). Japón: McGraw-Hill.

Sharpe, W. F. (1981). *Investment*. (2ª ed.). Estados Unidos: Prentice-Hall.

Sistema de Cuentas Nacionales. (2011). *Cuentas por Sectores Institucionales 2005-2009*. Tomos I y II. México: INEGI.

Smith, A. (1983). *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. España: Ediciones Orbis.

The Economist. (6 de junio de 2009). «Forswearing greed».

Triennial Central Bank Survey: Foreign exchange and derivatives market activity in 2010. Preliminary results. (Septiembre de 2012). Basel, Suiza: Bank for International Settlements.

World Economic Forum. (2010). *The Financial Development Report 2010*. Ginebra, Suiza.

Portales electrónicos consultados:

Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros SNC.

www.bansefi.gob.mx y www.finanzasparatodos.org.mx.

Banco de México. www.banxico.org.mx

Banco de Pagos Internacionales. www.bis.org

Bolsa Mexicana de Valores. www.bmv.com.mx.

Casa de Moneda de México. www.cmm.gob.mx

Comisión Nacional Bancaria y de Valores. www.cnbv.gob.mx.

Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros. www.condusef.gob.mx

Foro Económico Mundial. www.weforum.org

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.org.mx

Organización de las Naciones Unidas. www.ihdp.unu.edu

Puerta Internacional para la Educación Financiera.

www.financial-education.org

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. www.shcp.gob.mx

CAPÍTULO 2

Bachelier, L. (1964). *Theory of Speculation. Doctoral Disstertation. Paris. 1900.* Traducido con permiso de Gauthier-Villars y reimpresso en Cootner.

Bernoulli, D. (Enero, 1954). «Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk». *Econometrica*. 22(1), 23-36.

- Chiang, C. A. (1974). *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Cootner, Paul H., ed. (1964). *The Random Character of Stock Market Prices*. Estados Unidos: Risks Books.
- Copeland, T. E., Weston, F. J., y Shastri, K. (2004). *Financial Theory and Corporate Policy. Fourth Edition. International Edition*. Pearson, Addison-Wesley.
- Keynes, John M. (2006). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. (4ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Hakim, M. (1992). *The Efficiency of the Mexican Stock Market*. Estados Unidos: Garland Publishing, Inc.
- Hoffmann, L. D. (1980). *Calculus for the Social, Managerial and Life Sciences*. Estados Unidos: MacGraw Hill, Inc.
- Hurley S. y Nudds M. eds. (2006). *Rational Animal?* Estados Unidos: Oxford University Press.
- Nash, J. F. (Mayo, 1950). *Non-Cooperative Games*. Disertación presentada al Departamento de Matemáticas de la Facultad de la Universidad Princeton. Estados Unidos:
- Osborne, M.F.M. (Marzo-abril, 1959). «Brownian Motion in the Stock Market». *Operations Research*, 7, 145-173.
- Ramsey, Frank P. (1931). *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*. Londres: Paul Keagan.
- Savage, L. J. (1972). *The Foundations of Statistics*. (2ª ed.). Estados Unidos: Dover Publications, Inc.
- Smith, A. (2009). *La Teoría de los Sentimientos Morales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Smith, A. (1983). *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*. España: Ediciones Orbis.

Spiegel, M. R. (1975). *Teoría y problemas de probabilidad y estadística*. México: McGraw Hill Interamericana de México.

Von Neumann, J. y Morgenstern, O. (1953). *Theory of Games and Economic Behavior*. (3ª ed.). Estados Unidos: Princeton University Press.

Portales electronicos consultados:

La Santa Sede. www.vatican.org

Premios Nobel. nobelprize.org

Wikipedia. www.wikipedia.org

CAPÍTULO 3

Arrow, K. J. (1964). «The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing». *Review of Economic Studies*, 91-96.

Bernstein, P. L. (1992). *Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern Wall Street*. Estados Unidos: The Free Press.

Borensztein, E. y Panizza U. (Octubre, 2008). «The Costs of Sovereign Default». IMF Working Paper No. 08/238.

Chen, N. (Diciembre, 1983). «Some Empirical Test of the Theory of Arbitrage Pricing». *The Journal of Finance*. 38(5), 1393-1414.

Chen, N., Roll, R. y Ross, S. A. (1986). Economic Forces and the Stock Market. *Journal of Business*. 59(3), 383-403.

Debreu, G. (1959). *The Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*. New Haven y Londres: Yale University Press.

Dhrymes, P J., Friend, I, y Gultekin N. (Junio, 2984). «A Critical Re-Examination of the Empirical Evidence on the Arbitrage Pricing Theory». *The Journal of Finance*. 39(2), 323-346.

- Ferguson, N. (2009). *El triunfo del dinero*. España: Debate.
- Lintner, J. (Febrero, 1965). «The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets». *The Review of Economics and Statistics*. 47(1), 13-27.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 7 (1), 77-91.
- Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*. (2ª ed.). Estados Unidos: Basil Blackwell.
- Markowitz, H. M. (1987). *Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets*. Estados Unidos: Basil Blackwell.
- Merton, R. C. (Septiembre, 1973). «An Intertemporal Capital Asset Pricing Model». *Econometrica*. 41(5), 867- 887.
- Roll, R. y Ross, S. A. (Diciembre, 1980). «An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory». *The Journal of Finance*. 35(5), 1073-1103.
- Roll, R. y Ross S. A. (Junio, 1984). «A Critical Reexamination of the Empirical Evidence on the Arbitrage Pricing Theory: A Reply». *The Journal of Finance*. 39(2), 347-350.
- Ross, S. A. (Diciembre, 1976). «The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing». *Journal of Economic Theory*. Vol. 13(-), 341-360.
- Sharpe, F. (Enero, 1963). «A Simplified Model for Portfolio Analysis». *Management Science*. IX(2), 277-293.
- Sharpe, F. (Septiembre, 1964). «Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk». *The Journal of Finance*. XIX(3), 425-442.
- Tobin, J. (Febrero, 1958). «Liquidity Preference as Behavior Towards Risk». *The Review of Economic Studies*. 25(2), 65-86.

Treynor, J. L. (2007). *Treynor on Institutional Investing*. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.

Portales electrónicos consultados:

Cowles Foundation for Research in Economics. cowles.econ.yale.edu

IPAB. www.ipab.gob.mx

Google Académico. scholar.google.com.mx

Social Science Research Network. http://papers.ssrn.com/so13/papers.cfm?abstract_id=628187.

Wikipedia. www.wikipedia.org

CAPÍTULO 4

Allais, M. (Octubre, 1953). «Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomas de l'école américaine». *Econometrica*. Vol 21, 503-546.

Allais, M. (1953). «La psychologie de l'homme rationnel devant le risque: Le théorie et l'expérience». *Journal of Social Statistics*. 94, 47-73.

Allais M., y Hagen O., eds. (1979). *Expected utility hypothesis and the Allais paradox*. Estados Unidos: Reidel Publishing.

Birnbaum, M. H. (2008). «New Paradoxes of Risky Decision Making». *Psychological Review*. 115(2), 463-501.

Black, F. (1986). «Noise». *Journal of Finance*. XLI(3), 529-543.

Ellsberg, D. (1961). «Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms». *The Quarterly Journal of Economics*. 75(4), 643-669.

- Fama, E. F. (Mayo, 1970). «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work». *The Journal of Finance*. 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1998). «Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance». *Journal of Financial Economics*. 49, 283-306.
- Heath, C. y Tversky A. (1991). Preference and Belief: Ambiguity and Competence in Choice under Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*. 4, 5-28.
- Kahneman, D. y Tversky, A. (Marzo, 1979). «Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk». *Econometrica*. 47(2), 263-291.
- Kahneman, D y Tversky, A., eds. (2000). *Choices, Values and Frames*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Kendall, M. G. (1953). «The Analysis of Economic Time Series I». *Journal of the Royal Statistical Society*. 96(1), 11-25.
- Low, A W. y MacKinlay, A. C. (1999). *A Non-Random Walk Down Wall Street*. Estados Unidos: Princenton University Press.
- Malkiel, B. G. (Invierno, 2003). «The Efficient Market Hypothesis and Its Critics». *Journal of Economic Perspective*. 17(1), 59-82.
- Quiggin, J. (1982). «A Theory of Anticipated Utility». *Journal of Economic Behavior and Organization*. 3, 323-343.
- Roberts, H. V. (marzo, 1959). «Stock Market "Patterns" and Financial Analysis: Methodological Suggestions». *The Journal of Finance*. 14,(1), 1-10.
- Rubinstein, M. (Mayo/Junio, 2001). «Rational Markets: Yes or No? The Affirmative Case». *Financial Analyst Journal*. pp. 15-29.
- Scneidler, D. (1989). «Subjetive Probability and Expected Utility without Additivity». *Econometrica*. 57, 571-587.
- Shiller, R. J. (1999). *Market Volatility*. Estados Unidos: MIT Press.

- Shiller, R. J. (2003). «Exuberancia Irracional». España: Turner Publicaciones.
- Shiller, R. J. (2009). *El estallido de la burbuja: Cómo se llegó a la crisis y cómo salir de ella*. España: Gestión 2000.
- Shleifer, A. y Vishny, R. W. (Marzo, 1997). «The Limits of Arbitrage». *Journal of Finance*. 52(1), 35-55.
- Simon, H. A. (1976). *El Comportamiento Administrativo* (2ª ed.). Madrid: Aguilar.
- Simon, H. A. (1955). «A Behavioral Model of Rational Choice». *Quarterly Journal of Economics*. 69(1), 99-118.
- Simon, H. A. (1956). «Rational choice and the structure of the environment». *Psychological Review*. 63, 129-138.
- Thaler, R., H., ed. (1993). *Advances in Behavioral Finance*. Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Thaler, R. H. (1994). *Quasi Rational Economics*. Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Thaler, R. H. (1994). *The Winner's Curse: Paradoxes and Anomalies of Economic Life*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- The Economist*. (26 de mayo de 2012). «The roar of the crowd». 77-79.
- Tobin, J. (Julio 1984) «On the Efficiency of the Financial System». *Lloyd's Bank Review*, 1-15.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1981). «The Framing of Decisions and the Psychology of Choice». *Science*. 211(4481), 453-458.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1986). «Rational Choice and the Framing of Decisions». *Journal of Business*. 59, 251-278.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1992). «Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty». *Journal of Risk and Uncertainty*. 5(4), 297-323.

Working Holbrook (Marzo, 1934). «A Random-Difference Series for Use in the Analysis of Time Series». *Journal of the American Statistical Association*. 29, 11-24.

Portales electrónicos consultados:

Premios Nobel. nobelprize.org

Sociedad Internacional de la Nueva Economía Internacional.
www.isnie.org

Wikipedia. www.wikipedia.org

CAPÍTULO 5

Brealey, R. A., Myers, S. C., y Allen, F. (2008). *Principles of Corporate Finance*. (9ª ed.). Singapur: McGraw-Hill International Edition.

Camerer, C., Loewenstein, G. y Prelec, D. (Marzo, 2005). «Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics». *Journal of Economic Literature*. XLIII, 9-64.

Copeland, T. E., Weston, Fred, J., y Shastri, K. (2004). *Financial Theory and Corporate Policy*. (4ª ed.). Estados Unidos: Pearson, Addison-Wesley.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Nueva York: G.P. Putnam's Sons.

Darwin, C. R. (1983). *El Origen de las Especies*. España: Sarpe.

Diebold, F. X., Doherty, N. A. y Herring, R. J. (Junio, 2008). *The Known, the Unkown, and the Unknowable in Financial Risk Management*. Disponible en <<http://citeseerx.ist.psu.edu>>, 1 – 30.

- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. Nueva York: Macmillan.
- Frederick, S., Loewenstein, G. y O'Donoghue, T. (Junio, 2002). «Time Discounting and Time Preference: A Critical Review». *Journal of Economic Literature*. 40(2), 351-401.
- Glimcher, P. W. (2011). *Foundations of Neuroeconomic Analysis*. Nueva York: Oxford University Press
- Gomory, R. E. (junio, 1995). «The Known, the Unknown and the Unknowable». *Scientific American*, 88.
- Gul, F. y Pesendorfer, W. (2008). *The Case for Mindless Economics. In the Foundation of Positive and Normative Economics*. (A. Caplin y Shotter, A., eds.). Nueva York: Oxford University Pres.
- Goode, E. (9 de enero de 2001). «In Weird Math of Choices, 6 Choices Can Beat 600». *New York Times*.
- Kahneman, D. (8 de diciembre de 2002). «Maps of Bounded rationality: a perspective on intuitive judgement and choice». Prize lecture.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. (1ª ed.). Nueva York: Farrar, Straus and Giroux.
- Krugman, P. R. (13 de septiembre de 2009). «¿Cómo pudieron equivocarse tanto los economistas?» Periódico *El País*.
- Lo, A. W. (2004). «The Adaptive Market Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective». *The Journal of Portfolio Management*. Edición de 30 aniversario, 15-29.
- McClellan, P. D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. (1ª ed.) Nueva York: Springer.
- __ (Junio, 2012) «Neuroeconomics: hype or hope?» *Journal or Economic Methodology*. 17(2), 103-228

Pretcher, R. R. y Parker, W. D. (mayo, 2007). «The Financial/Economic Dichotomy in Social Behavioral Dynamics: The Socioeconomic Perspective». *The Journal of Behavioral Finance*. 8(2), 84-108.

Samuelson, P. A. (febrero, 1937). «A Note on Measurement of Utility». *The Review of Economic Studies*. 4(2), 155-161.

Schneider, W. y Shiffrin, R. M. (1977). «Controlled and Automatic Human Information Processing: I. Detection, Search and Attention». *Psychological Review*. 84(1), 1-66.

Siegel, J. J. (20 de agosto de 2009). «Efficient Market Theory and the Crisis». *Wall Street Journal*.

Smith, A. (2009). *La Teoría de los Sentimientos Morales*. Madrid: Alianza Editorial.

Soros, G. (2009). *El nuevo paradigma de los mercados financieros: para entender la crisis económica actual*. (2ª ed.). México: Taurus.

Thaler, R. H. y Shefrin, H. M. (abril, 1981). «An Economic Theory of Self-Control». *Journal of Political Economy*. 89(2), 392-406.

__ (30 de abril de 2012). «The 100 Most Influential People in the World». *Time*. 179(17).

Zeckhauser, R. (2006). «Investing in the Unknown and Unknowable». *Capitalism and Society*. 1(2), 1- 39.

Portales electrónicos consultados:

Banco de Pagos Internacionales. www.bis.org

Financial Times. www.ft.com

Fondo Monetario Internacional. www.imf.org

Organización Internacional del Trabajo. www.ilo.org

Premios Nobel. nobelprize.org

Revista Fortune 500. money.cnn.com/magazines/fortune/fortune500/2010.

Servicios Financieros Internacionales de Londres.

www.ifsl.org.uk

The Economist. www.economist.com

Union of International Associations. www.uia.be

Finanzas: vestidas por unos y alborotadas por otros fue preparado como archivo digital para consulta por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de las Américas Puebla, Ex hacienda Sta. Catarina Mártir s/n, San Andrés Cholula, Puebla, México, el 7 de febrero de 2025.

En su composición se utilizaron las fuentes The Serif, The Sans, The Sans Typewrite.

Finanzas: vestidas por unos y alborotadas por otros

Miguel Hakim Simón



Los economistas, los matemáticos, los físicos y los estadísticos han desarrollado la *economía financiera* en las últimas seis décadas. Con base en los supuestos de racionalidad de los inversionistas, la maximización de sus utilidades y de la eficiencia de los mercados han desarrollado teorías normativas que, desde hace algunos años, no siempre reflejan la realidad. Estas abstracciones nos ayudan a decidir *qué* tipo de opciones elegimos. Últimamente, los psicólogos, los sociólogos, los biólogos y los médicos han desarrollado teorías descriptivas que parecen explicar mejor el comportamiento de los inversionistas. Utilizando también el método científico, este grupo ha desarrollado tanto las *finanzas conductuales* (que estudian *cómo* deciden los inversionistas con base en la observación y la experimentación), como las *neuro-finanzas* (que estudian *cómo* tomamos decisiones, con sustento en el estudio del sistema nervioso humano). Ubicado en esta reciente transformación del desarrollo y comprensión de las finanzas, este libro de Hakim Simón, diseñado para el lector mexicano, describe con una prosa clara y con ejemplos precisos cómo el primer grupo de profesionales ha -en palabras del autor- *vestido* a las finanzas, y cómo el segundo conjunto se ha encargado de *alborotarlas*. Trabajo indispensable que actualiza al estudioso y que orienta el iniciado en este complejo contemporáneo en que las finanzas se encuentran vestidas y alborotadas.

Miguel Hakim Simón es doctor en finanzas por la Universidad de Claremont, California. Ha sido catedrático de la Universidad Veracruzana y actualmente lo es de la Universidad de las Américas Puebla. En la práctica ha trabajado en el sistema financiero mexicano y ha sido consultor externo del Banco Mundial en proyectos financieros en la India, Nepal y Togo. Entre sus obras se encuentra *The Efficiency of the Mexican Stock Market*.