



Ingeniería financiera

Gabriel
Baca Urbina

Mariana
Marcelino Aranda



Ingeniería Financiera

Gabriel Baca Urbina

Mariana Marcelino Aranda



Ingeniería Financiera

Gabriel Baca Urbina

Mariana Marcelino Aranda

Primera edición ebook
México, 2016



**Para establecer comunicación
con nosotros puede hacerlo por:**



correo:

Renacimiento 180, Col. San Juan
Tlihuaca, Azcapotzalco,
02400, Ciudad de México



fax pedidos:

(01 55) 5354 9109 • 5354 9102



e-mail:

info@editorialpatria.com.mx



home page:

www.editorialpatria.com.mx

Dirección editorial: Javier Enrique Callejas
Coordinadora editorial: Verónica Estrada Flores
Supervisión de producción editorial: Jorge A. Martínez Jiménez
Diseño de interiores: Codigráfica
Diseño de portada: Juan Bernardo Rosado Solís/Signx
Revisión Técnica: Mtro. Carlos Raúl Vara Aguirre
Universidad Banamex

Ingeniería Financiera

Derechos reservados:

© 2016, Gabriel Baca Urbina, Mariana Marcelino Aranda
© 2016, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
Renacimiento 180, Colonia San Juan Tlihuaca, Delegación Azcapotzalco,
Código Postal 02400, Ciudad México

Miembro de la Cámara Nacional de la Industrial Editorial Mexicana
Registro Núm. 43

ISBN ebook: 978-607-744-484-8

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de
la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas o mecánicas, sin el
consentimiento previo y por escrito del editor.

Impreso en México
Printed in Mexico

Primera edición ebook: 2016

Dedicatorias

Para mi Familia, por todo su amor y apoyo incondicional.

Mariana Marcelino Aranda

Para Daniel, Natalia, Aranza y Gabriel. Para mis queridos maestros por su apoyo incondicional y permanente.

Gabriel Baca Urbina

Agradecimientos

Quiero agradecer a todo el personal de Editorial Patria que ha intervenido en la publicación de este texto, y en especial a Verónica Estrada por su invaluable apoyo.

Acerca de los autores

Gabriel Baca Urbina

Es ingeniero bioquímico y maestro en Ciencias por el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Ha sido profesor de tiempo completo de la Unidad Profesional de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPICSA) del IPN desde 1980 a la fecha, donde ha impartido cursos en licenciatura y posgrado.

Ha impartido múltiples cursos y conferencias en México y en el extranjero sobre evaluación de proyectos, así como de otros temas relacionados.

Desde 1980 hasta 2007, se desempeñó como asesor empresarial en el área de Evaluación de Proyectos.

Es autor de los libros *Proyectos ambientales en la industria*, *Introducción a la ingeniería industrial* 2a. edición, *administración integral* y *Administración informática 1*, todos con Editorial Patria. También es autor de *Evaluación de Proyectos* y *Fundamentos de Ingeniería Económica*.

Mariana Marcelino Aranda

Es Doctora en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), con un Posdoctorado en Gestión Socioeconómica por el *Institut de Socio-Economie des Entreprises et des organisations*. Es profesora de Tiempo Completo en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del IPN. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I del CONACYT. Sus labores de investigación abarcan las áreas de “Empresas Familiares Sustentables” y “Desarrollo Rural Sustentable”. Fue galardonada con la Presea Lázaro Cárdenas del Nivel Doctorado en el Área de Ciencias Sociales y Administrativas del IPN y con el Premio al Mejor Desempeño Académico de Doctorado. Es coordinadora y asesora de formación y capacitación empresarial.

Contenido

Prefacio	XI
Capítulo 1 Aspectos macroeconómicos y el origen de los riesgos financieros	2
Introducción	3
1.1 Diversificación de las exportaciones e ingresos provenientes del exterior	3
1.2 Déficit de la cuenta corriente como porcentaje del PIB	4
1.3 Ahorro interno	7
1.4 Las reservas monetarias en dólares	8
1.5 Crecimiento del PIB	10
1.6 Paridad de la moneda e inflación	11
1.7 Lecciones que han dejado las crisis económicas	14
1.8 ¿Qué es la ingeniería financiera?	18
1.9 Concepto de volatilidad de los precios	20
1.10 Especulación y arbitraje	21
Especulación	22
Análisis fundamental y análisis técnico	23
Arbitraje	25
1.11 Terminología comúnmente utilizada en macroeconomía	26
Preguntas	28
Capítulo 2 El dinero a través del tiempo y las oportunidades de inversión	30
Introducción	31
2.1 Historia del dinero y de las tasas de interés	31
2.2 Por qué existen las tasas de interés y cómo se determina su valor	36
2.3 La influencia de la situación económica en las tasas de interés	38
2.4 Tipos de tasas de interés	39
2.5 Conceptos básicos y equivalencia del dinero a través del tiempo	40
2.6 Interés nominal e interés efectivo	47
2.7 Concepto de valor presente neto (VPN) y tasa interna de rendimiento (TIR).....	50
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	53
Preguntas	55
Capítulo 3 El sistema financiero mexicano y sus oportunidades de inversión	58
Introducción	59
3.1 El sistema financiero	59
Reglas financieras internacionales	60
3.2 Qué es una bolsa de valores y cómo funciona	61
Entidades que regulan y controlan la BMV	63
3.3 Negociación de títulos	65
3.4 Medición de la bursatilidad	67
Ciclicidad o estacionalidad	67
Situación financiera	68
Concentración accionaria	68
Resistencia de los accionistas para pulverizar el capital social	68
3.5 Cómo leer los reportes de la bolsa	68
Tipos de posturas u órdenes de ejecución	70
Cruces	71
Consejos antes de invertir	71
3.6 Cómo comprar y vender acciones en los EUA	71
3.7 Bolsas de valores organizadas en los EUA	74
3.8 Compra de acciones a crédito o con margen	76
Ventas cortas o en corto	76
3.9 Cálculo de índices de bolsa de valores	78
Precio ponderado	78
Valor ponderado	78

Ponderación geométrica	78
Media aritmética	79
3.10 Instrumentos y oportunidades de inversión	79
Algunos términos y conceptos muy utilizados en las inversiones	81
Pasos recomendados antes de hacer una inversión	83
Consejos para tener éxito en inversiones	84
La liquidez y los instrumentos de corto plazo	86
3.11 Instrumentos de inversión	87
Certificados de depósito (CD)	87
Cetes para México y billetes del Tesoro para Estados Unidos (<i>T-bills</i>)	87
Papel comercial (PC) y aceptaciones bancarias (AB)	90
Sinca (Sociedad de inversión de capitales, o cajas de ahorro)	90
Bonos	91
Valuación de acciones comunes para un solo periodo	92
Valuación de acciones comunes considerando varios periodos	93
Valuación de bonos y acciones preferentes	95
3.12 Cómo comparar las cotizaciones de los instrumentos del mercado de dinero	96
3.13 Costo de capital	98
Preguntas	102
Capítulo 4 Administración de riesgos financieros	106
Introducción	107
4.1 Concepto de riesgo	107
Formas de expresar el riesgo de precio	108
4.2 Toma de decisiones bajo incertidumbre	110
4.3 La curva de rendimiento	113
4.4 Riesgos de inversión en los mercados de deuda	114
Riesgo de tasas de interés	115
Riesgo de no pago al vencimiento	117
Riesgo de reinversión, riesgo de retiro y riesgo de prepago	118
Riesgo de poder de compra	118
4.5 Duración y convexidad	118
4.6 Valor de un punto base (VPB)	123
4.7 Cómo se administran los riesgos financieros	124
4.8 Medición de la exposición al riesgo de precio	128
4.9 Administrando el riesgo	130
Aseguramiento	130
4.10 Administración activo/pasivo	131
4.11 Cobertura (<i>hedging</i>)	134
4.12 Funcionamiento del Mercado de Derivados en México	140
Instituciones participantes	142
Instrumentos listados y su terminología	144
Control electrónico de las operaciones en MexDer	146
Preguntas	148
Capítulo 5 Análisis financiero y detección de riesgos financieros	152
Introducción	153
5.1 Tipos generales de riesgos	153
5.2 Medidas financieras del éxito empresarial	158
Medida de crecimiento	158
Medidas de rentabilidad	158
5.3 Definiciones de las normas de información financiera	160
5.4 Indicadores financieros	162
Diez consejos para el análisis de la información financiera a través de los indicadores financieros	162
5.5 Cálculo de los principales indicadores financieros	164
Solvencia (estabilidad financiera)	164
Liquidez	164
Eficiencia operativa	165
Rentabilidad	167
5.6 Principio de compensación	168
5.7 Estados financieros	169

Balance general	169
Estado de resultados	170
Estado de flujo de efectivo	171
5.8 Métodos generales de análisis financiero y presentación de un ejemplo	172
Métodos de análisis vertical	172
Métodos de análisis horizontal	172
Método de reducción de estados financieros a porcentajes	172
Método de razones simples	175
Estructura financiera y de capital de la empresa	183
5.9 Identificación y cuantificación de los riesgos financieros	184
5.10 Perfiles de riesgo	187
Preguntas	191
Capítulo 6 Futuros y contratos adelantados	196
Introducción	197
6.1 Contratos de futuros y contratos adelantados	197
Contratos de futuros	197
Contratos adelantados (<i>forwards</i>)	203
6.2 MexDer y la cámara de compensación	204
Asigna.....	204
6.3 Futuros de materias primas	208
6.4 Funcionamiento de un mercado de futuros en petróleo	209
6.5 Futuros sobre divisas	210
6.6 Futuros de tasas de interés	214
6.7 Futuros en índices accionarios	216
6.8 Cobertura y especulación	219
Cobertura corta	221
Cobertura larga	222
Modelo de cobertura cruzada	223
Modelo de cobertura cuando son desiguales los vencimientos del instrumento al contado y de los futuros	224
Modelo simple	225
Modelo de factor de conversión	225
Modelo de regresión	226
Modelo basado en la duración del activo	226
Especulación en posición corta	226
6.9 Estrategia para aumentar el rendimiento de capital de un banco creando instrumentos sintéticos por el uso de futuros	227
6.10 Cómo se determina el precio de los futuros	228
6.11 Comportamiento del precio de los contratos	231
6.12 Tipo de negociadores y tipos de órdenes	232
6.13 Derivados del clima	233
6.14 Derivados de energía	234
6.15 Derivados en seguros	235
6.16 Los impuestos en los instrumentos derivados	236
6.17 Algunas definiciones útiles	237
6.18 Cobertura del riesgo de precio del algodón importado	240
6.19 Cobertura de la tasa de interés del préstamo	243
Preguntas	246
Capítulo 7 SWAPS. Conceptos y aplicaciones	248
Introducción	249
7.1 Aspectos prácticos de los <i>swaps</i>	249
Ventajas de los <i>swaps</i>	250
Limitaciones de los <i>swaps</i>	251
7.2 Fundamentos económicos de los <i>swaps</i>	251
Ventajas comparativas que pueden existir en los <i>swaps</i>	252
7.3 Convenciones sobre notación de tasas de interés en <i>swaps</i>	253
7.4 <i>Swaps</i> convencionales de tasas de interés (plan vainilla)	254
7.5 <i>Swaps</i> de tasas de interés	256
7.6 <i>Swaps</i> en moneda	259
7.7 <i>Swaps</i> en artículos	261

7.8	<i>Swaps</i> sin intermediarios	262
7.9	Cobertura de riesgos cambiarios	263
7.10	Valoración de un <i>swap</i> de intereses	264
7.11	La deuda externa y los <i>swaps</i>	265
	Técnicas de reprogramación de deuda externa	266
7.12	<i>Swap</i> de impago de crédito	268
7.13	Coberturas con <i>swaps</i>	269
	Cobertura con bonos	269
	Cobertura utilizando la duración	269
7.14	Concepto de duración	270
7.15	Duración del bono y volatilidad del precio	273
7.16	Duración modificada	276
7.17	Valor presente de un punto base (VPPB)	277
7.18	Panorama de los derivados over the counter (OTC)	278
7.19	Contratos maestros para administrar riesgos	279
	Neteo	279
7.20	Contratos de <i>swap</i> en MexDer	280
	Aviso a los participantes del mercado y público en general	281
7.21	Cobertura de riesgo de tasas de interés con <i>swaps</i>	283
	Preguntas	286
Capítulo 8 Opciones de un solo periodo(calls y puts)		288
	Introducción	289
8.1	Tipos de opciones	290
	Opción de compra o <i>call</i>	290
	Opción de venta o <i>put</i>	293
8.2	Características de una opción	295
8.3	Algunas definiciones	296
	Fuera del dinero, en el dinero, dentro del dinero	296
	Valor fundamental	297
	Fecha de expiración de la opción	298
	Precio de ejercicio	298
	Series y clases de opciones	299
	Límites de posición y límites de ejercicio	299
	Creadores del mercado	299
	Comisiones y márgenes	299
8.4	Valor intrínseco de una opción	300
	Coberturas con opciones sobre cambios en las tasas de interés	303
8.5	Diferentes tipos de coberturas utilizando opciones	303
	Cobertura contra caídas en las tasas de interés	303
8.6	Especulación con opciones	305
	Especulación con <i>calls</i>	305
	Especulando con <i>puts</i>	306
	Opciones de índices de acciones	306
	Otros tipos de opciones	307
8.7	<i>Leaps</i> y <i>warrants</i>	308
	<i>Warrants</i>	309
8.8	Cómo se determina el precio de las opciones	311
	Fundamentos estadísticos	311
	Precios de las acciones y precio de las opciones en la actualidad	312
	El modelo Black-Schöles	313
	Suposiciones del modelo Black-Schöles	315
8.9	Estrategias avanzadas construidas con opciones	315
	Estrategias bajo un escenario optimista o spread alcista	316
	Estrategias bajo un escenario pesimista	317
	Compra venta de la volatilidad	318
	<i>Strip</i> y <i>strap</i>	320
	Opciones al descubierto	321
8.10	Características de opciones negociadas en MexDer	322
8.11	Reporte típico de cotización de opciones en MexDer	330
	Preguntas	331

Prefacio

La Ingeniería Financiera es una disciplina que nace en la década de los años 80 en algunos bancos ingleses, inicialmente como un departamento de administración del riesgo. A pesar de la gran estabilidad de la economía inglesa en aquellos años, los bancos mercantiles notaban que por más esfuerzos y mejores técnicas que utilizaban para realizar presupuestos y pronósticos económicos dentro sus instituciones, nunca acertaban por completo, lo que hizo que pensarán en términos de volatilidad y riesgos financieros. La volatilidad significa, por ejemplo, la oscilación de la paridad de una moneda frente a otra, midiendo hacia cuál sentido oscila (apreciación o depreciación), frecuencia de la oscilación y su magnitud.

Ante este panorama, los bancos ingleses empezaron a idear nuevas técnicas financieras para resolver los problemas comunes de los bancos, y por tal motivo, a la creación de esos nuevos métodos de análisis se les llamó Ingeniería Financiera, pues Ingeniería viene de la palabra latina *ingenium*, es decir, ingenioso o creativo, que es una característica de la Ingeniería Financiera.

Este texto no aborda a la Ingeniería Financiera con un enfoque matemático, aunque es inevitable el uso de las matemáticas para determinar el cambio del valor del dinero a través del tiempo, y en algunos otros cálculos comunes en esta disciplina, como son el cálculo de la duración, del valor de un punto base, o las técnicas empleadas para evaluar inversiones en la Bolsa de Valores.

En el **capítulo 1**, *Aspectos macroeconómicos y el origen de los riesgos financieros*, se sostiene que el origen de este tipo de riesgos se encuentra en la macroeconomía de cualquier país, y con la globalización, un país avanzado, con una parte de su economía mal manejada, puede afectar no solo a ese país sino a muchos otros, e inclusive a gran parte del mundo, como fue el caso de la crisis del 2008, que se originó en los EUA y su efecto se sintió a nivel mundial. En este capítulo se tratan temas como el déficit de la cuenta corriente como porcentaje del PIB, el ahorro Interno, las reservas monetarias en dólares, el crecimiento del PIB, entre otros, y se introduce el concepto de Ingeniería Financiera, de volatilidad de los precios, especulación, análisis fundamental y análisis técnico, arbitraje, por citar solo algunos.

En el **Capítulo 2**, *El dinero a través del tiempo y las oportunidades de inversión*, inicia con una breve historia de la creación del dinero y de las tasas de interés, se analiza la influencia de la situación económica en las tasas de interés, los tipos de tasas de interés, y se hace un repaso breve de algunos conceptos de Ingeniería Económica, tales como equivalencia del dinero a través del tiempo, interés nominal e interés efectivo, Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Rendimiento (TIR), conceptos que es necesario entender, pues serán utilizados a lo largo del texto para explicar conceptos relacionados directamente con la Ingeniería Financiera.

En el **capítulo 3**, debido a que los instrumentos derivados, clásicos de la Ingeniería Financiera que son futuros, *swaps* y opciones se negocian en la Bolsa de Valores, se presenta *El sistema financiero mexicano y sus oportunidades de inversión*, para que el estudiante se vaya familiarizando con su funcionamiento. Se aborda el sistema financiero, las Reglas Financieras Internacionales, se explica qué es y cómo funciona una Bolsa de valores en cualquier país, se analiza cuáles son las entidades que regulan y controlan la BVM (Bolsa de Valores de México), cómo se negocian los títulos, cómo leer los reportes de la Bolsa, cómo comprar y vender acciones en los EUA y en México, cómo funcionan las ventas cortas o en corto, y se hace un breve repaso de cómo se calculan los Índices de una Bolsa de Valores. Finalmente se presentan los principales instrumentos y oportunidades de inversión y se describe el funcionamiento de los Certificados de depósito (CD), de los CETES para México y Billetes del Tesoro para los Estados Unidos (*T-Bills*), el Papel Comercial (PC) y Aceptaciones Bancarias (AB), cómo funcionan las SINCAS (Sociedad de Inversión de Capitales o Cajas de Ahorro), cómo se evalúan las acciones comunes para un solo periodo, las acciones comunes considerando varios periodos, cómo se evalúan los bonos y acciones preferentes, y cómo comparar las cotizaciones de los instrumentos del mercado de dinero.

En el **capítulo 4**, *Administración de riesgos financieros*, se hace una introducción al concepto de riesgo, a las formas de expresar el riesgo de precio, a la toma de decisiones bajo incertidumbre, se presenta la curva de rendimiento, y se describen varios tipos de riesgos como los riesgos de inversión en los mercados de deuda, el riesgo de tasas de interés, el riesgo de no pago al vencimiento, el riesgo de reinversión, riesgo de retiro y riesgo de prepago, el riesgo de poder de compra, se presentan conceptos importantes en la Ingeniería Financiera tales como duración y convexidad, valor de un punto base (VPB), la medición de la exposición al riesgo de precio, se presenta el concepto de cobertura (*hedging*), y finalmente se describe el funcionamiento del Mercado de Derivados en México (MexDer) y se presentan las instituciones participantes, los instrumentos listados y su terminología y cómo funciona el control electrónico de las operaciones en MexDer.

En el **capítulo 5**, *Análisis financiero y detección de riesgos financieros*, se repasan someramente los conceptos contables-financieros que se utilizan para la detección de los riesgos financieros dentro de las empresas, pues dentro de los estados financieros principales, es donde se pueden encontrar indicios de tales riesgos; asimismo, se repasan las bases del análisis financiero y su interpretación así como la interpretación para la detección de riesgos financieros. Finalmente se describe como se construyen los perfiles de los riesgos financieros detectados.

En el **capítulo 6**, se inicia la descripción detallada de los primeros instrumentos derivados para la cobertura de riesgos financieros que son los futuros y contratos Adelantados; se describe también como se controlan y funcionan dentro de MexDer, que es el área de derivados de la Bolsa de Valores de México. Se definen y analizan diferentes tipos de futuros como Futuros de materias primas, Futuros en petróleo, Futuros sobre divisas, Futuros de tasas de interés y Futuros de índices accionarios. Luego se describen diferentes modelos de coberturas con futuros, tales como Cobertura corta, Cobertura larga, Modelo de cobertura cruzada, Modelo simple, Modelo de factor de conversión, Modelo de regresión y Modelo basado en la duración del activo. También se incluye cómo se determina el precio de los futuros, tipo de negociadores y tipos de órdenes, se describen algunos derivados que utilizan futuros como Derivados del clima,

Derivados de energía y Derivados en Seguros. Finalmente se realiza un breve análisis de los impuestos en los instrumentos derivados.

En el **capítulo 7**, se analiza el segundo instrumento derivado más común, los *Swaps*, conceptos y aplicaciones; se mencionan las ventajas y limitaciones de los *swaps*, sus fundamentos económicos, las ventajas comparativas que normalmente tienen, y se analizan los diferentes tipos de *swaps* tales como *Swaps* convencionales de tasas de interés (Plan Vainilla), *Swaps* de tasas de interés, *Swaps* en moneda, *Swaps* en artículos (commodities), *Swaps* sin intermediarios y se incluye la valoración de un *swap* de intereses. También se abordan diferentes coberturas utilizando *Swaps*, cobertura con bonos, cobertura utilizando la duración, duración del bono y volatilidad del precio y finalmente se describen los contratos maestros para administrar riesgos y un panorama general de los contratos de *swaps* en MexDer.

En el octavo y último capítulo, se describe el tercer instrumento derivado más utilizado, las Opciones de un solo periodo, describiendo los dos tipos básicos de opciones, las *Call* y las *Put*. Se analizan conceptos importantes que se manejan en la teoría de las Opciones como el valor fundamental, la fecha de expiración, el precio de ejercicio, las series y clases de opciones y el valor intrínseco de una opción. Se describen las coberturas con opciones sobre cambios en las tasas de interés y diferentes tipos de coberturas utilizando opciones como la cobertura contra caídas en las tasas de interés. También se incluye la teoría de cómo se determina el precio de las opciones, los fundamentos estadísticos, el modelo Black-Schöles, estrategias avanzadas construidas con opciones como estrategias bajo un escenario optimista o spread alcista y estrategias bajo un escenario pesimista. Finalmente se mencionan las características de opciones negociadas en MexDer y un reporte típico de cotización de opciones en MexDer.

Al final de los **capítulos 6 y 7**, que comprenden los instrumentos derivados más comúnmente utilizados, se ha incluido un ejemplo de la forma cómo se cubren los riesgos utilizando el instrumento derivado respectivo de ese Capítulo. Los riesgos que se cubren son aquellos detectados a partir del ejemplo desarrollado en el **capítulo 5**, esperando de esta forma, que el estudiante vea y comprenda la aplicación práctica que tienen los instrumentos derivados dentro de las empresas para cubrir riesgos financieros.

Los autores queremos agradecer todo el apoyo recibido por parte del personal de Editorial Patria para la realización de esta obra, en especial agradecemos la labor realizada por Enrique Callejas y Verónica Estrada. Por su parte Mariana Marcelino Aranda, agradece el apoyo recibido por el Instituto Politécnico Nacional.

Aspectos macroeconómicos y el origen de los riesgos financieros

1

Capítulo

Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda que el verdadero origen de los riesgos financieros no está dentro de la empresa, sino en las condiciones macroeconómicas del país.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante entienda el significado de los principales indicadores macroeconómicos de cualquier economía capitalista.
- ☐ Que el estudiante comprenda el origen del desequilibrio macroeconómico de cada uno de esos indicadores.
- ☐ Que el estudiante comprenda los efectos de la interacción de los principales indicadores macroeconómicos para las empresas.

Competencias a adquirir

- ☐ El estudiante define el concepto de los principales indicadores macroeconómicos.
- ☐ El estudiante conoce la forma en que interaccionan los principales indicadores macroeconómicos y deduce las consecuencias que se generan para las empresas.
- ☐ El estudiante conoce los conceptos de especulación y arbitraje financiero.
- ☐ El estudiante conoce los conceptos de análisis técnico y análisis fundamental.

Introducción

Mucha gente se pregunta si existe una relación entre el comportamiento de la economía de un país en determinado periodo, y el desempeño económico y de mercado de las empresas de ese país durante el mismo periodo. La última crisis económica mundial que sucedió en 2008 dejó una gran lección para todos, pues en un mundo globalizado lo que inició en los Estados Unidos de América rápidamente se propagó, afectando en mayor o menor medida la economía de prácticamente todos los países.

Esa crisis provocó el cierre de miles de empresas en todo el planeta, y millones de personas desempleadas hicieron que las ventas de muchas empresas bajaran de manera automática, pues esos millones de personas dejaron de comprar lo que habitualmente consumían, lo que aumentó el desempleo y debilitó aún más la precaria economía de los países más afectados. El desempleo en algunos países desarrollados, como Estados Unidos, alcanzó 10% por varios meses, y algunos países de la Unión Europea, como España y Grecia, tuvieron índices de desempleo arriba de 25% de la población económicamente activa por un periodo que superó los dos años.

No hay duda que las empresas de todos los países afectados enfrentaron graves riesgos financieros, tanto que miles de ellas no los pudieron superar y finalmente cerraron. Las empresas sobrevivientes enfrentaron esos riesgos y, aunque tardaron un poco de tiempo, lograron superarlos. ¿Es posible para cualquier empresa prever una crisis económica nacional o mundial que se avecina? Una cosa es poder prever esa crisis y otra muy distinta contar con los conocimientos para poder superarla.

En este capítulo se analizan algunos factores macroeconómicos que señalan la fortaleza o debilidad de cualquier economía, en el entendido de que si una empresa es capaz de detectar que la economía de su país está llegando a cualquiera de los umbrales de riesgo que se señalan, tendrá más oportunidad, en relación con el tiempo, de tomar las medidas necesarias para enfrentar y, eventualmente, superar los riesgos financieros que se avecinan. La manera de enfrentar esos riesgos toma la forma de la infraestructura tecnológica que posea y del modo de administrar las finanzas dentro de la empresa. La forma en que se presentan los factores macroeconómicos no indica mayor o menor importancia.

1.1 Diversificación de las exportaciones e ingresos provenientes del exterior

La economía de un país es tan fuerte como la diversidad y productividad de su aparato productivo, incluyendo a los sectores primario, secundario y terciario. En cualquier país, cada uno de estos tres sectores productivos debe estar atento a la situación real que tiene dentro de la economía. El sector primario (que es la extracción y comercialización de materias primas provenientes del campo, el mar o la tierra, como el petróleo y las minas) deberá observar la contribución de su actividad al

ingreso nacional vía exportaciones. El ejemplo más reciente fue la estrepitosa caída de los precios del petróleo, debido a que en Estados Unidos se inició un nuevo y muy económico método para obtener petróleo (llamado *fracking*), que inundó con petróleo no sólo a ese país sino a algunos otros, lo que hizo disminuir la demanda del hidrocarburo de Estados Unidos, uno de los principales consumidores. El exceso de petróleo en el mundo hizo bajar de manera automática los precios.

Este hecho no afectó a todos los países productores sino sólo a aquellos cuyos ingresos del exterior dependen de la venta del hidrocarburo (básicamente Venezuela, México y Brasil), en tanto que los países árabes y los miembros de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) se negaron a disminuir su cuota de producción para elevar nuevamente el precio internacional del barril, debido a que su economía y sus ingresos provenientes del exterior no dependen tanto de la venta de petróleo; por tanto, el gasto del gobierno y los programas sociales de esos países no se vieron tan afectados como los de aquellos dependientes del petróleo. Por tanto, los gobiernos deben tender a no depender en gran medida de la exportación de cualquier producto del sector primario, pues si los compradores de esos productos disminuyen su demanda por cualquier motivo, tanto ese país como las empresas pertenecientes a la cadena productiva de ese producto se verán en serios problemas financieros en el corto plazo.

En cuanto al sector secundario, constituido por el aparato productivo manufacturero de un país, también deberá observarse a quién le vende sus productos. Por ejemplo, debido a la cercanía con Estados Unidos, México exporta un gran porcentaje de sus productos manufactureros a ese país. Cuando han sucedido crisis económicas en Estados Unidos, como en 2008, esa situación afecta de forma automática a las empresas mexicanas exportadoras. Lo mismo sucede si se analiza a una sola empresa y se detecta que ésta sólo tiene uno o dos compradores de todos sus productos. El riesgo es evidente: si cualquiera de las empresas compradoras tiene problemas financieros o de mercado y disminuye la compra de productos a la empresa productora, ésta también tendrá problemas en el corto plazo. De esta forma, la segunda observación importante que se debe hacer es la diversificación de productos y de mercados en el país y en las empresas de ese país; así, a menor diversificación de productos y mercados reducidos, el riesgo financiero será mayor.

Para el sector terciario, que comprende servicios de todo tipo, la situación no es muy distinta. El país y las empresas de este sector deben estar diversificados en una amplia gama de los servicios que ofrecen y tener un mercado también diversificado. El mejor ejemplo son los servicios turísticos de un país. Una estructura robusta para ofrecer estos servicios y una gama de atracciones turísticas bien diversificada constituirán un buen fundamento para que las industrias de este tipo en cualquier país estén menos expuestas a riesgos financieros.

1.2 Déficit de la cuenta corriente como porcentaje del PIB

Otro de los principales factores en el análisis de una economía es la relación entre el déficit de la cuenta corriente como un porcentaje del PIB. La cuenta corriente se

refiere al saldo que resulta del gasto realizado por un país al comprar todo tipo de bienes de importación. Los países tecnológicamente dependientes (es decir, todos aquellos que tienen una economía emergente), o países en subdesarrollo, siempre tendrán una cuenta corriente deficitaria. Por otro lado, el PIB (Producto Interno Bruto) es el valor monetario de toda la producción de bienes y servicios que genera un país en determinado periodo (por lo general, un año). De esta manera, lo que en realidad se está comparando es el gasto hecho en importaciones de productos necesarios, pero que no se elaboran en el país, contra la capacidad del país de generar bienes y servicios.

Cuando este déficit ya es muy elevado (más de 4% del PIB) se debe devaluar la moneda para corregir el déficit. El efecto de una devaluación es que se dejan de importar bienes, ya que ahora son más caros, y se elevan las exportaciones, pues ahora los productos nacionales ya son más baratos en el exterior, de forma que en pocos meses se exporta mucho más de lo que se importa y se corrige poco a poco la balanza comercial. Si un aumento en el déficit de la cuenta corriente viene acompañado de un superávit en la cuenta de capital, entonces no habrá tantas presiones devaluatorias y el desequilibrio será menos probable. La cuenta de capital compara las importaciones contra las exportaciones en términos monetarios.

¿Qué pasaría si el gobierno de un país devaluara la moneda artificialmente para hacer más competitivas sus exportaciones? El banco central tendría que acudir constantemente al mercado abierto para adquirir divisas, aumentando en forma artificial la demanda y presionando así hacia arriba el tipo de cambio. El resultado sería más inflación y un aumento desproporcionado de reservas internacionales, lo que no resolvería el problema y hasta podría agudizarlo si el banco central deja de comprar divisas. El problema radica en que la depreciación del tipo de cambio busca reducir las importaciones al encarecer los productos, cuando el factor dominante en el país es ese ingreso. Si se mantiene el crecimiento de la economía, la gente seguirá comprando más productos importados y en realidad la devaluación de la moneda casi no tendrá efecto sobre el volumen de importaciones, ya que la gente tendría más dinero al seguir creciendo la economía. Si este fuera el mecanismo seleccionado, la moneda tendría que devaluarse de manera significativa para reducir las importaciones, lo cual traería como consecuencia inflación en la economía.

Por otro lado, si una moneda se reevalúa constantemente (lo opuesto de la devaluación), y esta situación se combina con un déficit creciente en la cuenta corriente, provocará que aumente la vulnerabilidad ante un problema externo. No obstante, esto no constituye un desequilibrio; por el contrario, la apreciación de una moneda proviene, entre otras cosas, del aumento de las exportaciones y de un aumento en la productividad del país, lo cual es un buen síntoma. Basta observar a las monedas de los siete países económicamente más fuertes del mundo, los que rara vez devalúan sus monedas; por el contrario, siempre las están apreciando respecto a las monedas más débiles, como es el caso concreto de la relación peso-dólar.

Por desgracia, la única alternativa que ofrece una solución efectiva para evitar un desbordamiento del déficit de la cuenta corriente es aquella que provoca una desaceleración de la actividad económica, la cual siempre es impopular. Así, detener el crecimiento económico en un país frenando el aumento de los salarios de los trabajadores hace que la gente tenga menos dinero y no compre tantos productos importados, lo que reduce lentamente el déficit de la cuenta corriente. Se considera que el aumento

de los salarios se frena cuando el aumento anual contractual promedio es menor que la inflación de la economía en el periodo inmediato anterior.

El tipo de cambio teórico ideal siempre ha sido un poco arbitrario, pero nunca ha sido un buen instrumento para reducir el déficit de la cuenta corriente. Por ejemplo, en México se ha recurrido varias veces a una devaluación importante de la moneda para reducir el déficit de la cuenta corriente y de la balanza de pagos, ya que devaluaciones menores no dieron resultado. El resultado siempre ha sido una rescisión económica para desacelerar las importaciones, ya que la devaluación por sí sola ha sido insuficiente, es decir, el ingreso extra que provoca por el aumento de las exportaciones es exiguo para equilibrar la balanza de pagos.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) ha realizado un sinnúmero de estudios buscando un sistema que anticipe los riesgos de una crisis en la balanza de pagos, pero los modelos obtenidos son todavía muy confusos debido a que abarcan gran número de variables (probablemente cerca de 40) que dificultan su manipulación estadística, y con los cuales se trata de monitorear el riesgo de un país. Lo que se necesita es un conjunto de indicadores sencillos, con límites establecidos que enciendan focos amarillos y rojos, para tomar las acciones necesarias de forma oportuna.

El déficit de la cuenta corriente es un buen indicador, pues es un buen indicio de crecimiento económico, aunque si se abusa del déficit puede meter al país en problemas. La contabilidad nacional define al déficit de la cuenta corriente como *el ahorro externo de un país*, por lo que los dos son sinónimos, razón por la cual puede decirse que este déficit es un sinónimo de crecimiento, pero para crecer se necesita inversión, y para llevar a cabo una inversión se requiere ahorrar. El ahorro puede venir del interior o del exterior del país. Los países con economías emergentes por lo regular no generan un ahorro interno considerable como para provocar el crecimiento económico del país, por lo que ese ahorro lo debe buscar en el exterior, el cual de no conseguirse imposibilitará el crecimiento de la economía por falta de dinero. Un exceso de ahorro externo representa un riesgo enorme de hacer depender al país del exterior, por lo que si éste tiene problemas, el país también los tendrá. El ahorro externo se define como todas las inversiones que se hacen en un país con capital externo. Las inversiones pueden ser desde invertir en la bolsa de valores hasta crear industrias de todo tipo.

Se ha demostrado históricamente que un déficit de 3% es todavía muy manejable por el gobierno, porque nunca ha causado problemas, aunque en este caso empezarían a encenderse los focos amarillos. El límite máximo parece ser 5%, en el cual todavía se puede controlar la economía con ciertos problemas, pero de llegar a ese nivel se estaría dependiendo demasiado del exterior, lo cual aumenta el riesgo, por lo que parece que el valor máximo aceptable donde deberían encenderse los focos rojos es un déficit de 4%. Por tanto, la siguiente observación de un ingeniero financiero para prever riesgos financieros en las empresas es observar que el déficit de la cuenta corriente como porcentaje del PIB nunca sobrepase un valor de 3%. Mientras más pequeño sea este valor (cercano a 0%), la economía del país será más estable. Si el valor ya sobrepasó el valor de 4%, es casi inminente una devaluación, lo que provoca una serie de problemas económicos para el país y aumenta los riesgos financieros para las empresas.

1.3 Ahorro interno

El siguiente indicador del desempeño de una economía es que el ahorro externo sea un complemento del ahorro interno y no lo sustituya. Esta relación de complementaridad resulta fundamental, dado que es muy factible que se provoque un aumento en el consumo privado a costa del ahorro externo, lo que incrementa aún más el déficit de la cuenta corriente. Esto hace que exista un gran consumo, pero financiado por el ahorro externo; es decir, habrá mucho ahorro externo, pero no se harán inversiones con él, sino que se gastará en consumo, por lo que el país dependerá más del exterior, pero no habrá crecimiento económico.

Lo anterior puede observarse cuando el ahorro interno se sustituye por el ahorro externo, porque se observa que éste empieza a crecer más rápido que el ahorro interno, expresado como un porcentaje del PIB, lo cual implica que no se está logrando la complementaridad. El gobierno siempre debe cuidar que el consumo interno no se incremente a expensas del ahorro externo. La segunda señal de alerta se manifiesta cuando el ahorro interno deja de crecer como un porcentaje del PIB. En ese momento empieza el peligro de que el consumo empiece a financiarse mediante el ahorro externo. Mientras el ahorro interno crezca a una tasa mayor que el ahorro externo y el gobierno asegure esta situación, habrá menos riesgo de otra crisis en el país.

Estos indicadores se pueden observar por la tenencia de valores gubernamentales (tipo Cetes, Certificados de la Tesorería en México, *T-bills* o billetes del Tesoro de Estados Unidos, y otros instrumentos) tanto por nacionales como por extranjeros. No es conveniente para la salud financiera de un país que la mayoría de los valores gubernamentales se hallen en manos de extranjeros. Se necesita del ahorro externo para seguir creciendo, pero sin abusar de él. Una característica importante de este capital es que no debe ser especulativo, sino que debe comprometerse con el país. El ahorro externo especulativo es aquel capital que se invierte en la bolsa de valores (básicamente en Cetes), y que puede ser retirado en el momento que lo desee el inversionista. El capital externo que se invierte en industrias es un capital que se compromete y arriesga con las condiciones del país. Este indicador comprende la inversión en portafolios como porcentaje de la inversión extranjera total. Esto incluye todos los títulos y valores que colocan el gobierno y las empresas para su venta en el exterior.

Como los flujos de capital son muy volátiles, se debe observar la tendencia histórica en un buen número de periodos. La primera señal de alerta se establece cuando se observa que, en forma sostenida, la inversión extranjera representa más de 25% del total. Los focos rojos se encienden cuando esta inversión alcanza 35% del total del portafolio, pues en ese momento se depende demasiado del ahorro externo. Si el banco central de un país observa que el ahorro externo en valores gubernamentales ha alcanzado el nivel de 35%, puede tomar medidas tales como la utilización de *largos*, que disminuyen la tasa de interés y hacen menos atractivo invertir en México. Si esta medida fracasara, el gobierno podría tomar medidas fiscales, como gravar de manera excesiva los intereses recibidos por la inversión extranjera. (En economía se llama *largo* al hecho de que el banco central inyecte moneda nacional en la economía.)

1.4 Las reservas monetarias en dólares

Después de que Estados Unidos gana la Segunda Guerra Mundial se crea el bimetallismo, que consiste en que la moneda de un país es tan fuerte como las reservas de oro o plata que pueda tener ese país, aunque el patrón oro ya era conocido y aceptado en todo el mundo desde la Primera Guerra Mundial. De esa forma, muchos países deciden ir acumulando poco a poco tanto oro como pueden, pero la economía mundial se expande rápidamente y la cantidad de oro que existe es insuficiente para respaldar las monedas de todos los países. Aprovechando esta situación, al final de la década de 1950, Estados Unidos de América declara que si un país quiere respaldar su moneda, lo puede hacer con reservas de oro o de dólares estadounidenses, esgrimiendo como razón de esto la confianza; esto es, los países deben confiar en que Estados Unidos tiene una economía y una moneda tan firme que los dólares son igual de valiosos que el oro.

Desde entonces, muchos países se han esforzado por acumular reservas monetarias en dólares estadounidenses, y en efecto, sus monedas han sido respaldadas mediante este mecanismo. De hecho, las reservas en dólares de cualquier país no sólo son útiles para respaldar sino para sostener la paridad de esa moneda, aplicando largos y cortos de dólares en el mercado abierto. Por ejemplo, si la moneda de un país se está devaluando sin un motivo suficientemente sólido, el banco central de ese país aplica un 'largo' de dólares, es decir, inyecta dólares en el mercado. Por el contrario, si la moneda se está reevaluando o apreciando (lo cual no siempre es conveniente), el banco central puede aplicar un 'corto' de dólares, que consiste en retirar cierta cantidad diaria de dólares del mercado. Ambas estrategias (el largo y corto) se aplican hasta que la moneda se estabiliza en la paridad que el banco central considera adecuada.

En cualquier país que respalde su moneda con dólares, se sabe que hay poco riesgo de devaluación de su moneda si las reservas en dólares se elevan de manera continua, sin importar la cantidad en que se incrementan las reservas; lo importante es la tendencia de ese crecimiento. Por el contrario, si las reservas en dólares del banco central disminuyen (sobre todo en forma brusca y acelerada), esto es indicio de una inminente devaluación de la moneda, por lo que el riesgo financiero de las empresas se incrementa de forma drástica. Por tanto, el ingeniero financiero debe observar continuamente las reservas internacionales en dólares con que cuenta su país, y con base en la tendencia que presenten esas reservas podrá anticipar riesgos financieros para las empresas.

La forma económicamente más sana para determinar la paridad de una moneda es bajo el régimen de libre flotación, ya que así no existe compromiso de mantener el tipo de cambio dentro de un rango determinado y las reservas son importantes como un indicador de solvencia, pero ya no para mantener la paridad, por lo que el gobierno no tiene que acudir al mercado abierto cada vez que necesita dólares. Si así fuera, cada vez que el gobierno comprara dólares para pagar deuda o interés de la deuda externa, compraría tal cantidad de dólares que afectaría la paridad en ese momento. Por tanto, las reservas representan la capacidad de pago del gobierno para afrontar sus deudas con el exterior sin presionar el tipo de cambio.

Lo que en realidad hace el ajuste de la paridad es la variación de las reservas internacionales del banco central, que a su vez es resultado de la balanza de pagos que

representa otro enfoque importante al explicar la determinación de la paridad cambiaria. La *balanza de pagos* es una síntesis de la oferta y demanda de divisas, ya que resume todas las transacciones comerciales y financieras de un país con respecto a los países restantes. Bajo un régimen puro de flotación, el tipo de cambio siempre se ajusta para equilibrar la oferta y la demanda en el mercado, de modo que la balanza de pagos siempre se mantenga en cero, es decir, siempre esté equilibrada.

La balanza de pagos es una entidad contable. Su saldo representa la variación de las reservas internacionales, lo cual hace que la cantidad demandada de monedas sea igual a la cantidad ofrecida, lo cual implica que la variación en las reservas es necesaria para que cuadre el balance de flujos de divisas del país. De acuerdo con la práctica internacional, la subdivisión tradicional de la balanza de pagos es:

- a) Balanza comercial = Exportación de bienes – Importación de bienes
- b) Balanza de servicios = Exportaciones de servicios – Importaciones de servicios + Transferencias netas
- c) Cuenta corriente = 1 + 2
- d) Balanza de capitales = Exportaciones de activos – Importaciones de activos
- e) Errores y omisiones
- f) Saldo de la balanza de pagos = Variación en las reservas internacionales = 1 + 2 + 4 + 5

La importación y exportación de bienes incluye todo tipo de bienes. Los servicios que se incluyen son el turismo, los viajeros fronterizos, el valor agregado al producto en las maquiladoras, el dinero que envían los mexicanos residentes en EUA, los fletes o transportes y seguros, los servicios de la deuda externa (tanto pública como privada), los intereses de capitales mexicanos en el exterior, las transferencias y la repatriación de utilidades. Los errores y omisiones se obtienen como un residual, a fin de que el saldo de la balanza de pagos coincida con la variación de las reservas internacionales. Este rubro captura todos los flujos de divisas que tienen lugar y que difícilmente se pueden registrar, ya que muchas de ellas son ilegales, como el contrabando, las drogas y la evasión del tipo de cambio.

Bajo todos los regímenes de tipo de cambio (salvo el de flotación pura), los niveles de reservas internacionales son el resultado neto del saldo de la cuenta corriente, la cuenta de capital y de los errores y omisiones. Bajo todos los regímenes de tipo de cambio (excepto el de flotación pura), las reservas internacionales se utilizan para defender la moneda cuando existe un exceso de demanda de dólares en el país o un exceso de moneda nacional. Cuando ya no se puede defender la moneda porque las reservas descendieron a un nivel crítico, entonces es necesario devaluar la moneda.

Es importante analizar el mercado de dinero para entender la sostenibilidad de un régimen cambiario. Un banco central aumenta la oferta monetaria en caso de que aumenten las reservas internacionales o de que se incremente el crédito interno. Las reservas internacionales cambian si existe un excedente de moneda extranjera en el país. No es motivo de preocupación de la paridad si existe un excedente monetario porque se elevaron las reservas internacionales. Por el contrario, sería preocupante para la paridad si el excedente monetario se genera por indisciplina fiscal o porque el gobierno tuvo el desacierto de imprimir más moneda, lo cual hace

que el crédito interno se incremente, ya que habría más dinero en circulación y el público trataría de deshacerse de este exceso de dinero, disminuyendo su valor por medio de una devaluación.

1.5 Crecimiento del PIB

El Producto Interno Bruto (PIB), como reflejo de la actividad económica de un país, siempre ha sido un indicador muy importante para reflejar la situación y el desempeño económico de una nación, a pesar de todas sus deficiencias metodológicas, y no obstante éstas, hasta la fecha nadie ha logrado desarrollar un mejor índice que el PIB para mostrar la actividad económica. Por lo regular, el PIB se mide en periodos anuales.

Como reflejo imperfecto de la actividad económica de un país, si el PIB aumenta, es una excelente señal para el país. Si disminuye, esto es señal de estancamiento o desaceleración económica, lo cual es un mal indicio para el país. De manera ideal, el PIB debe crecer al ritmo que lo hace la población económicamente activa (PEA), pues indicaría que todas las personas que recién se están integrando al mercado laboral encontrarán un empleo formal. Si crece por arriba de la PEA, es señal de que está disminuyendo el desempleo, aunque de forma adicional también podría indicar que está disminuyendo la economía informal. Por el contrario, un crecimiento del PIB por abajo del crecimiento de la PEA significa incremento del desempleo de manera directamente proporcional a la disminución de su valor por abajo del valor de la PEA. Un PIB nulo indica un estancamiento total de la economía, con prácticamente cero creaciones de nuevas empresas o expansión de las ya existentes. Un PIB negativo implica el cierre de cientos o miles de empresas activas, lo cual es muy peligroso para la estabilidad social de un país.

Por tanto, la observación de la evolución del PIB por largos periodos por lo regular proporciona una buena idea del desempeño de los gobiernos en cuestiones económicas. Un problema adicional que tienen algunos países con economías emergentes es el trabajo de la medición, el cual generalmente es costoso y demanda de sistemas de información avanzados para que el dato del PIB sea útil. Por ejemplo, en Estados Unidos de América, país con suficientes recursos económicos, el PIB se mide trimestralmente, y el monto de la facturación de las empresas se determina de forma mensual. Si la facturación de empresas de toda la nación disminuye durante tres meses consecutivos, de manera oficial se declara una recesión, y dependiendo de la magnitud de ésta puede declararse una recesión ligera, intermedia o profunda. Este dato ayuda al gobierno a tomar medidas inmediatas para corregir la situación.

En países con economías emergentes, en las cuales el PIB sólo se mide cada año, y el dato se publica dos o tres meses después de haber terminado el año de la medición del PIB, el gobierno de ese país no tiene los elementos para corregir la tendencia negativa que se presenta, y durante todo el año previo pudieron suceder acontecimientos muy malos en la economía, que fueron percibidos pero no hubo una medición, por lo que las medidas que tome el gobierno pueden llegar demasiado tarde para remediar la situación económica.

Con todas estas desventajas, el PIB seguirá siendo uno de los indicadores macroeconómicos que más deberá observar el ingeniero financiero para prever riesgos financieros en las empresas.

1.6 Paridad de la moneda e inflación

El principal participante en un mercado moderno de dinero es el gobierno. Los gobiernos regulan los mercados nacionales y solicitan préstamos, por lo general a su mercado doméstico, mediante la emisión de instrumentos de deuda de corto plazo, cuando sus ingresos por concepto de impuestos, cuotas y venta de servicios son insuficientes para cubrir sus gastos. Al emitir deuda a corto plazo, un gobierno lo hace a través de subasta en el mercado primario. En este mercado el gobierno permite a corredores autorizados de casas de bolsa y bancos pujar por los instrumentos de deuda, los cuales son adquiridos por los corredores con un descuento, y luego los venden a un precio mayor en el mercado secundario.

El banco central es una institución pública que funciona como banco del gobierno y de los demás bancos; al igual que un banco comercial, actúa como un banco para las empresas privadas. El banco central de EUA es la Reserva Federal, y su equivalente mexicano es el Banco de México. Cuando la Tesorería de la nación (la Fed en Estados Unidos y la Secretaría de Hacienda en México) vende deuda, el banco central no sólo actúa como agente sino que recibe los ingresos del depósito y desembolsa los fondos de acuerdo con las necesidades del gobierno. El banco central también compra deuda del gobierno en subasta, como una manera de financiarlo, o del público, con el fin de instrumentar la política monetaria. Al mismo tiempo, el banco central controla la oferta monetaria nacional comprando y vendiendo deuda del gobierno al público y al propio gobierno, estableciendo la determinación de los tipos de cambio y tasas de interés, y controlando y regulando el sistema bancario del país.

Si el banco central fijara las tasas de interés por debajo del equilibrio entre las fuerzas de oferta y demanda del dinero, éste se desplazaría hacia otros instrumentos no regulados del mercado, hacia la compra de bienes duraderos o hacia otros países. Sólo puede influir en su determinación mediante el ajuste de la oferta monetaria, comprando y vendiendo instrumentos de deuda emitidos por el propio banco central, o utilizando su poder para regular el sistema bancario. Si el banco central deseara bajar las tasas de interés, inyectaría liquidez a los mercados comprando deuda del gobierno u otros instrumentos en el mercado de dinero. Mientras más dinero haya en el sistema financiero, más bajarán las tasas de interés. Si deseara elevar las tasas de interés, reduciría la liquidez del mercado a corto plazo vendiendo deuda del gobierno, pues mientras menos dinero haya en el país, las tasas de interés se elevarán. Esto se llama hacer operaciones en el *mercado abierto*. Si el gobierno decide inyectar más dinero en la economía, la gente tiene dinero en efectivo a su disposición y tiende a comprar más bienes, con lo que se estimula la demanda; en caso contrario, cuando el gobierno retira circulante del mercado, la gente se queda sin dinero y baja la demanda, por lo que constituye un mecanismo para controlar la inflación.

El gobierno también puede controlar las tasas de interés al controlar el sistema bancario nacional, pero lo hace a través del encaje legal y de su facultad de fijar las tasas de descuento. El encaje legal también sirve para proteger a los depositantes de problemas en el sistema bancario. Supóngase que el gobierno fija un encaje legal de 30%, lo que significa que por cada peso que se deposita en los bancos, el gobierno retiene 30 centavos. En México el encaje legal tiene más bien el concepto de liquidez que el concepto de reserva. Si el gobierno incrementa el encaje legal, en

realidad está retirando el dinero disponible en el país, por lo que haría que las tasas de interés se elevaran; si el encaje legal disminuyera, esto provocaría que hubiera más dinero disponible en los bancos, por lo que bajarían las tasas de interés y se estimularía la demanda.

Para la fijación de un tipo de cambio de su moneda, el banco central también puede tener una marcada influencia. La elección del régimen cambiario determina la forma en que el banco central puede intervenir en la fijación de la paridad.

El sistema monetario internacional es el marco en el que se logran los acuerdos acerca del comportamiento del tipo de cambio. Sin este tipo de acuerdos sería imposible realizar transacciones internacionales de bienes, servicios y activos financieros. Para realizar esto se necesita que la moneda sea *convertible*; por ejemplo, si un mexicano quiere un televisor japonés necesita convertir sus pesos en yenes, para lo que se requiere que exista un acuerdo internacional entre estos dos países para convertir pesos en yenes o viceversa. Hay muchas monedas que son *inconvertibles*. Un ejemplo de este tipo de moneda es el peso de la Cuba socialista; los ciudadanos cubanos no pueden poseer monedas extranjeras y los extranjeros no desean tener pesos cubanos. Los pesos cubanos son inservibles para quienes exportan a Cuba, porque el único lugar en el mundo donde se podrían usar los pesos cubanos es en Cuba, pero a la vez los cubanos nunca tuvieron otra moneda con que pagar las importaciones, pues está prohibido tener monedas extranjeras en Cuba. En consecuencia, la inconvertibilidad del peso cubano siempre provocó un escaso comercio internacional de Cuba, y las escasas operaciones de importaciones o exportaciones que se realizaron fue mediante trueque (por ejemplo, ron cubano por Coca-Cola estadounidense).

El Fondo Monetario Internacional (FMI) fue creado a partir de los acuerdos de Bretton Woods, con objeto de promover el comercio internacional y otorgar préstamos a los miembros que experimenten desequilibrios en su balanza de pagos a fin de evitar devaluaciones innecesarias. Este objetivo ha fallado claramente para la mayoría de los países latinoamericanos.

La enorme inestabilidad económica ha provocado que en todas las economías del mundo cada país adopte una política de flotación generalizada de sus monedas, es decir, cada moneda se defiende respecto a las demás como mejor puede. En general, los países débiles adoptaron la política de permanecer vinculados a la divisa de su socio comercial más importante, como México, que siempre ha estado ligado a la suerte que corra el dólar estadounidense, de forma que si el dólar se devalúa respecto del yen japonés, el peso automáticamente se devalúa también respecto del yen.

Para 1988, el sistema monetario europeo decidió unirse y defender como grupo a sus monedas, para lo cual se creó una moneda común: el euro. A partir de entonces se han estudiado más a fondo los mecanismos que determinan las paridades justas entre monedas, y aún no existe una teoría mundial aceptada sobre la forma justa de determinar un tipo de cambio, y menos de hacer un pronóstico de la paridad entre ciertas monedas.

La base primaria para determinar la paridad de una moneda es la oferta y demanda de una o de las dos divisas consideradas en la paridad. La demanda de bienes y servicios importados, las salidas de capital y la especulación, determinan la demanda de divisas de un país. Por otro lado, las exportaciones de bienes y servicios, la repatriación de capitales, el endeudamiento externo y la nueva inversión

extranjera, provocan una oferta de dólares en ese país. La Unión Europea se creó para contrarrestar la fuerza del dólar, ya que en vez de que cada país europeo creara una demanda de su propia moneda, la cual era mínima respecto a la demanda mundial de dólares, con la Unión de más de 20 países, la demanda del euro incrementó su valor y debilitó parcialmente al dólar.

Si un gobierno elige el régimen de libre flotación para determinar la paridad de su moneda, la paridad y la inflación son consecuencia del comportamiento de las variables macroeconómicas mencionadas. Por ejemplo, en la medida en que disminuya la inversión extranjera y se incrementen las reservas en dólares, la paridad se sostendrá; la razón de esto es muy simple: si la inversión extranjera es muy baja, el país no depende tanto de ese tipo de inversión para crecer económicamente y es más libre para tomar decisiones en este aspecto, además de que gran parte de la inversión extranjera es capital especulativo, esto es, aquel que se invierte en deuda del gobierno (como los Cetes en México), de manera que si la tasa de interés que ofrece ese papel gubernamental es atractiva, la inversión se queda en el país, pues de lo contrario puede abandonar el país de un día para otro, dada la elevada liquidez de esos instrumentos de inversión. Así, si la inversión extranjera es baja y se tiene una buena cantidad de reservas internacionales en dólares, la moneda es más fuerte y el riesgo de devaluación de la moneda es muy bajo.

La estabilidad de la moneda ha llevado a otro resultado importante: la disminución de las tasas de interés. Uno de los grandes problemas de cualquier país es tener un gran desequilibrio de la balanza comercial, préstamos del exterior como medida política y populista para no elevar los impuestos y mantener un crecimiento económico, lo cual al final siempre deriva en devaluaciones fuertes, y con ello la elevación de las tasas de interés, las cuales se tienen que elevar inmediatamente después de una devaluación, pues el primer efecto de una devaluación brusca es la salida de capitales. Por ejemplo, en México, recién iniciado el gobierno de Ernesto Zedillo (1994-2000), hubo necesidad de devaluar la moneda (el peso mexicano) 100%. De acuerdo con cifras oficiales, al siguiente día de haber tomado esta decisión, abandonaron el país unos 17 000 millones de dólares invertidos como capital especulativo. La respuesta del gobierno mexicano fue elevar de forma pronunciada la tasa de interés a los ahorradores, nacionales o extranjeros, de 8% anual en que estaba antes de la devaluación hasta una tasa cercana a 72%, a fin de retener la salida de capitales, lo cual a su vez causó una pronunciada elevación de la inflación. Este es un buen ejemplo para observar el efecto que tiene sobre la inflación elevar las tasas de interés para retener capitales. La inflación no causa la elevación de las tasas de interés: es la elevación necesaria de las tasas de interés lo que causa la inflación.

Otra forma de expresar la inflación es mediante el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Existe un término muy utilizado por los gobiernos, denominado *inflación subyacente*. La inflación subyacente, inflación básica, inflación núcleo (*core inflation*) o inflación de bases es el incremento continuo de los precios de un subconjunto de bienes y servicios que conforman el INPC. La intención de medir la inflación con este subconjunto es tener una medida de mediano plazo de la tendencia general de la inflación. El subconjunto incluye sólo a los bienes y servicios cuyos precios son menos volátiles; en general trata de no tomar en cuenta a aquellos bienes y servicios cuyos precios difieren de la tendencia general del resto de los genéricos que forman el sistema general de precios de una economía. La inflación subyacente siempre es menor que la inflación normal, y de hecho es el

valor que toma el gobierno para emitir el dato oficial de inflación, con importantes implicaciones contables. Por esta razón, siempre existe la percepción por parte de la población de que el incremento real de los precios es mucho mayor que la inflación oficial que proporciona el gobierno, y en realidad así es.

También existe otro “truco” que emplea el gobierno para declarar una inflación oficial más baja que la real, el cual consiste en excluir del INPC el incremento de precios en alimentos. En tanto, los alimentos (básicamente frutas y legumbres) siempre sufren fuertes variaciones estacionales de precio, pues éstas dependen de las condiciones climáticas en las zonas de cultivo. Si no llueve no se obtiene la cosecha esperada, y si llueve demasiado se echa a perder la cosecha, haciendo que en ambos casos se eleve el precio de esos artículos; por tanto, el gobierno los elimina de la medición del INPC, “porque una vez pasado el evento climático, los precios vuelven a estabilizarse”.

La inflación determina directamente las tasas de interés del mercado y no a la inversa, es decir, no es la tasa primaria del mercado (la tasa de los Cetes en el caso de México y de los *T-bill* en el de Estados Unidos, ambos emitidos por el gobierno respectivo) lo que determina la inflación. Es digno de observar la similitud entre las tasas de esos valores gubernamentales y la inflación de los mismos periodos.

Es evidente que un ingeniero financiero también debe observar la evolución histórica tanto de la inflación como de las tasas de interés que han estado vigentes en su país. Pero más importante es el hecho de que comprenda cómo interaccionan entre sí todas las variables macroeconómicas mencionadas. Ninguna de ellas actúa sola, y todo depende del tipo de gobierno del país.

Históricamente, se ha visto que los gobiernos populistas son los que han causado mayores problemas económicos a su país, pues se caracterizan por “regalar” dinero a los gobernados sin pedir a cambio más trabajo o mayor productividad. Para mantenerse utilizan préstamos del exterior, lo que agrava la situación económica del país, ya que por un lado dichos préstamos son inflacionarios, es capital fresco que no tiene un respaldo en la producción del país; y por otro lado, el país crea una obligación de pago con el exterior, con intereses bastante elevados. Esto con el tiempo crea problemas de inflación, elevación de las tasas de interés y aumento del déficit de la cuenta corriente, lo que a su vez fomenta una devaluación y fuga de capitales, lo que reinicia el círculo vicioso de que el gobierno se vea en la necesidad de pedir nuevamente un préstamo al exterior.

Desde luego, la obligación del ingeniero financiero será observar continuamente todas las variables, cuyo análisis minucioso le permitirá anticiparse a los riesgos financieros por venir y tomar las medidas pertinentes a fin de evitar daños profundos en las finanzas de la empresa.

1.7 Lecciones que han dejado las crisis económicas

Toda Latinoamérica ha vivido y sufrido, en mayor o menor medida, los embates de las crisis económicas locales y mundiales. Analizar los periodos de estabilidad y crisis económica permite aprender de los errores y retomar los elementos necesarios para

impulsar el crecimiento de cada país. El 2 de agosto de 1914, al estallar la Primera Guerra Mundial, se inició el eclipse del “viejo orden internacional”.

Ese orden se caracterizaba por:

- Una movilidad casi completa de capitales, así como de mano de obra entre las fronteras internacionales.
- La vigencia del patrón oro como mecanismo de pagos internacionales.

En esa época, las naciones consideraban prioritario el equilibrio externo, subordinando el pleno empleo y la estabilidad de precios a este objetivo, por lo que los ajustes ante choques económicos adversos propiciaban deflación y desempleo.

La Primera Guerra Mundial trastocó el patrón oro y terminó con la libre movilidad de capitales. Las monedas dejaron de ser convertibles entre los países beligerantes, se cancelaron las nuevas emisiones internacionales de capitales y quedaron suspendidos los créditos externos otorgados a los países emergentes. También llegó a su término la inversión extranjera directa (IED), realizada en países como Argentina, Brasil y México, y proveniente de diversos países europeos. En síntesis, se colapsaron el comercio y las finanzas, que eran los motores de la economía internacional.

A pesar de la debilidad de los sectores no exportadores, hacia 1920 la mayoría de los países de América Latina había hecho sólo tímidos avances en materia de industrialización. Asimismo, la Gran Depresión de 1929 forzó caídas impresionantes de precios en los mercados de productos primarios, lo que finalmente dio impulso a la industrialización de la región. México no fue la excepción en este proceso.

En Estados Unidos la década de 1920 se caracterizó por un rápido avance tecnológico en la agricultura, lo que hizo posible incrementar la oferta de productos agrícolas. El incremento de la oferta se reflejó en una caída de los términos de intercambio para buena parte de los países de América Latina. A la conmoción de los precios agrícolas se agregó la de la Gran Depresión de 1929.

La mayoría de los países latinoamericanos reaccionaron a las condiciones económicas creadas por la depresión mundial con una política de sustitución de importaciones, mediante el control de divisas, licencias de importación y medidas para orientar los términos de intercambio interno a favor del sector industrial; asimismo, en la mayoría de estos países hubo un apoyo definitivo a la actividad agrícola, la cual se practicaba y se sigue practicando en desventaja respecto a Estados Unidos, debido a la tecnología utilizada en ambas regiones. La reacción de algunos países de América Latina ante la Gran Depresión tuvo como esencia un cambio en los precios relativos internos, proceso que impulsó la sustitución de importaciones. La industrialización vía sustitución de importaciones se caracterizó por una producción intensiva en capital y una orientación hacia el consumo interno, un esquema altamente proteccionista en materia de comercio exterior y una aguda dependencia de la tecnología y la inversión extranjeras.

A partir de la década de 1990 la moda en Latinoamérica y en el mundo fue firmar tratados de libre comercio entre países, a fin de beneficiarse inicialmente entre ellos, otorgando ventajas arancelarias a los países firmantes. Estas ventajas se están evaporando, en virtud de que los principales socios comerciales de los primeros tratados continúan negociando tratados de libre comercio con otros países que compiten

con productos que se ofrecían sólo a países firmantes de América Latina. Tal vez el problema más grande que enfrenta la región es que en los mercados mundiales de bienes se enfrenta una competencia cada vez más fuerte y dinámica proveniente de países como China, Corea del Sur, Taiwán, Malasia, Singapur, Brasil, Hong Kong, etc., al tiempo que ha prevalecido la incapacidad de continuar promoviendo los cambios estructurales necesarios para elevar la productividad y la competitividad.

El siglo xx fue de grandes sucesos en el mundo: dos guerras mundiales, el fortalecimiento del capitalismo y la caída del socialismo, crisis sociales, económicas y financieras, el resurgimiento del liberalismo en neoliberalismo, etc. Asimismo, se dio la creación y consolidación de tres organismos internacionales: el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y la Organización Mundial del Comercio (OMC). Estas instituciones han buscado la libre circulación de los capitales, la no intervención del Estado en los mercados, la privatización de las empresas públicas y la desaparición del Estado protector en los países de América Latina.

Por su parte, los países de América Latina han tenido que establecer sus políticas económicas y comerciales bajo las directrices establecidas por estos organismos. En particular, la intervención del FMI se intensificó tras haber pasado del modelo de sustitución de importaciones al de promoción de exportaciones, dado que los bancos internacionales presionaron a los países a endeudarse con el objetivo de realizar las importaciones de los bienes más costosos necesarios para la implantación de una industria de bienes de equipo.

A finales de la década de 1970, un evento particularmente relevante fue que los mercados consideraron que la deuda acumulada de los países de América Latina se volvía insostenible cuando las tasas de interés y el dólar se elevaron como consecuencia del crecimiento de los déficits comercial y fiscal estadounidenses. Así, la deuda interna tomó el relevo para asegurar el financiamiento de los pagos externos, ya que no era posible obtener más de los bancos internacionales, lo que ocasionó devaluación y aumento de las tasas de interés internas.

Ante estos sucesos se delega la política económica de los países al FMI, al haber sido creado (después de la Segunda Guerra Mundial, en la conferencia de Bretton Woods, New Hampshire) con el objetivo de mantener la estabilidad macroeconómica y financiera de los países miembros, actuando como un fondo rotatorio para aquellos países que no podían conseguir suficiente financiamiento en el mercado de capitales, o bien condiciones accesibles a través de un programa económico que estipulaba las políticas y las medidas concretas que el país debía aplicar para resolver su problemática y sustentar un fuerte crecimiento económico.

Una vez cedida la soberanía económica, se estableció una serie de: a) *políticas de reducción de demanda* a fin de abatir los desequilibrios macroeconómicos a través de: i) la disminución del gasto público, ii) el aumento de los impuestos, iii) el control del crédito, iv) la reducción de los salarios reales y v) la devaluación del tipo de cambio, y b) *las políticas de cambio estructural o estabilización*, que contemplaban políticas particulares en las áreas fiscal, de privatización, de inversión y cambiaria, consistentes en:

- Disciplina fiscal, que pretende reducir el déficit público para controlar el endeudamiento y los brotes de inflación. Sin embargo, en la mayoría de los países la deficiente recaudación fiscal impide el ahorro, y la ausencia de fuentes alternativas de financiamiento del gasto público provoca que el control

del déficit se apoye en los ingresos de la privatización y el flujo de inversiones productivas.

- La política de privatización busca eliminar las pérdidas operativas que sufren varias empresas de propiedad estatal, aumentar la productividad de la economía general y fomentar un mayor nivel de inversión privada, bajo la idea de que la administración privada responde mejor que la pública a la racionalidad económica, la competitividad y la integración con los grandes mercados.
- La inversión extranjera directa a través de dos fases: la primera, caracterizada por la adquisición de las empresas estatales, empezando por las mejores en términos de eficiencia y control de mercado, y la segunda, orientada a la industria manufacturera de exportación.
- En política cambiaria se estableció un tipo de cambio flotante, dado que en el tipo de cambio fijo la devaluación de la moneda se asocia con la promoción de la oferta exportable, mediante el abaratamiento de los bienes producidos localmente; en cambio, el tipo de cambio flotante permite que los precios sean determinados por el mercado.

Ante estas reformas estructurales, los países de América Latina han tenido que enfrentar varios problemas al implantarlas. En los primeros años de la década de 1980 pasaron por una crisis financiera aguda, abruptos recortes en el financiamiento externo y una larga y profunda recesión. Las crisis financieras fueron resultado de:

- a) El auge del crédito al sector privado, ya sea para inversión o consumo.
- b) La liberalización general por falta de un marco normativo prudente y eficaz.
- c) Los efectos directos de las dificultades fiscales sobre el sistema bancario nacional.
- d) El contagio y los desbordes cuando la crisis de un país hace que los agentes económicos reevalúen sus expectativas y reduzcan sus inversiones en otros países.
- e) Sacudidas en términos de intercambio y las fluctuaciones de los tipos de cambio reales.
- f) La inestabilidad política, disturbios y contiendas civiles.

Casi todos los países lograron controlar las olas de pánico financiero, preservar en buena medida la estabilidad macroeconómica y mantener cierto grado de acceso a los mercados internacionales de capital, aunque para la década de 1990 fue con un mayor costo y en menores cantidades.

Finalmente, los países de América Latina siguen presentando retos en las áreas de i) recaudación tributaria, la cual todavía es baja en relación con las tasas de los impuestos, reflejando el alto nivel de evasión y el excesivo uso de las exenciones; ii) provisión de información financiera amplia y oportuna, transparencia y responsabilidad de los órganos del gobierno y estabilidad del sistema regulatorio, iii) baja calidad en los servicios públicos, corrupción generalizada, así como el aumento del crimen y la violencia; iv) regulación y supervisión bancaria, que en muchos países sigue siendo frágil, con bajos niveles de capital y altos costos de operación.

¿Cuáles son las grandes enseñanzas de la historia económica de América Latina en el siglo xx?

- Durante buena parte del siglo XX brillaron por su ausencia las instituciones que fortalecen el mercado.
- Una economía cerrada con monopolios gubernamentales sobre la riqueza (industria petrolera o cuprera) se convierte en caldo de cultivo para el autoritarismo y la discrecionalidad en materia de política económica.
- Para los países que la tienen, la riqueza petrolera ha cerrado las puertas a las reformas y ha distorsionado la sana conducción de una política económica.
- Las crisis recurrentes regionales y locales han estado asociadas a un bajo nivel de ahorro interno, que es factor clave para el crecimiento de una economía, sin acudir al peligroso recurso de la deuda externa.
- Para México, durante buena parte del siglo XX, hasta antes del inicio de la vigencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) fue patente la incapacidad de la economía para generar las divisas necesarias para sostener el crecimiento económico. Las devaluaciones de la primera mitad del siglo XX estuvieron especialmente ligadas a esta “falla estructural”.
- También para México, a raíz del TLCAN hubo un cambio en la dinámica de crecimiento de la economía nacional; los avances en la competitividad de las empresas exportadoras del país son cruciales para sostener el crecimiento económico. Sin embargo, se está perdiendo la competencia con empresas de otros países en el mercado estadounidense. Corregir esta nueva “falla estructural” será crucial para mejorar la capacidad de crecimiento económico en el futuro.
- La mayoría de los problemas económicos y estructurales de la región latinoamericana se deben a la dependencia tecnológica. La región ha sido incapaz de generar tecnología propia casi en todas las áreas donde se requiere de verdadera tecnología de punta, como en los sectores aéreo, automotriz, químico, farmacéutico, electrónico y de computación, con muy pocas y honrosas excepciones. Esta situación ha propiciado que la región, en general, siempre tenga una balanza económica deficitaria, pues siempre se importa más de lo que se exporta, pero además siempre se importan productos costosos de alta tecnología, y se exportan materias primas, como petróleo, frutas y legumbres, con un mínimo de valor agregado.

1.8 ¿Qué es la ingeniería financiera?

Una vez mostrados los factores macroeconómicos que por lo general generan riesgos financieros, es necesario señalar que el riesgo financiero como tal fue tipificado en bancos ingleses en la década de 1980, por lo que hubo necesidad de crear un área especial en dichos bancos, llamada *administración del riesgo*.

Un riesgo financiero es simplemente presupuestar alguna partida y que cuando llegue el momento de ejercerla, no coincide exactamente la cantidad presupuestada con el dato real. Por ejemplo, una empresa tiene una deuda a tasa variable a un interés de 3.8% anual. Se presupuesta el pago, pero al momento de realizarlo sucede que el interés ya no es 3.8% sino 4% anual, porque la inflación del país tuvo un ajuste al alza, y el banco central también ajustó la tasa de interés primaria, lo que a su vez causa que se ajusten todas las tasas de interés de préstamos pactados a tasa

variable. Otro ejemplo es que una empresa mexicana importa materia prima con precio en euros, y que al momento de presupuestar el gasto anual la paridad peso-euro es de 16.20 pesos por euro. Conforme avanza el año y se ejerce el presupuesto para esta compra, la paridad va variando en distintos niveles hasta llegar a fin de año a una paridad de 16.90 pesos por euro. En ambos ejemplos, la empresa deudora y la empresa compradora de materia prima fueron totalmente ajenas a los riesgos financieros padecidos, a lo cual se llama *inestabilidad de los flujos de efectivo*. Situaciones similares dieron origen a que, en Inglaterra, al final de la década de 1980, surgiera un grupo de personas con ideas novedosas para neutralizar el riesgo financiero y aun así poder ganar un poco de dinero si se tomaba la posición correcta en el intento de neutralización del riesgo.

Cuando estas ideas pasan a Estados Unidos, entre ambos países deciden acuñar el término *ingeniero financiero*, teniendo en mente que un ingeniero no es la persona que estudia alguna rama de la ingeniería, sino aquella que utiliza su ingenio para resolver problemas comunes de su área; como consecuencia, se crea la disciplina que hoy se denomina ingeniería financiera.

Por tanto, se puede definir a un ingeniero financiero como aquella persona que, al utilizar sus conocimientos y básicamente su ingenio, propone ideas novedosas y resuelve los problemas relacionados con los riesgos financieros que enfrentan las empresas de cualquier tipo, y que no sólo han identificado sino desarrollado técnicas para medir los riesgos y proponer la solución más adecuada para la empresa. Se enfocan mucho al desarrollo de estrategias de arbitraje, el cual puede implicar oportunidades a través del espacio, del tiempo, instrumentos financieros nuevos y cobertura de riesgos.

Un ingeniero financiero debe ser hábil para vender las nuevas ideas y generar otras (innovadores), y debe atreverse con cualquier nueva idea que pudiera tener. Su creatividad y poder de análisis lo capacitan para generar una nueva idea, analizándola en todos sus detalles. Evita el proceso de pensamiento tradicional, el cual reduciría su creatividad. Como tiene un pensamiento liberal, para él las cosas no están dadas, y su primera pregunta es: ¿por qué no? Nunca ve problemas sino oportunidades de innovación.

Todo ingeniero necesita herramientas, y el ingeniero financiero no es la excepción, pues necesita herramientas conceptuales y físicas. Las conceptuales implican a todas las finanzas como disciplina formal y conceptos tales como la teoría de la valuación, teoría del portafolio de inversión, teoría de la cobertura, análisis financiero, leyes fiscales, etc. Las herramientas físicas son el manejo eficiente de Excel en su parte financiera y disponer de información financiera por medios electrónicos.

Un analista financiero es una persona que se dedica a realizar análisis financieros y su tarea es descifrar la situación financiera de una empresa en un momento dado; por tanto, su tarea es analizar. Un ingeniero financiero va más allá del análisis financiero, ya que su trabajo implica generar soluciones creativas e innovadoras a los problemas prácticos y comunes de las finanzas; por tanto, su tarea es crear.

Considere a una empresa con un flujo de efectivo muy inestable. A la empresa le gustaría conocer 1) el origen de la inestabilidad, y 2) cómo cambiar la inestabilidad por flujos de efectivo estables. La empresa contrata a un analista financiero, quien luego del análisis determina que los flujos de efectivo tienen una tendencia secular,

un componente estacional, un componente de tasa cambiaria y un pequeño componente aleatorio. Cada componente se aísla y se mide. Hasta aquí el analista ha terminado su trabajo, pues localizó apropiadamente los orígenes y los componentes de la variabilidad de los flujos de efectivo de la empresa; pero ésta no es la solución que se requiere, ya que el problema es eliminar la inestabilidad de los flujos. Ahora viene el turno del ingeniero financiero, quien deberá estructurar una solución, la cual seguramente consistirá en neutralizar cada uno de los componentes que causan la inestabilidad de los flujos, a lo que se denomina **solución estructurada**.

Desde luego, el analista puede ser también el ingeniero financiero. Sin embargo, el ejemplo va encaminado a mostrar que el ingeniero financiero va un paso más allá que el analista, por lo que es un requisito que, en primer lugar, el ingeniero entienda perfectamente los resultados de un análisis financiero.

Un aspecto importante es que, en la solución de un problema, un ingeniero financiero nunca trabaja solo, sino que es parte de un equipo, en el cual debe haber analistas financieros, personal que maneje modelos en computadora, expertos en impuestos, contadores, etc. La clave para que este equipo ofrezca soluciones óptimas se llama **comunicación**.

Estos factores pueden deberse al ambiente externo a la empresa y al ambiente interno de la empresa. Los factores externos no pueden ser controlados por la empresa, pero su desempeño impacta notablemente el desempeño de la empresa. Los factores internos pueden ser controlados en cierta medida por la empresa.

Entre los factores externos se puede mencionar la fijación de las tasas de interés, la globalización de los mercados, los avances tecnológicos, las políticas impositivas y, en general, el estado y desempeño económico en que está inmersa la empresa bajo estudio. Entre los factores internos figuran las necesidades de liquidez, la forma en que le guste a los dueños de la empresa manejar el riesgo, los costos de administración al contratar cada día mejores especialistas, etcétera.

1.9 Concepto de volatilidad de los precios

La palabra *precio* tiene muchos significados. El más simple es el más común, es decir, es el dinero que se paga por adquirir un producto cualquiera. Otros conceptos son, por ejemplo, que el precio que se paga por usar dinero ajeno se llama *tasa de interés*. El precio que se paga en moneda propia por una unidad de diferente moneda se llama *tasa cambiaria*. Cualquier tipo de precio se determina por el equilibrio de las fuerzas de oferta y demanda del mercado. Si la oferta y demanda de un mercado son suficientemente estables, entonces los precios de ayer, hoy y mañana, tendrán muy poca variación, y a esto se le llama *estabilidad de precios*. Pero si los valores de la oferta o de la demanda cambian muy rápido en un periodo corto, entonces los precios del mercado sufrirán cambios drásticos, y a esto se le llama *volatilidad del precio*. Ésta tiene tres dimensiones: *la velocidad del cambio de precio, la frecuencia del cambio y la magnitud del cambio de precio*.

En economía, una curva clásica de oferta contra demanda muestra cómo se comporta el precio si tanto oferta como demanda varían en ambas direcciones. Las cantidades de oferta y demanda se verán afectadas por cambios en los costos de

producción, cambios en el precio de otros productos, pronóstico de la demanda basado en el poder adquisitivo de los consumidores (el cual depende en gran medida de la inflación futura de la economía de un país), etc. Todos estos cambios irán ajustando los precios de manera progresiva, y esto no es ni bueno ni malo, ya que los precios simplemente reflejan las condiciones de oferta y demanda del mercado. Los cambios de precios exponen a los consumidores y a las empresas a una serie de riesgos. Debido a que en los mercados siempre existe en mayor o menor magnitud la volatilidad de precios, la intervención de los ingenieros financieros se ha vuelto más necesaria.

Cualquier crisis económica, local, regional o mundial, es lo que origina la inestabilidad de precios, como la reciente de 2008, que dejó grandes secuelas en los mercados de todo el mundo y un alto desempleo, básicamente en la Unión Europea, lo cual ha hecho muy inestables a los mercados financieros. La volatilidad de los precios no puede ser controlada por la empresa, y como es un riesgo que no se puede evitar, es mejor aprender a manejarlo.

Hubo un tiempo en que las empresas estadounidenses sólo comerciaban internamente en su país, y el resto del mundo era irrelevante para ellos. Todavía hasta la década de 1960, después que Estados Unidos ganó la Segunda Guerra Mundial, se preocupaban poco por los mercados extranjeros. Es a partir de esos años que en ese país, con casi el pleno empleo por un largo periodo, el rápido avance de su estándar de vida, enormes diferencias entre los sueldos pagados en Estados Unidos y otros países, que las grandes empresas estadounidenses empiezan a buscar mano de obra más barata en otras regiones, abriendo instalaciones productivas en muchos otros países, básicamente los subdesarrollados, donde había y sigue habiendo mano de obra muy barata.

Al principio se exportaron industrias de baja tecnología y mano de obra intensiva, pero con el tiempo esa mano de obra se adiestró, disminuyeron los diferenciales de salarios con Estados Unidos, y ese país se encargó de difundir alta tecnología de producción hacia los demás países. Algunas naciones destruidas por la guerra (básicamente Japón) copiaron el modelo estadounidense y empezó la globalización de los mercados, ya que todos esos países descubrieron las grandes ventajas de instalar centros de producción más cerca de las materias primas de las cuales carecían, pero también exportaron su alta tecnología. Éstas fueron las precursoras de las empresas transnacionales de hoy día.

El hecho de tener unidades productoras en varios países y manejar ganancias en distintas monedas, dependiendo de las tasas de interés de los diferentes países, hizo que esas empresas estuvieran expuestas a dos tipos de riesgos: los de las tasas cambiarias y los de las tasas de interés. Como son riesgos que no pueden ser evitados, también es necesario aprender a manejarlos.

1.10 Especulación y arbitraje

Generalmente se asocian las actividades de especulación y arbitraje como prácticas inmorales, y nada está más alejado de la verdad. Estas actividades proporcionan muchos beneficios indirectos a consumidores y productores. Un mercado financiero no podría funcionar hoy sin la intervención de especuladores y arbitrajistas. Tampoco

se puede negar que estas actividades, en un momento dado, hayan perjudicado enormemente a las bolsas de valores de todo el mundo, e incluso se afirma que la especulación fue una de las principales causas de la Gran Depresión de Estados Unidos en 1929.

La eficiencia de un sistema de mercado depende de la eficacia con la cual los precios reflejan con precisión toda la información disponible, y la honestidad con que esa información está representada por los precios. Los consumidores deben tener fe en que los precios que encuentren son justos y que están representando verdaderamente la situación económica vigente. Es sobre esta capacidad que el papel del especulador es muy importante.

Especulación

Implica el análisis del futuro, así como la reflexión y la formulación de expectativas para obtener beneficios económicos. De esta definición se puede deducir que un especulador es básicamente un pronosticador que actúa con base en sus pronósticos para obtener una ganancia. Un especulador nunca se ve a sí mismo teniendo control sobre los precios. La especulación viene a ser más bien un ejercicio de pronosticar. Los pronósticos se harán de mejor manera si se cuenta con buena información, así como capacidad para analizar e interpretar correctamente los resultados.

Esta forma de especular con productos y el pronóstico del precio es similar para paridades monetarias, tasas de interés o productos agrícolas. En una economía de mercado, cada especulador tiene poca influencia en la fijación de los precios, pero si todos actúan de manera similar, entonces el comportamiento agregado de todos los especuladores sí puede mover el precio de un producto en el mercado, por lo que nunca se considera al especulador como un manipulador. En economías más pequeñas, como el mercado mexicano, y con hombres muy poderosos económicamente, sí es posible que una sola persona pueda manipular los precios de algunos productos. En este caso se les llama *manipuladores de mercado*, personas con un poder muy elevado que pueden hacer subir o bajar los precios del mercado, dependiendo de la posición que hayan tomado, y que siempre obtienen beneficios personales por haber tomado esa posición, sin compartirlos con otras personas.

Si un especulador toma una posición (comprar o vender un activo), siempre tendrá un riesgo. Por ejemplo, si después de su análisis considera que el precio del artículo está subvaluado (es decir, por debajo del precio justo de mercado), entonces comprará ese producto, pues sabe que subirá su precio en poco tiempo; o por el contrario, si después de su análisis determina que el precio de un producto está por arriba del precio justo de mercado, entonces venderá todo el producto que pueda, porque sabe que su precio bajará en poco tiempo. Pero si él se equivoca en sus apreciaciones, entonces puede perder mucho dinero, por lo que un especulador siempre asumirá un riesgo al tomar una posición, y esto merece que gane un premio.

En ausencia de los especuladores, los precios del mercado responderían más lentamente a cambios de las condiciones del mercado y retrasarían la óptima asignación de recursos. ¿Cómo logra la especulación la asignación óptima de recursos? Esto es muy claro en productos que se cosechan en periodos cortos, pero se pueden almacenar por periodos largos. Suponga un producto agrícola cualquiera, el cual,

cuando se cosecha, inunda el mercado y hace bajar los precios. Cuando se termina de vender toda la cosecha, viene una escasez, lo que provoca una súbita elevación de los precios. El especulador conoce perfectamente esta historia, por lo que compra el producto barato en el mercado cuando se cosecha, lo almacena por un tiempo y lo pone a la venta cuando empieza la escasez, atenuando un poco la drástica subida de los precios, ya que debido a que ellos almacenaron, la escasez no es tan pronunciada. El efecto de esta actividad es elevar los precios en la época de cosecha, creando una mayor demanda de carácter especulativo, y disminuyendo los precios un tiempo después, introduciendo una oferta especulativa.

Cuando se realiza una cobertura de riesgos de cualquier tipo, siempre es necesario que exista una contraparte, y esa contraparte no son otros que los especuladores, que asumen ese riesgo. Por tanto, la función básica del especulador es tomar el riesgo en todas las funciones de cobertura, y por esa, que es una función social, ganan un premio al riesgo. Todo esto provoca que los productores produzcan más, ya que saben que las fluctuaciones de precio serán menores, y los consumidores se benefician con una menor oscilación de los precios y una oferta más constante de los productos.

Análisis fundamental y análisis técnico

Existen dos métodos especulativos: el análisis fundamental y el análisis técnico. El analista fundamental examina toda la información acerca de las relaciones económicas (oferta y demanda, producción interna, exportaciones, desarrollos tecnológicos, etc.) y determina cuál es el precio correcto de un producto en el mercado, tomando entonces una posición de compra o venta, dependiendo de si el precio de tal o cual producto está sobrevaluado o subvaluado en el mercado. El mismo enfoque se puede aplicar sobre productos agrícolas, acciones, paridades, tasas de interés, etc. El fundamentalista generalmente espera un plazo mayor a que se cumplan sus pronósticos en el mercado, los que en general realiza para el largo plazo; también incluye análisis de información económica, condiciones de la industria, estados financieros, etc. Por ejemplo, en los indicadores de la oferta de dinero, los analistas han encontrado una buena correlación entre los precios de las acciones y la expansión o contracción de la oferta de dinero en el país. Cuando la oferta de dinero se incrementa a una tasa más bien constante y la inflación es baja, los precios de las acciones tienden a elevarse. Una baja oferta de dinero e inflación elevada es desfavorable para el mercado de valores.

El análisis técnico tiene un enfoque distinto para pronosticar. Se enfocan básicamente sobre los llamados *datos de transacción*, que son datos de precios negociados, volumen abierto (cantidad de acciones negociadas), ventas en corto, volúmenes pequeños de acciones, etc. Los técnicos examinan el patrón de comportamiento de esos datos, los cuales suponen que se repetirán en el futuro, siguiendo un movimiento específico. Toman una posición, esperando que se repitan esos patrones de conducta. Su creencia es que los precios se mueven en tendencias identificables, aunque no es claro por qué los precios deban seguir ciertas tendencias. Los argumentos que tienen los técnicos para esperar la repetición de las tendencias son: 1) Disseminación gradual de la información, que conduce al patrón de comportamiento. 2) Tendencia a que el mercado se mueva lentamente en una nueva dirección. 3) El

instinto de manada, que domina la psicología del inversionista y hace que el líder sea copiado por los demás. 4) El acceso de algunos participantes del mercado a información confidencial.

El análisis técnico también estudia todos los factores relacionados con la oferta y demanda real de las acciones. Para realizar este análisis se deben tener conocimientos profundos de estadística y de métodos matemáticos de pronóstico, además de comprender la forma como se comporta la bolsa de valores y conocer su terminología y las teorías acerca de su comportamiento. Existe una enorme cantidad de jerga bursátil. Aquí se mencionan sólo algunos términos.

Técnicamente fuerte y técnicamente débil. Suponga que el precio de las acciones se ha movido en forma más o menos estable hacia arriba por cierto periodo. Es obvio que en un mercado alcista la mayoría de las acciones suben y algunas bajan. Si el volumen de ventas es alto cuando las acciones suben y el volumen de ventas es bajo cuando baja el precio de las acciones, el mercado se describe como técnicamente fuerte. A la inversa, cuando el volumen es bajo y el precio está al alza, se dice que el mercado es técnicamente débil. Esto se basa en la teoría de que la cantidad del volumen identifica la tendencia dominante.

Interés corto o volumen de ventas en corto. Número total de acciones que se vendieron en corto y que deben respaldarse en alguna fecha futura para cubrir posiciones. Algunos toman las cifras de ventas en corto como índice primario de la fuerza o debilidad del mercado. Sus fluctuaciones, con frecuencia pronunciadas, se interpretan como signos alcista o bajista.

Teoría Dow. Se dice que ni siquiera Charles Dow o alguno de sus discípulos la entienden y la definen adecuadamente. Esta teoría afirma que el índice Dow-Jones tiene tres movimientos simultáneos en cualquier momento dado: movimiento primario, el cual muestra tendencias claras y generales hacia arriba o hacia abajo, las cuales pueden perdurar por años (los grandes mercados alcistas o a la baja); movimiento secundario, que es una declinación significativa en un mercado primario a la baja que dura de tres semanas a tres meses, y movimiento terciario, que son las fluctuaciones de precio día con día que relativamente no son importantes.

De acuerdo con los teóricos, los pronósticos basados en el movimiento de un promedio, si no se confirman por otro, en general están equivocados. Cuando *ralies* sucesivos de ambos promedios exceden los niveles altos previos y cuando se mantiene la declinación resultante sobre los niveles bajos precedentes, la inferencia es alcista. Entonces se dice que se dibuja un patrón de comportamiento *más alto que el más alto*. A la inversa, se dibujará un patrón *más bajo que el más bajo*.

Los teóricos de Dow sostienen que con su fórmula algo oculta ellos han podido pronosticar casi cualquier movimiento significativo en el mercado durante muchos años. Sus detractores dicen que esa teoría se ve bien cuando ya es historia, y que nunca han pronosticado algo con suficiente exactitud.

También es posible utilizar la gráfica de barras, la cual muestra la historia del precio de las acciones. Ahí se pueden observar tendencias de todo tipo. Muestra el precio de la acción y el volumen negociado. Se grafica tiempo (diario, semanal o mensual) contra precio de la acción, y hay tres precios: alto, bajo y cierre. Otra gráfica mostrará tiempo contra volumen negociado por periodo. Dentro de la brecha o canal que se abre con los precios alto-bajo se crean dos líneas: la que toca la parte

superior correspondiente a todos los precios altos por periodo se llama *nivel de apoyo*, y la que toca todos los precios bajos se llama *nivel de resistencia del precio*.

Desviación del promedio móvil. Se selecciona una longitud de tiempo y se calcula el promedio móvil. La tasa de desviación de una acción se puede apreciar en la desviación del promedio móvil. El método es útil si el precio de la acción es muy volátil, y el pronóstico obtenido con este método puede ser útil en la compra-venta de acciones.

La bolsa de valores no es poseedora de acciones. Sólo es un mercado para negociar, y, dadas las condiciones actuales de operación para determinar el precio de las acciones, se considera el más libre de todos los mercados libres. También se estima que es imposible manipular el precio de las acciones.

Arbitraje

Es la toma simultánea de posiciones en dos o más mercados para aprovechar diferencias en el precio de activos en diferentes mercados. La especulación busca aprovecharse de un cambio futuro en el nivel de precios, en tanto que el arbitraje busca obtener beneficios de la disparidad actual de precios sobre un activo específico. El arbitraje se define como un esfuerzo para obtener un beneficio económico sin riesgo y sin inversión por actividades simultáneas en diferentes mercados. A esto se le llama *arbitraje puro* o *arbitraje académico*. En la realidad, el arbitraje casi siempre lleva riesgo y al menos una pequeña inversión.

Las primeras formas de arbitraje fueron arbitraje a través del espacio (llamado *arbitraje espacial* o *arbitraje geográfico*) y arbitraje a través del tiempo (llamado *arbitraje temporal*). El arbitraje espacial implica vender un activo en un lugar donde hay dinero para comprarlo, y simultáneamente, comprar el mismo activo en un sitio donde existe relativa abundancia, por lo que es barato. Los fondos obtenidos de la venta del activo en el mercado rico son utilizados para la compra del mismo en el mercado abundante y barato. En teoría, como la compra-venta del activo se realiza simultáneamente, la operación es sin riesgo, aunque rara vez realmente son operaciones simultáneas, lo cual reviste un riesgo. Las ganancias obtenidas por el diferencial de precio deberán cubrir costos de transportación y administración en toda la operación. En el arbitraje temporal, las condiciones son exactamente las mismas, excepto que primero se compra el activo y después existe un compromiso de venta del activo en el futuro. En la práctica del arbitraje es muy común encontrar una mezcla de ambos tipos, e incluso una mezcla de varias monedas en la transacción.

Por lo general, las presiones ejercidas en los mercados debido a la competencia tan intensa entre especuladores y arbitrajistas para obtener información y beneficios de la diferencia de precios asegurarán que los mercados sean competitivos e informacionalmente eficientes; es decir, que los precios del mercado reflejarán siempre toda la información disponible, a lo que se llama *hipótesis de los mercados eficientes*. Como tal, es imposible obtener una enorme ganancia con base en el riesgo que se toma en alguna transacción.

Mucho se ha hablado de la eficiencia de los mercados, los cuales casi son eficientes. Si realmente fueran eficientes al 100%, entonces la ingeniería financiera tendría poco qué hacer. Lo que se ha aceptado es que existe un equilibrio de ineficiencia en cierto grado; es decir, la ineficiencia existente da origen a la especulación y al arbi-

traje, pero no a tal grado que provoque una ganancia desmedida. Por tanto, puede decirse que las actividades de especulación y arbitraje están haciendo cada vez más eficientes a los mercados, pero la carrera continuará: los ingenieros financieros deberán encontrar otras ineficiencias, que probablemente aún no descubran, luego esas ineficiencias se acabarán, etcétera.

1.11 Terminología comúnmente utilizada en macroeconomía

- Producto Nacional Bruto (PNB) es el valor de todos los bienes y servicios producidos en la economía de un país en un determinado periodo; asimismo, es la medida básica de la actividad económica. El PNB nominal se mide utilizando precios vigentes. El PNB real se mide mediante la producción obtenida en cualquier periodo tomando un año base.
- Tasa de crecimiento de una economía es la tasa a la cual crece el PNB real. Las tres razones por las cuales crece el PNB son: la variación de la cantidad de recursos de que dispone la economía (capital y trabajo), la eficiencia con la cual trabajan los factores de producción y la variación en el uso de los factores de producción de que dispone un país.
- La evolución económica de un país se califica por el valor que adquieren la tasa de inflación, la tasa de crecimiento de la producción y la tasa de desempleo.
- Hay dos clases de políticas para influir en la economía: la política fiscal y la política monetaria. La política monetaria la controla el Banco de México y sus instrumentos son las variaciones de la cantidad de dinero, en la tasa de interés de los Cetes (certificados de la Tesorería) y por el encaje legal. La política fiscal la controla la Secretaría de Hacienda y sus instrumentos son los impuestos y el gasto público. Una política fiscal activa supone que en una recesión se deben bajar los impuestos o incrementar el gasto público para conseguir que se incremente la producción. En una expansión deben incrementarse los impuestos o reducir el gasto público para volver al pleno empleo. Esto no siempre da resultados, pues la gente no siempre actúa como se espera.
- Las políticas que incrementan la productividad, y en consecuencia la oferta agregada para un determinado nivel de precios, pueden ayudar a disminuir las presiones inflacionarias.
- La demanda agregada tiene cuatro componentes: a) Gastos de consumo de las economías domésticas; b) Gastos de inversión de empresas u hogares; c) Compras de bienes y servicios del sector público, y d) Demanda de bienes y servicios para exportación. La demanda agregada depende de los ingresos que tenga la población (llamados renta en macroeconomía) y de los tipos de interés.
- La renta (ingresos de la población de un país) debe ser igual al valor de la producción.
- Si hay mucha producción, lo cual genera ingresos, pero estos ingresos no se gastan en su totalidad, entonces la diferencia se convierte en ahorro interno en el país.

- Se ha demostrado que la mejor fuente de fondos para adquirir bienes de capital es la retención de utilidades en las empresas por todas las ventajas fiscales que ofrece; asimismo, se ha comprobado que existe una estrecha relación entre retención de utilidades e inversión. Cuando hay utilidades altas, las empresas se amplían para seguir ganando más. Cuando la utilización de la capacidad instalada en una empresa se acerca al 90%, es previsible una expansión de la capacidad y, por tanto, una inversión adicional.
- Balanza de pagos. El efecto monetario neto del comercio exterior de un país se llama balanza de pagos. Además de las importaciones y las exportaciones, la balanza de pagos incluye las inversiones a corto y largo plazos, y también las transferencias netas de dinero entre países. Si en un país las tasas de interés son elevadas, atraerán capital y viceversa, por lo que las tasas de interés bajas tienden a crear un déficit en la balanza de pagos y las tasas altas tienden a crear un superávit. En un país se puede invertir capital extranjero con fines especulativos (como los Cetes), o con fines de inversión a largo plazo (como invertir en una industria).
- Un país con déficit tiene poca libertad y puede continuar con este esquema, siempre que tenga suficiente oro o los demás países le den crédito a corto plazo; pero como los plazos son limitados, hay que hacer ajustes. Éstos suponen la reducción de la oferta monetaria, con lo cual declina el PNB, hay una devaluación y se llega a una recesión impuesta por su déficit comercial.
- Una solución para las recesiones es incrementar las exportaciones y reducir las importaciones, ya que de esa forma la balanza de pagos se equilibra con el paso del tiempo y acaba con el déficit. Otra solución es la devaluación de la moneda local que eliminaría el déficit de inmediato, pero ésta no es una buena medida, ya que una devaluación bien hecha por lo general obedece a muchas causas. Por el contrario, un país con superávit para equilibrarse debería reevaluar su moneda.

Preguntas

1. Menciona los efectos macroeconómicos que tendría el país en caso de que el Banco Central decidiera devaluar la moneda artificialmente.
2. Menciona una definición de *déficit de la cuenta corriente* en una economía.
3. Menciona una definición de *ahorro interno* y *ahorro externo* de un país.
4. Define qué es Producto Interno Bruto y Producto Nacional Bruto.
5. Proporciona una definición de *inflación*.
6. ¿Qué es la demanda agregada de bienes y servicios?
7. ¿Cuáles son los requisitos para que una economía sea considerada *economía de mercado* y no *economía de transición*?
8. Define qué es *ingeniería financiera*.
9. Menciona cinco factores, externos e internos, que han contribuido al desarrollo de la ingeniería financiera.
10. Describe qué es la *volatilidad*, y menciona cuántas dimensiones tiene, y cuáles son éstas.
11. ¿Qué es la especulación en los mercados financieros?
12. Proporciona una definición de arbitraje, y cuál es su función en los mercados financieros.
13. ¿Cuántos y cuáles son los tipos de arbitraje que existen? ¿Cómo funcionan?
14. Menciona de manera breve en qué consiste la *hipótesis de los mercados eficientes*.
15. Menciona las tres premisas en que se basa el *análisis técnico*.
16. Menciona en qué consiste el *análisis fundamental*.
17. Menciona cuatro indicadores básicos que utiliza el análisis fundamental.
18. Menciona qué es un indicador económico, y cuántos tipos de indicadores existen.
19. Menciona tres indicadores de negocios, cuál te parece más importante para la economía y por qué.
20. Menciona tres indicadores de producción, y cuál de ellos te parece más relevante en la representación de la fuerza productiva de una nación.

Bibliografía

Samuelson, P. Nordhaus, W. *Economía*, 18ª ed., McGraw-Hill, 2005.

Dornbusch, R. Fischer, S. Startz, R. *Macroeconomía*, 10ª ed., McGraw-Hill, 2010.

Páginas web consultadas

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/balanza-por-cuenta-corriente.html>

<http://www.banxico.org.mx/ayuda/temas-mas-consultados/balanza-pagos-comercio-exteri.html>

<http://www.banxico.org.mx/ayuda/>

<http://inegi.org.mx>

<http://conducef.gob.mx>

El dinero a través del tiempo y las oportunidades de inversión

2

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y aplique en la práctica el concepto del cambio del valor del dinero a través del tiempo.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante comprenda el concepto de tasa de interés nominal y efectiva del dinero.
- ☐ Que el estudiante comprenda la mecánica de cálculo de pagos uniformes, de cálculo de una cantidad futura a partir de pagos uniformes, y el cálculo de una cantidad presente a partir de pagos uniformes.
- ☐ Que el estudiante comprenda y aplique en la práctica los conceptos de valor presente neto y tasa interna de rendimiento.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante aplica el concepto de cambio del valor del dinero a través del tiempo.
- ☐ El estudiante aplica los conceptos de tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva.
- ☐ El estudiante aplica los conceptos de valor presente neto y tasa interna de rendimiento.

Introducción

El ingeniero financiero debe contar con un amplio bagaje de conocimientos teóricos para reconocer el terreno en el que se desenvuelve. Esto implica desde saber por qué existen las tasas de interés hasta conocer los conceptos básicos del cambio del valor del dinero a través del tiempo, conceptos que posteriormente le serán útiles para evaluar los instrumentos y las oportunidades de inversión que se pueden realizar en cualquier bolsa de valores del mundo, y también algunos conceptos clave de la ingeniería financiera, tales como el *valor de un punto base*.

Debido al cambio en la tasa de interés del mercado, la rentabilidad de una inversión y el cálculo del cambio de precio de un instrumento financiero son sólo algunas de las aplicaciones obligadas que se efectúan en ingeniería financiera con los conceptos del cambio del valor del dinero a través del tiempo.

Que el dinero cambia de valor con el paso del tiempo no es un concepto teórico, y es muy sencillo verificar este hecho en la vida cotidiana. Basta tomar 100 unidades monetarias en cualquier país, acudir a una tienda donde se venden productos de primera necesidad al menudeo, comprar tantos productos como sea posible con las 100 unidades monetarias y anotar la cantidad de todos los productos que fue posible adquirir. Si se regresa dentro de seis meses a la misma tienda, se verá que es imposible comprar exactamente la misma cantidad de productos que se compró seis meses atrás con las 100 unidades monetarias. El dinero cambió su valor. Este hecho tan simple que todos vivimos día a día es la esencia de este capítulo.

2.1 Historia del dinero y de las tasas de interés

Supóngase que hipotéticamente sólo existen dos personas que producen y venden mercancía. La primera produce 1 kg de pan al día y la segunda 1 kg de queso al día, sólo para vender, ya que su consumo personal es aparte. Como ambas personas quieren comer pan con queso, intercambian su mercancía uno a uno, es decir, cada kilogramo de queso equivale o están de acuerdo las partes que su valor es igual a 1 kg de pan. Supóngase también que el intercambio de pan y queso se realiza diario, por lo que ambos deciden escribir en un papel: *vale por 1 kg de queso o 1 kg de pan*, y elaboran un vale o papel para cada uno. En un momento dado una de estas personas podría tener los dos vales, pero su necesidad del otro producto haría que de inmediato utilizara al menos un vale para adquirir 1 kg del alimento que no produce. No tendría sentido hacer o emitir más vales pues no serían necesarios.

También hipotéticamente supóngase que, por alguna razón, la persona que produce pan elabora cuatro vales adicionales a los dos ya existentes, de forma que en un momento dado puede tener al menos cuatro vales y un máximo de seis vales, de forma que acude con el productor de queso y le pide que le venda 4 kg de queso.

Obviamente, el productor de queso será incapaz de vender tal cantidad, pero ante la insistencia por comprar del poseedor de los cuatro vales, el productor de queso le dirá seguramente que 1 kg de queso ahora tiene un costo de dos vales, y también es seguro que si el productor de pan no tiene más en que gastar el dinero, no hay otro vendedor de queso y no hay disponible más que 1 kg de queso, pagará dos vales por 1 kg de queso. Se elevó el precio del queso porque se emitieron vales que no estaban respaldados por producción de mercancía; lo anterior significa que para que no suba el precio del pan ni del queso *deberá haber tantos vales como kilogramos de queso o pan se produzcan*. En sentido contrario, si cada persona elabora 4 kg de pan y 4 kg de queso por día, pero sólo hay cuatro vales disponibles para los dos, ninguno de los dos productores, en ningún momento, tendría la capacidad de comprar la producción total de su contraparte, situación que afectaría a ambos, ya que se quedaría sin vender una parte de su mercancía, lo que provocaría dos situaciones: bajar ambos su producción para igualarla al número de vales disponibles, o vender más barata la mercancía a fin de no quedarse con sobrantes de producto, que serían muy difíciles de vender dada la escasez de vales, o, en su defecto, elaborar más vales.

A partir de este sencillo ejemplo parece evidente que, sin importar el número de productores de pan y queso que existan, o de cualquier otro producto, para mantener estable el valor de las mercancías es necesario emitir o elaborar un número de vales igual o casi igual a la cantidad de mercancía que se produzca en esa hipotética entidad de comercio. De igual forma, sin importar el número y tipo de productores que pudieran existir en una comunidad, el principio sigue siendo válido, es decir, esa comunidad deberá tener tantos vales de intercambio de mercancías como cantidad de mercancías se produzcan en esa comunidad.

¿Cómo se creó ese dinero? La respuesta es y seguirá siendo: se creó porque había mercancías que comprar y vender, y deberá haber más dinero en la medida que existan más productos disponibles para comprar y vender. Ahora ampliemos un poco el horizonte de la hipotética comunidad de productores, y supongamos que esa comunidad, a la que llamaremos A, empieza a comerciar con otras comunidades ubicadas a diferentes distancias, algunas muy lejanas. Si la comunidad A quiere intercambiar productos de cualquier tipo con otra comunidad, tiene dos opciones: la primera es por trueque directo, es decir, hacer lo mismo que se hizo cuando sólo había dos productores; la segunda opción no es comprar mercancías de otras comunidades con vales, porque seguramente los vendedores de otras comunidades no aceptarían los vales, ya que éstos sólo son conocidos y utilizados en la comunidad A. Por tanto, sería necesario pensar en algún tipo de producto que tuviera un valor reconocido y aceptado en cualquier parte, por muy lejano que pudiera encontrarse ese sitio; además, ese producto o medio de intercambio no debería perder valor con el paso del tiempo.

Como ya se comentó, desde tiempo inmemorial, y por razones desconocidas, el hombre encontró que el oro, y en menor medida la plata, cumplían con estos requisitos; es decir, esos metales tienen un valor intrínseco, son aceptados por su valor prácticamente en cualquier parte del mundo y no pierden valor con el tiempo. Supóngase ahora que la comunidad A ha encontrado una buena cantidad de oro en sus tierras, y sabiendo que el oro es aceptado en cualquiera de las comunidades con las que intercambia mercancía, emite vales para compra-venta de mercancía y le avisa a las otras comunidades que en el momento en que ellas quieran, la

comunidad A podrá cambiar los vales por la cantidad equivalente de oro. Con ese respaldo, es muy creíble que todas las comunidades acepten los vales como medio de intercambio, a pesar de que sólo es un papel, pero ¿cómo saber cuánto oro es posible cambiar por cada vale emitido por la comunidad A?

Dejemos de lado el hipotético ejemplo y vayamos a la realidad. Desde el siglo VI a.C., en que ya existían monedas de oro, todo su valor de intercambio se determinó por el peso de la moneda de oro respecto a otro producto. Inicialmente, el hombre asignó un valor a cierto peso en oro, equivalente a cierto peso en granos comestibles (básicamente trigo). Esta práctica continuó por muchos siglos, pues lo que le interesaba a la gente y a los gobernantes era la comida.

Como esos orfebres se convirtieron en banqueros incluso con autorización del gobierno, llegaron a acumular cantidades considerables de oro y a emitir igualmente cantidades importantes de notas bancarias respaldadas por oro. Al respecto, surge la pregunta obligada: ¿cómo se crea el dinero? ¿Emitiendo notas bancarias respaldadas por oro? ¿O simplemente extrayendo oro y plata de minas y transformándolos en monedas?

Siendo un país colonizador y explotador de las riquezas naturales de los países conquistados, a Inglaterra fluían desde los siglos XVII y XVIII enormes cantidades de materias primas de todo tipo. Incluso, en el siglo XVIII este país acuñó una moneda de oro llamada *guinea*,¹ nombre que adoptó debido a que el oro de que estaba hecha provenía de ese país africano. El dinero, como medio de intercambio de mercancías, debe existir en la medida en que haya mercancías. Así, en la Inglaterra de aquellos tiempos, invadida por una enorme variedad y cantidad de mercancías, a cuyo hecho se aunó la enorme producción interna fomentada por la Revolución industrial, hubo necesidad de imprimir cada vez mayores cantidades de papel moneda. Ante la decisión de imprimir papel moneda, los bancos provinciales independientes continuamente emitían más moneda de la necesaria, lo que causaba que la población tuviera más dinero y demandara más productos de los que había disponibles, lo que provocaba una elevación de los precios. En el mismo sentido, para compensar el enorme poder adquisitivo del dinero y la falta de productos en cantidad suficiente, era necesario devaluar el poder adquisitivo del dinero para que *sólo alcanzara para comprar los productos disponibles en el mercado*. Desde aquel tiempo se concluyó que el valor de una moneda varía en relación inversa a su cantidad en circulación.

La tentación de emitir más papel moneda que la cantidad equivalente en las reservas de oro de los bancos o de un país ha sido un hecho común a lo largo de la historia económica de todos los países, tentación a la que todos han cedido, en mayor o menor medida, con severas consecuencias económicas para el mundo.

Debido a que continuamente en la Inglaterra de aquel tiempo se padecían alzas en los precios de las mercancías y devaluación de la moneda (de 1790 a 1810), Thornton² propuso la creación de un banco central cuya función básica consistía en ser la única entidad bancaria autorizada para emitir papel moneda y, por tanto, controlar la cantidad de dinero circulante en la economía del país, a diferencia

¹ Guinea era una antigua moneda de oro con valor de 21 chelines (shillings), que fue reemplazada en 1817 por el soberano (sovereign), de igual valor que la libra esterlina.

² Cabe recordar aquí que Henry Thornton es considerado el primer teórico de las funciones de un banco central.

del Banco de Inglaterra, que ya existía desde el siglo XVII y cuya única función era acumular oro como reserva para respaldar la moneda. Desde entonces la fuerza de la moneda de un país se ve influenciada fuertemente por la reputación del banco central de ese país, y por reputación se quiere decir que *rara vez, o tal vez nunca*, ese banco emitirá más papel moneda que la cantidad que pueda respaldar. En la banca internacional del siglo XXI, las reservas bancarias se mantienen en efectivo o en depósitos en el banco central, que suman alrededor de 10% de sus depósitos a la vista, y esto lo hacen por normatividad del banco central en cualquier país.

¿Cómo se crea el dinero? Éste se crea en la medida en que haya mercancías para las actividades de compra y venta. El papel moneda sólo facilita la circulación de las mercancías, pero, evidentemente, por sí solo no tiene valor. Al respecto, Adam Smith señalaba:³ *la facultad de fabricar a bajos precios es una riqueza más real y más segura que una acumulación de oro y plata*. El dinero se debe crear sólo para representar la riqueza que un país tiene. Si éste produce muchas mercancías o servicios, también debe crear (imprimir o emitir) más dinero para que esas mercancías y servicios fluyan más fácilmente dentro y fuera de ese país. Cabe observar que los países más pobres del mundo en los inicios del siglo XXI (como Haití, Etiopía, Bangladesh, etc.), son países que aun teniendo recursos naturales no los explotan, tienen poca industria, y en promedio presentan muy bajos niveles educativos. El hombre pobre y el obrero en general tienen algo valioso que vender: su fuerza de trabajo; por tanto, se necesita dinero para comprar esa fuerza de trabajo, pero no mucho dinero porque esos países no producen una gran cantidad de bienes o servicios.

Hasta antes de la Segunda Guerra Mundial, debido al predominio inglés a nivel mundial en los aspectos económicos, de extensión territorial y de armamento, la libra esterlina inglesa se había impuesto como la moneda de referencia para las transacciones comerciales internacionales, pero al término de esa guerra, en que EUA se erigió como ganador, se impone al dólar estadounidense, que sustituye en sus funciones a la libra esterlina. El mundo cambia radicalmente en el aspecto económico, y estos aspectos también son importantes para contestar, bajo otro punto de vista, la pregunta de cómo se crea el dinero.

Los acuerdos de Bretton Woods,⁴ firmados en 1944 al término de la Segunda Guerra Mundial, tuvieron como propósito poner orden económico en el caos dejado por la guerra. El acuerdo firmado por 44 países regresaba al *bimetalismo* o *estándar de oro*, práctica llevada a cabo cientos de años atrás en Europa para determinar el valor relativo de una moneda respecto a otra, llamada formalmente *paridad de la moneda*. El estándar de oro otorgaba a cualquier país la capacidad de emitir una cantidad de papel moneda proporcional a la cantidad de reservas de oro que tuviera el país. Ese ha sido uno de los grandes errores cometidos por los científicos de la economía, tal vez disculpados porque en ese momento de la historia se había mantenido un estándar de oro en Europa entre 1821 hasta 1914, o tal vez fue un error intencional para su propio beneficio. Las paridades de las monedas se habían mantenido relativamente fijas, hubo crecimiento económico en el mundo y no ocurrieron guerras mundiales. Los científicos de la economía omitieron la depresión económica mundial de la década de 1890, la contracción económica de 1907, así

³ Adam Smith, *op. cit.*

⁴ Ver apartado “Factores que determinan el valor de una moneda”, en este mismo capítulo.

como repetidas recesiones en varios países durante este periodo, países que estaban afiliados al estándar de oro.

También olvidaron el fracaso del *estándar cambiario de oro*, vigente entre 1925 y 1931, el cual permitía solamente a EUA y a Inglaterra mantener reservas de oro, y a los demás países firmantes conservar reservas de oro o de dólares americanos y libras esterlinas. Inglaterra abandonó el estándar en 1931, pues el acuerdo provocó un flujo masivo de oro y dinero a las reservas de Inglaterra, generando una tasa cambiaria muy alta y desventajosa para el comercio internacional de ese país, que tuvo que devaluar su moneda para mantener su competitividad, hecho al que contestaron las otras 25 naciones firmantes con la devaluación de propia moneda para mantener su competitividad comercial frente a Inglaterra. De 1929 a 1931 tuvo lugar en EUA la Gran Depresión, cuyas causas hasta ahora no han sido suficientemente explicadas. En 1930 quebraron más de 9 000 bancos en EUA debido a que los depositantes fueron a los bancos a pedir la devolución de todo su dinero de inmediato, debido a la incertidumbre económica del momento, y muchos bancos, incluyendo a muchos financieramente sanos, fueron incapaces de soportar esa demanda masiva de dinero.

Pensando en que el error no volvería a suceder, el acuerdo de Bretton Woods permitía a cualquiera de las naciones firmantes acumular reservas sólo de oro, como base para fijar la paridad de sus monedas. Pero además, en Bretton Woods nacieron tres organismos nefastos para el mundo: el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial⁵ (BM) y el Banco Internacional de Liquidación⁶ (ISB, por sus siglas en inglés); este último actuó como banco central de los bancos centrales de los países más industrializados, y cuyo objetivo era ayudar a los bancos centrales de los países industrializados a administrar e invertir sus excedentes en los bancos centrales de los países en vías de desarrollo o países pobres, para ayudarlos en su desarrollo económico, todo en colaboración con el FMI y el BM.

El acuerdo fracasó de nuevo, básicamente porque los países subdesarrollados no estaban de acuerdo en que el ISB controlara su economía, y a pesar de que el acuerdo era un sistema teóricamente diseñado para mantener paridades fijas en los países firmantes, para 1971, 12 países industrializados o semiindustrializados ya habían devaluado su moneda 30% en promedio respecto al dólar, cuatro países la habían revaluado y otros cuatro países mantenían una paridad flotante respecto al dólar.

Esta historia deja una gran lección: no se puede emitir moneda sin respaldo, ni manipular la paridad de las monedas en países soberanos. A pesar de haber firmado los mejores acuerdos con las mejores intenciones, si la economía de un país no está sana, los acuerdos tendrán efectos sólo al corto plazo.

El concepto básico de creación del dinero no ha cambiado. Se debe imprimir o emitir dinero en la medida que haya mercancías o servicios para comerciar. Como ya no hay acuerdos internacionales para mantener las paridades monetarias fijas, cada país es soberano en este sentido, y deberá emitir moneda propia en la medida

⁵ En realidad, el Banco Mundial inicialmente estaba formado por la AID (Asociación Internacional para el Desarrollo) y por el BIRD (Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo).

⁶ Este banco se fundó en 1930 en Basile, Suiza, con el objetivo de promover la cooperación entre los bancos centrales de 25 países europeos, Australia, Canadá, Japón, Sudáfrica y Estados Unidos.

en que produzca algo (petróleo, tecnología, productos agrícolas, productos marinos, servicios, etc.). Sin embargo, hay otros aspectos de la economía mundial de gran importancia: el endeudamiento externo de la mayoría de los países, la mundialización del capital y la forma en que esto ha influenciado el comportamiento de las tasas de interés en todo el planeta.

2.2 Por qué existen las tasas de interés y cómo se determina su valor

En cualquier libro acerca de teoría económica puede encontrarse la *ley de la oferta y la demanda*, y la forma en que esta ley explica la determinación de los precios. Lo que señala esta ley es muy sencillo: si existe abundancia de algún producto (es decir, excedentes), su precio seguramente disminuirá respecto al precio normal. Por el contrario, si hay escasez del mismo artículo, su precio se elevará, siempre que la demanda permanezca constante; por tanto, la oferta determina en gran medida el precio de los artículos. Pero si se supone que la oferta es la que permanece constante y se eleva pronunciadamente la demanda del producto, entonces su precio se elevará, en tanto que si la oferta permanece constante y disminuye la demanda, el precio disminuirá.

Un ejemplo muy conocido es el del precio del tomate rojo o jitomate. Se puede considerar que la demanda de este producto es casi constante en una población, estado o nación. Cuando hay una mala cosecha, hay escasez de producto y el precio se eleva; cuando la cosecha fue buena sucede lo contrario. La oferta determina el precio. Un ejemplo de producto con oferta constante son las acciones bursátiles de una empresa. Si la empresa va mal económicamente, los inversionistas no estarán interesados en comprar esas acciones y, por tanto, la demanda tenderá a disminuir, al igual que el precio de las acciones, en tanto que si los resultados de la empresa fueron buenos o prometen ser muy buenos, la demanda para comprar esas acciones se incrementará, lo mismo que el precio de esas acciones.

El interés que se cobra por el dinero se puede definir como *el precio del dinero, o valor de uso del dinero*, y sorprendentemente, el precio del dinero; es decir, el interés, obedece en gran medida a la ley de la oferta y la demanda. Por ello, cuando el banco central de un país emite moneda en exceso hay una sobreoferta del dinero y éste debe disminuir su valor (es decir, devaluarse) para regresar al equilibrio. Sin embargo, el dinero no es tomate rojo, ni naranjas, por lo que muchos otros factores afectan el interés que se paga por el uso de cierta moneda.

Para explicar los factores que determinan la tasa de interés en una economía hay que remitirse a las funciones principales de un banco central. Estas funciones se pueden definir como:

- Controlar la cantidad de dinero en circulación, siendo el banco central la única entidad autorizada para emitir o retirar dinero de la circulación.
- Determinar la tasa de interés vigente en el mercado.
- Propiciar el crecimiento económico del país.

Aquí las palabras claves son *crecimiento económico del país*. Un país necesita crecer por dos razones. La primera es que si su tasa de crecimiento demográfico es positiva (es decir, cada año hay más habitantes), el gobierno tiene la obligación de proveer a esos nuevos habitantes de servicios de salud, educación, vivienda, trabajo estable y bien remunerado, etc. Probablemente el gobierno no proporcione de manera directa todo esto, pero sí debe propiciar las condiciones para que los ciudadanos adquieran estos satisfactores con cierta facilidad. Segundo, si la tasa demográfica del país es cero o negativa,⁷ el gobierno tiene la obligación de elevar el nivel de vida de la población, lo cual significa propiciar la adquisición de los factores mencionados, pero de mejor calidad.

Para que las condiciones de crecimiento sean propicias en un país y la población en general pueda adquirir los satisfactores mencionados es necesaria una condición económica llamada *equilibrio*, cuyo opuesto es la inestabilidad. La inestabilidad económica se caracteriza por una alta fluctuación en los parámetros económicos analizados en el capítulo 1, esto es, la tasa de interés, la paridad de la moneda, la inflación, la tasa de empleo (o de desempleo), el Producto Interno Bruto (PIB), el resultado de la balanza comercial, etc., lo cual significa que si hay inestabilidad en una economía, estos parámetros y otros fluctuarán de forma abrupta de un año a otro, o permanecerán con valores malos durante largos periodos, en tanto que una economía estable se caracteriza por una tasa de interés baja en el mercado, una paridad de la moneda con muy poca variación durante largos periodos, una tasa baja de desempleo de la población en edad de trabajar, un PIB positivo cada año (preferentemente igual o mayor que la tasa de crecimiento poblacional), una balanza comercial con un déficit mínimo (de preferencia cero o con superávit), etc. Al menos dos de estos parámetros (la tasa de interés y la paridad monetaria) dependen casi en forma directa del banco central, aunque sus políticas influyen en gran medida el comportamiento de los demás parámetros macroeconómicos mencionados.

Las economías de los países (sobre todo de los desarrollados) tienen un comportamiento cíclico. En Estados Unidos este ciclo tiene una duración de aproximadamente 4 años, pudiendo observarse una fase de expansión, otra de estabilidad y por último otra de contracción, que puede derivar en una recesión. Sin embargo, durante el periodo de 1991 a 2000, siendo presidente de ese país William Clinton, se observó un crecimiento sostenido de la economía estadounidense, hecho sin precedente en su historia. No obstante al tomar la presidencia George W. Bush en 2001, la economía entró en una recesión durante más de dos años, y fue hasta finales de 2003 que la economía de aquel país mostró síntomas claros de recuperación.

Supóngase que se toma a la economía de Estados Unidos en una fase recesiva, donde el ciudadano común está descontento porque no hay mucho empleo, la economía está lenta (es decir, no hay muchas ventas) y las tasas de interés son elevadas. Para reactivar la economía, la medida que puede tomar el banco central en aquel país (conocido como Sistema de la Reserva Federal, o simplemente la Fed) es darle más dinero a la gente para que consuma más y así se ponga en marcha toda la economía. Esto lo puede hacer de dos formas: una es bajar las tasas de interés por decreto, lo cual hará que el consumidor común compre de inmediato a crédito,

⁷ Al iniciar el tercer milenio, algunos países, principalmente europeos, ya presentaban tendencias de crecimiento poblacional de cero o negativas.

y la segunda forma es disminuir los impuestos, que es una forma más directa de *no quitar dinero* a la gente sino dárselo. Al cabo de pocos meses la economía se habrá reactivado, entrando a una fase de expansión,⁸ la cual si no es controlada adecuadamente provocará inflación elevada, lo cual tampoco es conveniente. Si la inflación ha sobrepasado cierto nivel habrá que controlarla con las medidas inversas, es decir, se elevarán las tasas de interés por decreto de la Fed, y podrán incrementarse también los impuestos, hasta restringir de tal forma el poder de compra del consumidor que la economía vuelva a entrar a una fase de recesión,⁹ volviendo a repetirse el ciclo. Durante la Gran Depresión en los EUA en 1929, las tasas de interés cayeron hasta la increíble cifra de 0.1% al año (prácticamente 0% anual) a fin de reactivar la economía, lo que provocó que los bancos tuvieran un exceso de reservas, pues no había opciones de inversión atractivas para el dinero de sus depositantes.

A la pregunta de por qué existe una tasa de interés en el dinero puede responderse que la determinación de esta tasa en una economía todavía obedece a la relativa escasez o abundancia de dinero que hay en un momento dado en una economía. El problema ahora es que la devaluación de una moneda también desencadena inflación y, por tanto, que se eleven las tasas de interés de esa economía, y que además, dada la globalización económica, la economía de un país débil sufre más acentuadamente los efectos de una crisis económica que un país desarrollado por una crisis; es decir, las tasas de interés tienen ahora mucha más influencia externa en su determinación de lo que la tuvieron en el pasado. La tasa de interés sobre el dinero existirá en la medida en que haya personas físicas o personas morales (empresas o instituciones) que necesiten dinero, y, por supuesto, que haya instituciones de crédito o bancos que estén dispuestos a prestar ese dinero que tienen como excedente. La tasa de interés, como reflejo o representación del costo del dinero, existirá en la medida en que el dinero sea abundante o escaso en una economía.

Este tipo de efectos externos podría paliarse un poco si no hubiera deuda externa de los países pobres y no existiera el enorme excedente de *dinero fiduciario* en dólares que anda por el mundo buscando cuál país le ofrece la mejor tasa de interés para invertir al corto plazo. El dinero extranjero sólo debería invertirse en proyectos productivos y no en inversiones especulativas. De otra forma, la economía del mundo difícilmente podrá cambiar.

2.3 La influencia de la situación económica en las tasas de interés

Es imposible vivir en un mundo donde la situación económica no inflencie los precios de todos los bienes y servicios que hay en la economía de un país. Cabe recordar que la *tasa de interés* es el precio del dinero en un momento dado.

⁸ La Fed declara oficialmente una expansión de la economía si durante tres meses consecutivos el monto total de la facturación de las empresas ha mostrado incremento.

⁹ La Fed declara oficialmente haber entrado en una recesión si durante tres meses consecutivos la facturación total de las empresas ha sufrido una disminución. Como se podrá observar, si esos decrementos son mínimos, se declara una recesión leve, pero si esos decrementos son muy pronunciados, entonces se declara una recesión fuerte.

El desempeño de una economía tiene una influencia directa en el desempeño de las tasas de interés, de las ganancias de las empresas, del precio de todo tipo de productos y servicios, etc. Un entendimiento claro de la economía del país debe proporcionar al inversionista una buena expectativa de lo que probablemente suceda en el futuro, aunque parece claro que hoy en día el mundo está tan unido por la información y por los tratados de libre comercio que muchas veces los efectos adversos de una economía no provienen necesariamente de las condiciones económicas locales, sino que son efecto de lo que sucede en otras economías.

2.4 Tipos de tasas de interés

Una tasa de interés en una situación particular, define la cantidad de dinero que alguien que pidió prestado (prestatario) promete pagar a quien le prestó el dinero (prestador o prestamista). Para cualquier tipo de moneda y en cualquier país, siempre hay varias tasas de interés que se manejan, las cuales incluyen tasas hipotecarias, de depósitos en bancos, tasas primarias (las que fija el banco central del país), etc. La tasa de interés aplicable en una situación dada depende del *riesgo de crédito*. Este riesgo está presente cuando la persona que pidió prestado no puede pagar los intereses ni el capital a quien le prestó.

En todo país existe una *tasa primaria* o *tasa base* en la economía. En EUA la tasa que se paga por los instrumentos que emite el gobierno, como los billetes del Tesoro (*T-bills*), las notas del Tesoro (*T-notes*) o los bonos del Tesoro (*T-bonds*) es la *prime rate*, o tasa primaria, y varía sólo por el plazo de vencimiento de los instrumentos de inversión. En México, esta tasa es el interés que ofrecen los Cetes (Certificados de la Tesorería), que son los equivalentes mexicanos de los *T-bills*, y esto da origen en México a la *tasa líder*, equivalente a la *prime rate* estadounidense. Se supone con toda certeza que estas inversiones están respaldadas por el gobierno respectivo, de forma que la probabilidad de no pago es cero, es decir, el riesgo es cero; por tanto, el valor de estas tasas es el más bajo del mercado, porque el riesgo es cero. Los *T-bills* vencen hasta el plazo de 1 año, las *T-notes* vencen entre 2 y 5 años, los *T-bonds* de 6 hasta 30 años, y los Cetes, de 7 días hasta 9 meses.

La tasa más utilizada en ingeniería financiera es la Libor (acrónimo de *London Interbank offer rate*). Una Libor cotizada por un banco en particular es la tasa de interés a la cual el banco está preparado para hacer grandes depósitos con otros bancos. Los grandes bancos del mundo cotizan vencimientos a 1, 3, 6 y 12 meses en las principales monedas. Por ejemplo, 1-m Libor es la tasa que pagará el banco por un depósito a un mes. De hecho, otro banco puede depositar dinero en un banco, con lo cual se considera que le está prestando dinero.

Existen tres calificaciones crediticias internacionales dadas a cualquier compañía o banco, las cuales han sido dictadas por las agencias calificadoras Moody's y Standar and Poor's (S&P). La mejor calificación es AAA, la segunda mejor es AA y la tercera es sólo A.

Las tasas que ofrecen los *T-bills*, la Libor y los Cetes, se consideran libres de riesgo debido a lo siguiente:

1. La mayor parte de la emisión de estos instrumentos son comprados por instituciones financieras para satisfacer ciertos requisitos reglamentarios. Esta

acción incrementa la demanda de estos instrumentos, aumentando su precio y bajando su rendimiento.

2. La cantidad de dinero que un banco necesita para comprar *T-bills* es sustancialmente más pequeña que el dinero que requiere para comprar instrumentos similares de riesgo muy bajo.
3. En EUA y en México la inversión en los instrumentos que emite el gobierno tiene una tasa de impuestos muy baja, comparada con los impuestos que se cobran sobre los intereses recibidos por instrumentos similares que no sean del gobierno.

La Libor es aproximadamente igual a pedir prestado a corto plazo a empresas calificadas AA, por lo que no son exactamente de riesgo cero. Hay una pequeña probabilidad de falla cuando se tiene un préstamo a tasa Libor, aunque los agentes financieros sienten que es lo mejor que pueden conseguir.

2.5 Conceptos básicos y equivalencia del dinero a través del tiempo

Ejemplo 2.1

Para desarrollar el concepto de equivalencia del valor del dinero a través del tiempo, supóngase que una persona va a una pequeña tienda que vende artículos para el hogar en la localidad donde vive, y que quiere comprar una TV, cuyo costo de contado es de \$12 000. El comprador no tiene esa cantidad disponible, por lo que solicita al vendedor que haga un plan de compra a crédito a seis meses. El vendedor le contesta que el plan que le puede ofrecer es el pago de seis mensualidades iguales, la primera de las cuales se haría al final del primer mes después de la compra, y que el interés que cobra la tienda es de 3% mensual. El comprador pide al vendedor que haga el cálculo del valor de cada pago mensual, y este último muestra el siguiente cálculo:

$$\$12\,000 \times 0.03 \times 6 \text{ meses} = \$2\,160 \text{ sólo de interés}$$

Si la deuda inicial es de \$12 000 + \$2 160 de interés, el total es de \$14 160, que dividido entre 6 meses arroja una mensualidad de \$2 360.

Ante estas cifras, el comprador dice no estar de acuerdo, ya que el cálculo supone que cada mes él está debiendo \$12 000, ya que el interés se carga seis veces sobre la misma deuda total; por tanto, considera injusta la forma de cálculo pues considera que con el pago de cada mensualidad la deuda remanente disminuye. En contraposición, el comprador le propone el siguiente cálculo al vendedor:

La deuda total (\$12 000) dividida entre seis meses arroja una deuda mensual de \$2 000, sobre la cual se debería cobrar el interés de 3% mensual, con lo cual el interés mensual es de $\$2\,000 \times 0.03 = \60 , y el pago mensual es de $\$2\,000 + 60 = \$2\,060$.

Ante este cálculo, quien ahora protesta es el vendedor, afirmando que está mal ya que considera que desde el primer mes se deben sólo \$2 000, lo cual es falso, ya que al final del primer mes, antes de hacer el primer pago, el comprador debe

\$12 000 más el interés acumulado, que son \$360; por tanto, el cálculo le perjudica en su ganancia.

Después de una larga discusión, deciden que es imposible llegar a un cálculo válido para ambos si no cuentan con un criterio que satisfaga a los dos. Analizan el hecho de que es tan injusto considerar que se deben cada mes, todos los meses, \$12 000, como que cada mes, todos los meses, se deben sólo \$2 000. Por último, llegan a una conclusión que satisface plenamente a ambos, a la cual le llaman *criterio de pago justo*, y la declaran con las siguientes palabras:

Sólo se deben pagar intereses sobre saldos insolutos, es decir, sobre la deuda no pagada o deuda pendiente.

Sin embargo, su problema es ahora que no saben cómo hacer el cálculo correcto, y menos pueden comprobar si, haciendo determinado cálculo, la cifra obtenida para el pago mensual es la correcta.

Del ejemplo anterior es evidente que ambos cálculos están mal. Una forma de comprobar el error es tomando como base la declaración del criterio de pago justo, haciendo un cálculo, periodo a periodo, de cuál es el saldo insoluto que va quedando luego de realizar el pago mensual correspondiente y calcular el interés sobre ese saldo insoluto (véase tabla 2.1).

Tabla 2.1 Método de comprobación de resultado

Periodo	0	1	2	3	4	5	6
Interés		12 000(0.03) = 360	10 000(0.03) = 10 300	7 940(0.03) = 238.2	5 818.2(0.03) = 174.54	3 632.75(0.03) = 108.98	1 381.73(0.03) = 41.45
Saldo		+ 12 000	+ 10 000	+ 7 940	+ 5 818.2	+ 3 632.75	+ 1 381.73
Total		= 12 360	= 10 300	= 8 178.2	= 5 992.74	= 3 741.73	= 1 423.18
Pago		– 2 360	– 2 360	– 2 360	– 2 360	– 2 360	– 2 360
Nuevo saldo	12 000	= 10 000	= 7 940	= 5 818.2	= 3 632.75	= 1 381.73	= –936.82

El saldo final debería ser cero si el cálculo fuera el correcto. En este caso, como se supuso que cada mes, en todos los meses siempre se debían \$12 000, entonces el resultado es que se pagaría de más. En vez de pagar sólo \$1 423.18 en el último mes, se estarían cobrando \$2 360 de la mensualidad acordada, en caso de aceptar el plan de pago del vendedor. Obsérvese cómo el interés siempre se carga sobre la cantidad que va quedando en cada periodo como saldo insoluto, lo cual corresponde al renglón inferior. Asimismo, cuando se obtenga la solución correcta podrá comprobarse la validez del resultado y el saldo deberá ser cero. También, y de la misma forma, es posible comprobar que el otro plan de pago tampoco conduce a la solución correcta.

Para resolver no sólo éste sino casi cualquier tipo de problema, se requiere de una fórmula que considere el cambio del valor del dinero a través del tiempo. A continuación se desarrolla esta fórmula con un ejemplo.

Ejemplo 2.2

Una persona deposita \$100 en un banco que paga un interés de 10% anual. Si no se retira dinero, ¿cuánto se acumula en el banco al final de tres años?

▼ SOLUCIÓN

P = cantidad depositada en el presente (\$100)

i = interés cobrado por periodo (10% anual)

F = cantidad acumulada en el futuro

n = periodo de tiempo necesario para ganar o cobrar un interés (un año en el caso del ejemplo)

Cantidad acumulada al final del periodo uno: $F_1 = 100 + 100(0.1) = 110$

Como no se retira dinero, el periodo dos empieza con una cantidad acumulada de \$110, sobre la cual se ganará el nuevo interés:

$$F_2 = 110 + 110(0.1) = 121$$

De la misma forma, el tercer año se inicia con \$121, y sobre esa cantidad se ganará interés:

$$F_3 = 121 + 121(0.1) = 133.1$$

La respuesta al problema es entonces \$133.1

Para desarrollar la fórmula se resuelve el mismo problema, pero sólo con literales:

$$F_1 = P + Pi = P(1 + i)^1$$

La cantidad acumulada al final del periodo uno es $(P + Pi)$, y sobre esa cantidad se gana un interés:

$$F_2 = P + Pi + i(P + Pi) = P + Pi + Pi + Pi^2 = P(1 + 2i + i^2) = P(1 + i)^2$$

Puede comprobarse este resultado si se hace la siguiente operación:

$$(1 + i)(1 + i) = 1 + 2i + i^2$$

De manera similar, para el tercer periodo se tiene:

$$F_3 = P + Pi + Pi + Pi^2 + i(P + Pi + Pi + Pi^2) = P + Pi + Pi + Pi^2 + Pi + Pi^2 + Pi^2 + Pi^3 = P(1 + 3i + 3i^2 + i^3) = P(1 + i)^3$$

Se podrá comprobar el resultado multiplicando $(1 + i)(1 + i)(1 + i) = 1 + 3i + 3i^2 + i^3$

De los resultados obtenidos se puede observar que el periodo coincide con el exponente, es decir, para el periodo uno se obtuvo $F = P(1 + i)^1$, para el periodo dos $F = P(1 + i)^2$ y para el periodo tres $F = P(1 + i)^3$. Lo primero que hay que comprobar es que utilizando la fórmula se obtienen los mismos resultados numéricos que ya se tenían:

$$F_1 = 100(1 + 0.1)^1 = 110$$

$$F_2 = 100(1 + 0.1)^2 = 121$$

$$F_3 = 100(1 + 0.1)^3 = 133.1$$

Como los resultados son idénticos, esto permite hacer una generalización de la fórmula como:

$$F = P(1 + i)^n$$

o su inversa

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n} \quad (2.1)$$

donde

F = cantidad acumulada en el periodo n

P = cantidad depositada en el presente

i = interés cobrado o ganado por periodo

n = periodo que debe transcurrir para ganar o cobrar un interés o periodo de capitalización del interés

La fórmula (2.1) recibe cualquiera de estos dos nombres:

Fórmula de interés capitalizado. Esto significa que el interés se convierte en capital; por tanto, para el siguiente periodo ganará un interés, lo que puede observarse en los resultados. Al final del primer periodo se acumulan \$110, donde \$10 es el interés ganado en el primer periodo. Para el segundo periodo se acumulan \$121, y \$1 es el interés ganado sobre el interés del periodo previo, es decir, $\$10(0.1) = \1 . En el tercer periodo pasa lo mismo, pero aquí ya no es tan evidente a partir del resultado obtenido.

Fórmula de equivalencia del valor del dinero a través del tiempo. Se puede decir que \$100 en el presente equivalen a \$133.1 dentro de tres años, siempre que el interés anual sea de 10%:

$$F = 100(1 + 0.1)^3 = 133.1$$

Lo que significa equivalencia del dinero es que si va a comprarse un conjunto de bienes en este momento y se tienen \$100, se anota la cantidad comprada (por ejemplo, n litros de leche y n kg de carne). Si la tasa de interés del mercado (o la inflación) fuera de 10% en cada uno de los próximos 3 años, y se quisiera volver a comprar exactamente la misma cantidad de litros de leche y de carne que hace 3 años, se necesitaría tener \$133.1 para hacerlo. La equivalencia significa mismo poder adquisitivo en diferentes periodos de tiempo. De la misma forma, se puede decir que \$133.1 dentro de 3 años son equivalente a \$100 el día de hoy, siempre que la tasa de interés sea de 10% en cada uno de los 3 años.

Por tanto, se debe declarar también como requisito indispensable para comparar flujos de dinero que aparecen en diferentes periodos de tiempo lo siguiente:

Para comparar correctamente flujos de efectivo (dinero) que se encuentra en diferentes periodos, hay que hacer la comparación en el mismo periodo y al valor equivalente de esos flujos de efectivo, esto es, el dinero se puede pasar a su valor equivalente hacia el futuro multiplicando por $(1 + i)^n$, o bien se puede pasar del futuro hacia el presente a su valor equivalente dividiendo entre $(1 + i)^n$.

Para resolver el ejemplo planteado inicialmente debe contarse con una herramienta diagramática que ayude a visualizar cómo fluye el dinero a través del tiempo. A esta herramienta se le llama *diagrama de flujo de efectivo*, en la que el tiempo o periodo de análisis del problema se representa como una línea horizontal, el inicio se considera en el extremo izquierdo y el final en el extremo derecho de la línea. El

dinero se representa con flechas hacia arriba y hacia abajo. Una flecha hacia arriba siempre representará ganancia, ahorro, beneficio, ingreso, etc., en tanto que una flecha hacia abajo siempre significará inversión, gasto, desembolso, pérdida, costo, etc. Cabe indicar que en cualquier transacción económica siempre hay dos partes: un comprador y un vendedor, un prestador y un prestatario, etc., y que los diagramas de flujo de efectivo de ambos participantes son imágenes de espejo.

En la gráfica de la figura 2.1 se puede observar el diagrama de flujo del vendedor. La flecha hacia abajo en el periodo 0 indica que el vendedor ha hecho una venta y que sus inventarios han bajado por \$12 000. A cambio de eso, él recibirá seis pagos iguales mensuales. La notación de la letra *A* para representar los pagos mensuales obedece a una razón histórica, ya que los estadounidenses le asignaron esa letra para denotar un pago anual (del inglés *annuity*), pero pasado el tiempo, y sin importar si el pago es mensual, semanal, etc., se le sigue asignando la letra *A*; por tanto, a partir de este momento la letra *A* denotará un pago uniforme o igual a lo largo de *n* periodos de tiempo.

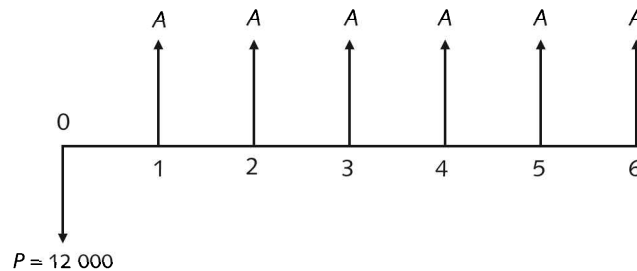


Figura 2.1 Diagrama de flujo del vendedor del ejemplo 2.1.

Es sencillo imaginar que el diagrama de flujo para el comprador del mismo ejemplo es una imagen de espejo de la figura 2.1, ya que el comprador llega a la tienda sin dinero y, una vez hecha la compra, sale de la tienda con un artículo con valor de \$12 000, lo cual se representaría como una flecha hacia arriba; a cambio de eso, tendrá que hacer seis pagos mensuales iguales, lo cual se representaría con flechas hacia abajo. En estos problemas existe un periodo cero que denota el inicio del periodo de análisis, ya que si al final del primer mes se le llama mes 1, al mes anterior se le debe llamar mes cero o *periodo cero*.

El ejemplo inicial está aún sin resolver, aunque ahora ya se cuenta con elementos suficientes para hacerlo. Para resolver casi cualquier problema de este tipo se debe aplicar la siguiente declaración: *la cantidad de dinero que se debe es igual a la cantidad de dinero que habrá de pagarse, siempre que ambas cantidades (de deuda y pago) se comparen a su valor equivalente en el mismo instante*.

Supóngase que en el mismo ejemplo inicial la compra se hace de contado. Obviamente, la cantidad de dinero que debe pagarse es \$12 000, ya que la cantidad de deuda y la cantidad de pago están en el mismo instante y no hay necesidad de obtener el valor equivalente de una de ellas en otro instante. Ahora supóngase que se hace la misma compra, pero se acuerda pagar toda la deuda un mes después de haber hecho la compra. Se puede calcular la respuesta de manera sencilla, pues al final del primer mes se debería la cantidad inicial (\$12 000) más el interés acumulado durante un mes, es decir $12\,000 (0.03) = 360$; por tanto, la respuesta es \$12 360. Sin embargo, si se plantea la solución formalmente se tiene:

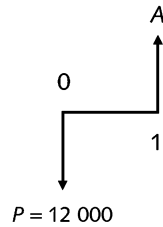


Figura 2.2 Compra para pagar en un mes.

Al expresar el resultado con la única fórmula que se tiene hasta este momento, resulta lo siguiente:

$$F = 12\,000(1.03)^1 = 12\,360$$

Obsérvese que lo que se hizo en realidad fue pasar el valor del periodo cero a su valor equivalente a un mes. Si se hace uso de la declaración fundamental, se diría: lo que se debe en el presente es igual a lo que se pagará dentro de un mes, siempre que ambas cantidades se comparen a su valor equivalente en el mismo instante. Si se toma como punto de comparación al periodo cero, entonces se tiene que pasar el pago que se hace al final del primer mes a su valor equivalente en el presente:

$$12\,000 = \frac{F}{(1.03)^1}$$

Como se observa, es exactamente la misma fórmula; sin embargo, la forma de razonar y abordar el problema es distinta. Ahora supóngase que la compra se hace para liquidar la deuda en dos mensualidades iguales, que se pagarían al final de los meses 1 y 2. El diagrama de flujo se ilustra en la figura 2.3.

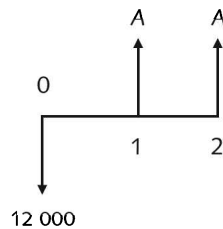


Figura 2.3 Pago de la deuda en dos mensualidades iguales.

Obsérvese que ahora la solución de este problema es muy sencillo. Si se plantea desde el punto de vista de la declaración fundamental, la cantidad que se debe es igual a la cantidad que habrá de pagarse, siempre que ambas cantidades se comparen a su valor equivalente en el mismo instante. También obsérvese que ahora a las mensualidades ya se les denota como A. Por tanto, habrá que pasar las dos A al presente a su valor equivalente:

$$12\,000 = \frac{A}{(1.03)^1} + \frac{A}{(1.03)^2}$$

$$A = 6\,271.330049$$

Para resolver el ejemplo inicial, el cual planteaba el pago de seis mensualidades iguales, se utiliza la gráfica de la figura 2.1 y se obtiene la siguiente solución:

$$12\,000 = \frac{A}{(1.03)^1} + \frac{A}{(1.03)^2} + \frac{A}{(1.03)^3} + \frac{A}{(1.03)^4} + \frac{A}{(1.03)^5} + \frac{A}{(1.03)^6} \quad (2.2)$$

$$A = 2\,215.170005$$

Para verificar que este resultado es la solución correcta se tiene el método de comprobación (tabla 2.2), además de que ya se sabe que el saldo debe ser cero.

Tabla 2.2 Comprobación del resultado correcto

0	1	2	3
	12 000(1.03) = 12 360	10 144.830(1.03) = 10 449.17490	8 234.004895(1.03) = 8 481.025042
	– 2 215.170005	– 2 215.170005	– 2 215.170005
12 000	= 10 144.83000	= 8 234.004895	= 6 265.855037
4	5	6	
6 265.855037(1.03) = 6 453.830688	4 238.660683(1.03) = 4 365.820503	2 150.650498(1.03) = 2 215.170013	
– 2 215.170005	– 2 215.170005	– 2 215.170005	
= 4 238.660683	= 2 150.650498	= 0.000008	

Existe una fórmula muy sencilla para resolver el ejemplo 2.1:

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

y su inversa

(2.3)

La fórmula (2.3) relaciona los pagos uniformes y el presente. Aunque se puede utilizar cualquiera de las formas de esta fórmula para resolver el problema, no es lo mismo, desde el punto de vista del enfoque de solución. Si se quiere calcular directamente la A , entonces

$$A = 12\,000 \left[\frac{0.03(1.03)^6}{(1.03)^6 - 1} \right] = 2\,215.170005$$

Sin embargo, aunque el cálculo es directo, la fórmula por sí misma no explica qué sucede detrás de ella. Si se quiere utilizar la declaración básica utilizando la fórmula (2.3), entonces para iniciar la solución se dice: la cantidad que se debe (que son \$12 000) es igual a la cantidad que se pagará, que son seis pagos uniformes (mensualidades), siempre que las cantidades se comparen a su valor equivalente en el mismo instante:

$$12\,000 = A \left[\frac{(1.03)^6 - 1}{0.03(1.03)^6} \right]$$

Aquí el instante en que se está haciendo la comparación es el presente. ¿Cómo se sabe esto? Porque la deuda de \$12 000 está en el presente y no fue modificada o pasada a su valor equivalente a algún otro instante, y se deduce esto porque no está multiplicada o dividida por algún factor.

Las fórmulas (2.1) y (2.3) son muy útiles para valorar cualquier instrumento de inversión, y en ingeniería financiera se utilizan para calcular el valor de un punto base. Sin embargo, es necesario profundizar un poco más en estos conceptos puesto que la tasa de interés que pagan algunos instrumentos tiene una base anual, pero se puede pagar en periodos menores de un año; incluso, hay instrumentos que pagan un interés por semana. Para resolver este tipo de problemas se requieren los conceptos de interés nominal e interés efectivo.

2.6 Interés nominal e interés efectivo

En el mundo de los negocios y de los impuestos, un año ha sido y es el periodo en que se dan cifras totales. En los negocios se habla de declaraciones anuales, utilidad anual, etc.; aunque las declaraciones financieras puedan calcularse en periodos menores de un año, la referencia siempre será un periodo anual.

Con el manejo cotidiano del dinero es igual. Si se pide prestado o deposita dinero en cualquier banco, se compra a crédito cualquier artículo o se invierte en la bolsa de valores, la tasa que se cobra siempre tiene una base anual, aunque los pagos (cobros) por lo general se realizan en intervalos más pequeños (trimestres, meses e incluso semanas). Esta forma de manejar el dinero ha dado origen a los conceptos de interés nominal e interés efectivo. Al respecto véase el ejemplo 2.3.

Ejemplo 2.3

Una persona pide un préstamo a un banco por \$10 000, por el que se cobra un interés de 24% anual. Las condiciones son que el capital deberá ser pagado al final de un año. Determinar la cantidad de dinero que acumula en banco si:

- a) El interés se paga una sola vez a fin de año.

▼ SOLUCIÓN

$$\text{Interés} = 10\,000(0.24) = 2\,400$$

$$\text{Cantidad acumulada a fin de año} = 10\,000 + 2\,400 = \$12\,400$$

- b) El interés de 24% anual se paga en dos partes: la primera al final del primer semestre por \$1 200 y la segunda parte por la misma cantidad al final del año, lo cual equivale a pagar un interés de 12% semestral.

Aquí está el enfoque que tiene un hombre de negocios y una persona común con una deuda. Para la persona que tiene un crédito probablemente sea indiferente pagar \$2 400 a fin de año que dos veces \$1 200 cada seis meses; sin embargo, para el banco o para los hombres de negocios no es igual. En todo caso, si se supone que el banco recibe el primer pago y lo guarda en la caja fuerte, entonces para el banco también sería igual, pero es obvio que no es así. Cualquier dinero que recibe el banco lo vuelve a prestar de inmediato, pues ese es su negocio, o en todo caso lo

reinvierte en otra opción, pero nunca lo deja inmóvil. El diagrama de flujo de esta operación se ilustra en la figura 2.4.

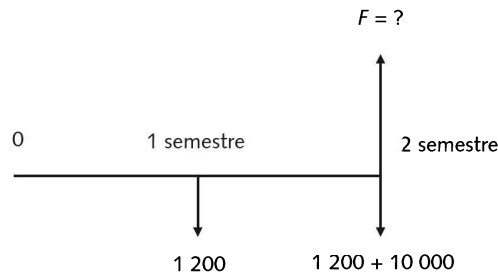


Figura 2.4 Liquidación del préstamo es dos pagos semestrales.

En este caso, el pago que recibe el banco al final del primer semestre vuelve a prestarlo a la misma tasa semestral de 12%, por lo que gana 12% sobre los \$1 200 que ha recibido. Los datos del problema no aportan más elementos para suponer que el banco pudiera prestar a otra tasa de interés la cantidad de \$1 200 que ha recibido al final del primer semestre. La suposición es que repite exactamente la misma operación con otro cliente. La cantidad acumulada a fin de año es:

$$F = 1\,200 + 1\,200(0.12) + 1\,200 + 10\,000 = \$12\,544$$

c) El interés de 24% anual se paga en cuatro partes iguales: se pagan \$600 al final de los trimestres 1, 2, 3 y 4, lo cual es equivalente a pagar un interés de 6% trimestral. El diagrama de flujo correspondiente se muestra en la figura 2.5.

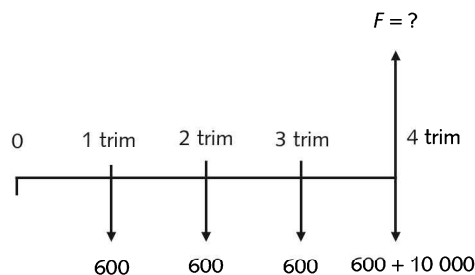


Figura 2.5 Liquidación del préstamo en cuatro pagos trimestrales.

Se hace la misma suposición que en el inciso b), lo que significa que cada vez que el banco recibe un pago vuelve a prestarlo a la misma tasa de 6% trimestral. La cantidad acumulada a fin de año es:

$$F = 600(1.06)^3 + 600(1.06)^2 + 600(1.06)^1 + 600 + 10\,000 = \$12\,624.7696$$

La cantidad que queda como excedente de los \$10 000 del préstamo a fin de año es de hecho la tasa de ganancia anual. Por ejemplo, en el inciso a) el porcentaje de ganancia fue de 24%, en el inciso b) de 25.44% y en el inciso c) de 26.247696%. Obsérvese cómo al reducir el periodo en el cual se cobra el interés se acumula más dinero a fin de año, **a pesar de que en todos los incisos se cobra un interés anual de 24%**. Esto lleva a afirmar que la *tasa de interés nominal anual es de 24%*, en tanto que la ganancia neta anual, expresada como porcentaje de ganancia, es el *interés efectivo anual*, que en este caso fue de 25.44% para el inciso b) y de 26.247696 para el inciso c).

La siguiente fórmula realiza el cálculo directo de la tasa de interés efectiva anual:

$$i_{\text{efectivo anual}} = \left(1 + \frac{i}{n}\right)^n - 1 \quad (2.4)$$

donde:

i = interés nominal anual

n = periodos de capitalización del interés menores de un año

Obsérvese que la fórmula (2.4) es la misma fórmula básica desarrollada en un principio, excepto que el interés se divide entre un número entero, que es el periodo de capitalización, lo que da lugar a *la tasa de interés por periodo menor de un año*. Con la fórmula (2.4) se recalculan los incisos a), b) y c) del ejemplo 2.3 y se sigue disminuyendo el periodo de capitalización del interés (véase la tabla 2.3).

Tabla 2.3 Fórmulas para calcular el interés efectivo anual a partir de periodos de capitalización menores de un año

Interés nominal anual	Periodo de capitalización menor de un año	Interés por periodo menor de un año	Interés efectivo anual
24%	Anual	24%	$\left(1 + \frac{0.24}{1}\right)^1 - 1 = 0.24$
24%	Semestral	$\frac{0.24}{2} = 0.12$	$\left(1 + \frac{0.24}{2}\right)^2 - 1 = 0.2544$
24%	Trimestral	$\frac{0.24}{4} = 0.06$	$\left(1 + \frac{0.24}{4}\right)^4 - 1 = 0.26247696$
24%	Mensual	$\frac{0.24}{12} = 0.02$	$\left(1 + \frac{0.24}{12}\right)^{12} - 1 = 0.2682418$
24%	Semanal	$\frac{0.24}{52} = 0.00461538$	$\left(1 + \frac{0.24}{52}\right)^{52} - 1 = 0.27054745$
24%	Diario	$\frac{0.24}{365} = 0.00065753$	$\left(1 + \frac{0.24}{365}\right)^{365} - 1 = 0.27114878$
24%	Cada hora	-----	$\left(1 + \frac{0.24}{365 \times 24}\right)^{365 \times 24} - 1 = 0.27124207$

Pero si se desea calcular el interés efectivo no de forma anual sino en periodos menores de un año, eso dependerá de la capitalización del interés. Al respecto, puede elaborarse la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Cálculo de interés efectivo para periodos menores de un año

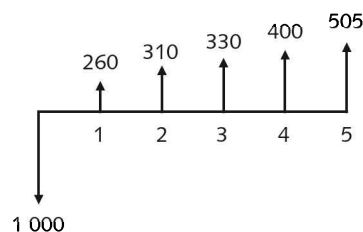
Interés nominal anual	Periodo de capitalización	Interés por periodo	Interés efectivo anual	Interés efectivo semestral	Interés efectivo trimestral	Interés efectivo bimestral	Interés efectivo mensual
i	Anual	$\frac{i}{1}$	$i\%$	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
i	Semestral	$\frac{i}{2}$	$\left(1 + \frac{i}{2}\right)^2 - 1$	$\frac{i}{2}$	N.C.	N.C.	N.C.
i	Trimestral	$\frac{i}{4}$	$\left(1 + \frac{i}{4}\right)^4 - 1$	$\left(1 + \frac{i}{4}\right)^2 - 1$	$\frac{i}{4}$	N.C.	N.C.
i	Bimestral	$\frac{i}{6}$	$\left(1 + \frac{i}{6}\right)^6 - 1$	$\left(1 + \frac{i}{6}\right)^3 - 1$	$\left(1 + \frac{i}{6}\right)^{1.5} - 1$	$\frac{i}{6}$	N.C.
i	Mensual	$\frac{i}{12}$	$\left(1 + \frac{i}{12}\right)^{12} - 1$	$\left(1 + \frac{i}{12}\right)^6 - 1$	$\left(1 + \frac{i}{12}\right)^3 - 1$	$\left(1 + \frac{i}{12}\right)^2 - 1$	$\frac{i}{12}$

2.7 Concepto de valor presente neto (VPN) y tasa interna de rendimiento (TIR)

Para explicar este tema primero es necesario preguntar: ¿para qué invierte una persona? Si alguien invierte es porque le sobra poco o mucho de dinero. Si le sobra ese dinero, inicialmente esa persona tiene dos opciones: gastar ese dinero o invertirlo. Si lo gasta en el presente y ya no invierte, por lo general habrá un consumo de algo (bienes o servicios), el cual le proporcionará satisfacción y, en términos formales, *una utilidad*. Si decide invertir en vez de gastar, entonces lo que espera es que el consumo en el futuro sea mayor que en el presente; por tanto, espera que en el futuro el consumo, la satisfacción y la utilidad sean mayores que el consumo, la satisfacción y la utilidad que obtendría en el presente al consumir.

Ya se ha mostrado la forma en que el dinero cambia su valor a través del tiempo. Ahora supóngase que se presenta una propuesta de inversión con las características que se muestran en el siguiente ejemplo.

Ejemplo 2.4

**Figura 2.6** Flujos de efectivo esperados si se invierten \$1 000.

Con base en lo que ilustra la figura 2.6, ¿cuál decisión debe tomar el inversionista: invertir o no invertir? El primer criterio para tomar tal decisión es fijar la llamada *tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)*, es decir, una tasa cuyo valor debe fijar el inversionista basándose en el riesgo que corre en la inversión. En este momento sólo ha aparecido un diagrama de flujo de efectivo, pero no se sabe qué tipo de inversión: en una empresa productiva de cualquier sector de la economía (incluyendo servicios tales como turismo, telefonía celular, etc.), o bien una inversión especulativa (como invertir en un portafolio en la bolsa de valores). Como quiera que sea, lo primero que debe saber el inversionista potencial es el tipo de negocio en el que invertirá para asignar un valor a la TMAR. El valor de la TMAR está determinado inicialmente por el riesgo de la inversión. No es lo mismo invertir para elaborar refrescos envasados, producir maquinaria industrial o en un hotel en una playa turística. Los riesgos de cada inversión son distintos, y, por tanto, la TMAR para cada alternativa de inversión también debe ser distinta.

El segundo criterio que debe conocer el inversionista es que para comparar de manera adecuada el dinero se debe llevar o trasladar a su valor equivalente a un solo instante en el tiempo, que por lo regular es el presente. El tiempo presente es un instante muy utilizado para comparar dinero, ya que es el único momento en que se sabe cuál es el verdadero poder adquisitivo del dinero. Cualquier otro instante en el futuro siempre presentará incertidumbre. Por tanto, habrá que llevar al presente los flujos de efectivo mostrados en el diagrama de la siguiente forma:

$$VPN = -1000 + \frac{260}{(1+i)^1} + \frac{310}{(1+i)^2} + \frac{330}{(1+i)^3} + \frac{400}{(1+i)^4} + \frac{505}{(1+i)^5}$$

Se le llama Valor Presente Neto (VPN) porque, como puede observarse, si sólo se suman los flujos de efectivo de las ganancias probables que está prometiendo la inversión, se estaría calculando el valor presente de esas ganancias, pero al momento en que se resta la inversión inicial (\$1 000), entonces el resultado que se obtenga será la cantidad neta restante que se tiene después de haber recuperado la inversión inicial.

De acuerdo con el criterio señalado a la pregunta ¿por qué se invierte?, parece claro que para aceptar una inversión el VPN debe ser mayor que cero, ya que implicaría haber recuperado la inversión original y ganar una cantidad extra. En caso de que el VPN sea negativo, esto implicaría que a la tasa de referencia ni siquiera es posible recuperar la inversión inicial; por tanto, si el VPN es menor que cero habría que rechazar la inversión.

Como ya se señaló, la TMAR la fija el inversionista con base en el análisis de riesgo que él haya realizado acerca de la inversión que pretende llevar a cabo. El análisis de riesgo puede ser cualitativo, lo que significa que el inversionista lo percibe con base en su experiencia, o bien puede ser cuantitativo. Como quiera que sea, supóngase que hay seis diferentes inversionistas para invertir en esta propuesta de inversión y que cada uno de ellos tiene diferente percepción del riesgo; por tanto, ha asignado diferente TMAR a la inversión y cada uno de ellos obtiene un VPN diferente. En la tabla 2.5 se muestran los resultados.

Tabla 2.5 Cálculo del VPN con diferente TMAR

Inversionista	TMAR	VPN en \$
1	5%	\$538.62
2	10%	\$327.26
3	15%	\$157.24
4	20%	\$18.76
5	25%	-\$95.32
6	30%	-\$190.30

La primera pregunta es: ¿cuál de todos los inversionistas gana más? Si se observa la forma en que está calculado el VPN, el resultado está expresado en dinero. El inversionista 1 podría decir que el resultado que obtuvo *es equivalente a* que él invierta \$1 000, gane 5% cada año durante 5 años (que es el horizonte de análisis), y que además el banco o sitio donde invirtió le dé \$538.62 al momento de hacer la inversión. El inversionista 4 diría que a pesar de que su resultado *es equivalente a* ganar durante 5 años 20% cada año sobre su inversión, solamente le darían \$18.76 extras al momento de invertir. Por último, los inversionistas 5 y 6 dirían que ellos en vez de ganar perderían, dado el resultado obtenido en su VPN. ¿Es esto cierto?

Obsérvese que se ha utilizado la expresión *su resultado es equivalente a*, y lo cierto es que todos están ganando lo mismo. Esto puede comprobarse fácilmente al observar que los flujos de efectivo de la figura 2.6 no cambian para ninguno de ellos; por tanto, todos ganarían lo mismo. Entonces, ¿qué interpretación debe darse a los VPN obtenidos?

El VPN, tal y como se calcula, simplemente indica si el inversionista está ganando más o menos el porcentaje de ganancia que él mismo fijó como *mínimo aceptable*; esto es, para los inversionistas 1, 2, 3 y 4, que solicitaron una ganancia al menos de 20% para aceptar invertir, el proyecto del ejemplo en definitiva ofrece un rendimiento superior a 20%, en tanto que los inversionistas 5 y 6 no es que pierdan si invierten, sino que la interpretación es que el proyecto no proporcionará la ganancia que ellos están solicitando como mínima para realizar la inversión, es decir, el proyecto no rinde 25%, y menos 30%. Por lo anterior, los criterios para tomar una decisión con respecto al VPN son:

- Si $VPN \geq 0$, aceptar invertir, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado.
- Si $VPN < 0$, rechazar invertir, porque no se estaría ganando el rendimiento mínimo solicitado.

En la figura 2.7 obsérvese donde la curva se construyó con los datos obtenidos de la tabla 2.4. En realidad, es una curva de equivalencia del VPN. Esto significa que es equivalente el VPN que gana el inversionista 1 al 5% (que es su TMAR) que lo que ganan los demás inversionistas a sus respectivas TMAR. Nuevamente se repite que todos ganan lo mismo, puesto que los flujos de efectivo de cada año no cambian para ninguno de ellos, y todas estas ganancias equivalentes de cada uno de ellos son equivalentes a ganar la tasa anual de rendimiento que genera la inversión por sí misma.

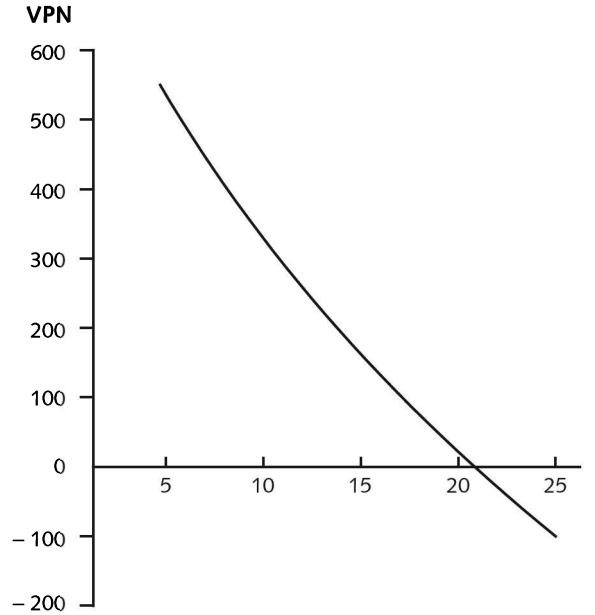


Figura 2.7 Obtención de la TIR por el método gráfico.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La ganancia anual que tiene cada inversionista se puede expresar como una tasa de rendimiento o de ganancia anual, llamada *tasa interna de rendimiento*. En la figura 2.7 se puede observar que, dado que la tasa de interés (que en este caso es la TMAR) la fija el inversionista conforme ésta aumenta, el VPN se vuelve más pequeño, hasta convertirse en cero en determinado valor, y en ese punto se encuentra la TIR.

Definición 1. TIR es la tasa de descuento que hace el $VPN = 0$.

$$VPN = 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE}{(1+i)^5} \quad (2.5)$$

Al igualar el VPN a cero, la única incógnita que queda es i . Esta tasa se puede obtener por iteración o gráficamente, aunque con los modernos métodos de cálculo este es el menor de los problemas. Obsérvese en la gráfica de la figura 2.7 que la curva cruza el eje horizontal a un valor aproximado de 21%. El valor de la TIR para el ejemplo es exactamente 20.76006331%.

Definición 2. TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE}{(1+i)^5} \quad (2.6)$$

Esta definición, aunque es un simple despeje de P de la fórmula anterior, muestra que la tasa de ganancia que genera la inversión es aquella que iguala, a su valor equivalente, la suma de las ganancias a la inversión que les dio origen.

Cuando el $VPN = 0$, en realidad no es que no se gane ni se pierda, sino todo lo contrario. Cuando el $VPN = 0$, se está teniendo una ganancia equivalente a la que tuvieron los seis inversionistas del ejemplo; es decir, si se invierten \$1 000, es lo mismo tener una ganancia anual de 20.76006331% cada año durante 5 años que ganar 5% sobre la inversión cada año más \$538.32 al momento de hacer la inversión. Como la TMAR la fija el inversionista, y se supone que 20.76% la fijó él, entonces cuando el $VPN = 0$ se debe aceptar invertir, ya que se estaría ganando exactamente la TMAR, razón por la cual se le llama *tasa mínima aceptable*. Por tanto, el criterio para tomar decisiones al utilizar el VPN es aceptar invertir cuando $VPN \geq 0$.

Por otro lado, mientras el VPN cumpla esta condición de ser mayor o al menos igual a cero, se sabe que se estará ganando más, o al menos la tasa que se fijó como mínima aceptable; por tanto, el criterio para tomar decisiones con la TIR es:

Si $TIR \geq TMAR$, aceptar invertir.

Si $TIR < TMAR$, rechazar inversión.

Dicho de manera ordinaria, si el rendimiento que genera el proyecto por sí mismo es mayor o al menos igual a la tasa de ganancia que solicita el inversionista, se debe invertir; en caso contrario, cuando la inversión no genere ni siquiera el mínimo de ganancia que se solicita, entonces deberá rechazarse la inversión.

De lo anterior se deduce que el punto crítico al tomar decisiones de inversión no es el cálculo en sí mismo, sino la correcta determinación de la TMAR. En el ejemplo, al invertir en una misma empresa, un inversionista puede percibir menor riesgo si conoce el ramo y ya tiene cierta experiencia produciendo y comercializando productos similares, en tanto que el mismo proyecto para un inversionista que incursiona por primera vez en ese sector de mercado puede parecerle muy riesgoso, por lo que cada uno podría asignar una TMAR muy distinta. Además, suponiendo que los flujos de efectivo del ejemplo fueran reales, son sólo expectativas de ganancia y nada garantiza que esos flujos de efectivo se obtendrán exactamente en esa cantidad y en esos periodos, por lo que otro aspecto de suma importancia en la toma de decisiones es la forma en que se realizan las estimaciones de ganancia para el futuro de la inversión.

La ganancia esperada, ya sea que se exprese como un VPN o como una TIR, se obtendrá siempre que se realice la inversión y se operen las instalaciones exactamente como se ha planeado, y que los métodos de planeación sean los adecuados en el tipo y la forma en que fueron aplicados. Aun así, los valores de VPN y TIR siguen siendo sólo una expectativa de ganancia, y la ganancia calculada en cualquier instrumento de inversión en general es sólo una expectativa de ganancia, excepto los instrumentos de deuda emitidos por el gobierno, que pagan una tasa de interés fija.

Preguntas

1. ¿Por qué, desde tiempos inmemoriales hasta nuestros días, el oro es un tipo de moneda garantizada?
2. ¿Con qué objeto se creó el primer banco central en Inglaterra entre 1790 y 1810?
3. ¿Consideras que los objetivos de la creación del primer banco central siguen vigentes en el siglo XXI?
4. ¿Cuál fue la principal causa de la inflación observada en Inglaterra hacia 1790?
5. ¿Para qué se ha creado el papel moneda?
6. ¿En qué consistieron los acuerdos de Bretton Woods?
7. ¿Cuáles son las tres funciones básicas de todo banco central moderno?
8. ¿Por qué existen las tasas de interés?
9. En una economía, ¿a qué se le llama *tasa primaria de interés* o *tasa base de interés*?
10. En términos del poder adquisitivo del dinero, ¿qué significa *equivalencia del valor del dinero a través del tiempo*?
11. Define qué es *Valor Presente Neto (VPN)*.
12. Define qué es *Tasa Interna de Rendimiento (TIR)*.
13. Cuando se grafica la tasa de interés contra el VPN se dice que la curva obtenida es una curva de indiferencia. ¿En qué sentido es una curva de indiferencia?
14. Menciona los criterios para aceptar o rechazar una inversión si ésta se evalúa con el VPN.
15. Menciona los criterios de aceptación o rechazo cuando una inversión se evalúa con la TIR.
16. ¿Por qué una persona a la que le sobra dinero prefiere invertir en vez de gastar ese dinero?
17. Si haces la evaluación económica de una inversión y obtienes un resultado de $VPN = 0$, ¿aceptas o rechazas invertir? Justifica tu respuesta.
18. Menciona la diferencia entre interés nominal e interés efectivo.
19. Menciona qué es la TMAR y cómo se determina su valor.
20. ¿Por qué se considera que esta determinación es muy importante en la evaluación económica de inversiones?
21. ¿Qué significa que una tasa de interés se capitalice mensualmente?
22. ¿Cuál es la forma correcta de comparar el dinero que se cobra, se percibe o se paga en diferentes periodos?

Bibliografía

Baca, G. *Fundamentos de ingeniería económica*, 6ª ed. McGraw-Hill, 2014.

Blanks, L. Tarkin, A. *Ingeniería económica*, 6ª ed. McGraw-Hill, 2006.

Páginas web consultadas

http://edumatth.weebly.com/uploads/1/3/1/9/13198236/las_matemticas_financieras_interes_compuesto.pdf

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/interes-continuo.html>

<http://www.encyclopediafinanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>

<http://www.encyclopediafinanciera.com/finanzas-corporativas/valor-presente-neto.htm>

<http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/geoeconomica/tp/tp20c.pdf>

El sistema financiero mexicano y sus oportunidades de inversión

3

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante comprenda el funcionamiento del sistema financiero mexicano y conozca todas las oportunidades de inversión que están disponibles en México.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda el funcionamiento de una bolsa de valores, quién la regula y de quién depende su funcionamiento.
- ☐ Que el estudiante comprenda cuáles son los mecanismos para negociar la compra-venta de títulos en una bolsa de valores.
- ☐ Que el estudiante conozca todas las oportunidades de inversión, a corto y largo plazos, que existen en el país, y la forma en la cual se evalúan económicamente cada una de ellas.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante define cómo funciona una bolsa de valores, quién la regula y cómo se negocian títulos dentro de ella.
- ☐ El estudiante conoce los principales instrumentos de inversión disponibles en el país y la forma de evaluarlos.

Introducción

Cuando se habla de Ingeniería Financiera necesariamente se habla de Bolsa de Valores, ya que los instrumentos que utiliza la Ingeniería Financiera para cubrir los riesgos, llamados instrumentos derivados, solo se negocian en la Bolsa de Valores. En el Mercado de derivados no existe un mercado OTC, es decir, los instrumentos derivados no se pueden vender de persona a persona, sino solo a través de instituciones que garanticen la cobertura del riesgo financiero. Cuando la venta de alguna cobertura se hace de persona a persona se habla de contratos adelantados, los cuales no están respaldados por ninguna institución para hacer cumplir a las contrapartes las cláusulas del contrato.

Por esta razón, este capítulo presenta los aspectos y conceptos principales que el estudiante debe saber sobre una Bolsa de Valores, cómo funciona, las autoridades que ejercen el control, beneficios empresariales que se pueden obtener al participar en una Bolsa de Valores, entre otros.

Además, el capítulo también muestra los principales instrumentos de inversión que se encuentran en cualquier Bolsa de Valores del mundo, y la forma en que se evalúan dichos instrumentos. Esta breve presentación de la evaluación económica de algunos instrumentos de inversión, sirve de base para comprender la forma en la cual se evalúan algunos instrumentos derivados y conceptos relacionados con ellos, tales como la duración, la convexidad y el valor de un punto base o punto básico.

3.1 El sistema financiero

El sistema financiero es un conjunto de instituciones que regulan, supervisan, operan y apoyan, la canalización del ahorro hacia la inversión. ¿Por qué es importante un sistema financiero para un país? El sistema financiero de un país sirve como intermediario entre quienes tienen un excedente de dinero en el corto plazo y los que requieren de ese dinero para usarlo o invertirlo. Cada país agrupa a los participantes del sistema financiero de diferentes formas, como el mercado de deuda, capitales, cambiario o derivados; o en sectores como el bancario o bursátil; u otros hacen referencia a sistema bancario, sistema no bancario o sistema bursátil o sistema de derivados.

¿Quiénes participan en un sistema financiero? En las economías de libre mercado podemos encontrar a varios actores que hacen posible la canalización del ahorro hacia la inversión y hacen que todo el aparato productivo sea dinámico y estable; entre ellos están ahorradores, deudores, autoridades reguladoras y supervisoras, entidades financieras y entidades de apoyo.

Ahorradores. Personas físicas o empresas públicas y privadas que tienen un excedente de dinero del cual no harán uso en un corto plazo y por el que recibirán un beneficio económico.

Deudores. Personas físicas o empresas públicas y privadas que tienen la necesidad de obtener dinero para realizar alguna compra o inversión, y por el cual estarán obligadas a pagar un costo durante un periodo específico.

Autoridades administradoras, reguladoras y supervisoras. Organismos del gobierno y privados que administran y vigilan que las entidades financieras operen conforme lo estipula la normatividad vigente con la intención de evitar situaciones abruptas que lleven a alguna crisis dentro del sistema. Estas autoridades son los bancos centrales, las comisiones reguladoras para las entidades financieras o las consejerías.

Entidades financieras. Instituciones que funcionan como intermediarias entre ahorradores e inversionistas y que hacen posible la operación del sistema financiero; entre éstas están las instituciones financieras caracterizadas por los bancos comerciales y los bancos de desarrollo, las compañías de seguros y fianzas, las aseguradoras, las arrendadoras, las casas de bolsa, los almacenes generales de depósito, las afianzadoras, las sociedades de inversión, las casas de cambio y las constituidas conforme a la normatividad de cada país.

Entidades de apoyo. Se conforman por instituciones que permiten que se desarrollen las actividades del sistema financiero de forma eficiente, como las agencias calificadoras, las sociedades de información crediticia, las cámaras de compensación, etcétera.

Para que todo el sistema financiero de un país opere eficientemente se requiere de una normatividad que estipule las reglas de operación entre los participantes. Dicha normatividad es establecida en cada país de acuerdo con sus circunstancias e interés de crecimiento económico particulares; sin embargo, en un mundo globalizado y de libre mercado deben existir reglas que regulen la operatividad de los participantes para evitar en la medida de lo posible algún tipo de crisis.

Reglas financieras internacionales

Las reglas financieras internacionales entre los países surgieron en la década de 1940, época en que el orden mundial había enfrentado dos guerras mundiales y el reacomodo de las nuevas potencias industriales, teniendo al frente a los Estados Unidos de América. A finales de la Segunda Guerra Mundial, las potencias industriales del mundo se reúnen en Nueva Hampshire, Estados Unidos, con el cometido de generar un nuevo orden global económico y financiero, creándose el sistema Bretton Woods, consistente en una serie de acuerdos que buscaban contar un régimen internacional monetario basado en la equivalencia fija entre el oro y el dólar, así como el establecimiento de dos organismos internacionales: el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI). El Banco Mundial estaría a cargo de la estabilización de la economía mundial, para lo cual se propuso una moneda estable y fuerte: el dólar estadounidense. Preveía un orden monetario internacional con el dólar como divisa líder. El Fondo Monetario Internacional daría acceso al crédito a los países de bajos ingresos. Sin embargo, en los primeros años de la década de 1970 el sistema Bretton Woods llegó a su fin, ante la imposibilidad de Estados Unidos de mantener una paridad del dólar frente al oro, pero no así las instituciones del sistema financiero (el BM y el FMI).

Dado el eminente colapso del sistema Bretton Woods y las crisis petroleras del decenio de 1970, en 1975 se reunieron gobernadores, presidentes y representantes de los bancos centrales del Grupo de los Diez (Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Holanda, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos de América), más Luxemburgo y Suiza, para crear una comisión que supervisara el sistema financiero mundial. Es así como surge el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria, que

actualmente es el principal órgano de regulaciones y lineamientos que han servido como base para la elaboración de los diferentes marcos regulatorios y de supervisión de los sistemas financieros mundiales, y que tiene su sede en Basilea, ciudad suiza ubicada en la frontera con Francia y Alemania.

El FMI y el BM, con apego a las regulaciones y lineamientos emitidos por el Comité de Basilea, buscan ayudar a los todos los países a promover la estabilidad y la solidez financiera de manera global. Desde la década de 1980 y hasta la actualidad, la mayoría de los países que realizan operaciones en el mercado financiero internacional han tratado de regular la forma de operar del sistema bancario, con la intención de evitar o hacer más resiliente al sistema ante una situación de crisis. Hasta ahora se han firmado tres acuerdos internacionales de Basilea (I, II y III): el primero en 1988, el segundo en 2004, y el último en el año 2013, denominado *Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez*. Basilea I buscaba poner las reglas y principios para que los bancos competieran bajo condiciones de igualdad y con un nivel de capital adecuado a los riesgos asumidos. Basilea II se basó en tres pilares: requerimientos de capital mínimo, supervisión de procesos y disciplina de mercado. Finalmente, Basilea III, que derivó de lo sucedido en la crisis hipotecaria de 2008, hace énfasis en la medición de riesgo y liquidez, actuación de la autoridad supervisora y transparencia.

Para los países de América Latina, la apertura de su mercado interno a la competencia internacional no sólo ha tenido implicaciones en sus sistemas de producción sino también en una serie de adecuaciones y cambios en sus sistemas financieros. Las empresas ni la industria, y menos aún su sistema financiero, contaban con las condiciones de competencia y normatividad que les permitieran competir en un mercado globalizado. Prueba de ello fue una de las primeras crisis financieras internacionales que se dio en México a mediados de la década de 1990. La crisis de 1994, conocida como “Efecto Tequila”, tuvo su origen al entrar los bancos en una falta de liquidez que provocó el riesgo de que los ahorradores no pudieran recuperar sus ahorros y que las empresas, generadoras del aparato productivo, no pudieran tener acceso a financiamiento para realizar sus proyectos de inversión, lo cual llevó a la paralización de la economía y a un retroceso de 7% de ésta. También Brasil tuvo problemas al abrir su economía al mercado externo, por lo que tuvo que enfrentar una crisis bancaria en los años 1995 y 1996. Argentina también ha tenido que enfrentar problemas financieros desde finales de la década de 1990 y hasta mediados de la de 2010, y aún sigue sufriendo sus implicaciones financieras y económicas. Por su parte, Costa Rica ha realizado lo pertinente para implementar en su sistema financiero los acuerdos de Basilea III.

3.2 Qué es una bolsa de valores y cómo funciona

La bolsa de valores es responsable de proporcionar las instalaciones y los mecanismos que faciliten las relaciones y transacciones derivadas de la oferta y demanda de títulos. Es responsable también de certificar las cotizaciones, verificar que las transacciones se realicen de acuerdo con los reglamentos vigentes y que toda la

información recabada en un día de operaciones sea difundida apropiadamente de manera pública.

La oferta de títulos en el mercado se genera por compañías emisoras, bancos y agencias de gobierno. Esos emisores realizan su oferta primaria con ofertas públicas y subastas a casas de bolsa o empresas de corretaje, que ya en el piso de remates de la bolsa de valores, o mercado secundario, realizan la compra-venta de tales títulos al público en general. A esta acción se le llama *atomizar* o *democratizar el capital de una empresa*. Las casas de bolsa son miembros de la bolsa de valores, y su función es obtener el capital que requieran las empresas para su crecimiento a largo plazo. Asimismo, conduce a la empresa al mercado público y le ayuda a negociar en la bolsa.

Considerando factores tales como condiciones económicas generales, situación financiera de la empresa, etc., la casa de bolsa recomienda un sistema de financiamiento y establece un precio de oferta del instrumento mediante el cual se financiará la empresa. La casa de bolsa compra toda la emisión del instrumento (generalmente acciones) para revenderlas a cierto precio, y así sirve de suscriptor (*underwriter*). Esta primera venta es el *mercado primario de acciones*, pues es la primera vez que se vende una acción. Si la emisión de acciones es muy grande, se invita a otras casas de bolsa a formar un *sindicato* o *grupo de suscriptores*. La empresa emisora paga todos los trámites de suscripción (*underwriting*), y así el comprador paga el instrumento libre de comisiones u otros cargos. Esta es la única vez que se fija el precio de la acción, llamado *valor par*, es decir, cuando la casa de bolsa la tiene temporalmente.

Una vez que están en posesión de una casa de bolsa, las acciones son vendidas en la bolsa de valores a todo aquel inversionista o institución que quiera adquirirlas y al público en general. Como ya es la segunda vez que cambian de mano, a esta venta se le llama *mercado secundario*. En realidad, las casas de bolsa no compran las acciones a las empresas; simplemente las adquieren como intermediarios para la venta al público, pues la bolsa de valores es un escaparate que puede ser consultado vía internet por millones de personas interesadas en la compra-venta de acciones, en tanto que si la empresa quisiera vender una emisión de acciones públicamente, no tendría acceso a un contacto masivo con posibles compradores. Si una empresa emite acciones, y quiere y puede venderlas al público en general, nada la obliga a utilizar los servicios de una casa de bolsa. En EUA existe el llamado *mercado terciario* (*over the counter market, OTC*), esto es, un mercado fuera de bolsa donde corredores privados realizan operaciones de compra-venta de títulos “al gusto del cliente”, siempre que la empresa negocie sus acciones en la bolsa de valores.

Los inversionistas o compradores de los títulos pueden ser de cualquier nacionalidad, individuos o instituciones que a su vez pueden ser compañías de seguros, de fondos de pensiones, fondos mutualistas, etc. Cualquiera que sea el emisor y cualquiera que sea el comprador, todas las transacciones deberán realizarse en el piso de remates de la bolsa de valores. Las transacciones en el piso de remates las realizan representantes de firmas de corretaje o casas de bolsa, llamados *corredores de bolsa*, quienes deberán estar debidamente capacitados, de acuerdo con los estándares vigentes, para realizar todas las transacciones en concordancia con los requerimientos de la SEC (Security Exchange Commission), o su equivalente en México, la Comisión Nacional de Valores. De esta forma, sólo los corredores del piso de remates pueden realizar legalmente este tipo de transacciones, las que a su vez son validadas por el personal de la propia bolsa de valores, que no trabaja de manera directa en el piso de

remates sino que funge como personal de apoyo administrativo. En la actualidad se dice “piso de remates”, pero en realidad dicho piso ya no existe físicamente, ya que todas las transacciones se realizan por Internet.

Para su funcionamiento, una bolsa de valores tiene una organización e infraestructura muy compleja. Para fines ilustrativos, se presenta cómo está organizada la Bolsa de Valores de México, la cual en muchos sentidos es una copia de la Bolsa de Valores de Nueva York. Si se compara el número de empresas que cotizan en México con las de la Bolsa de Nueva York, es aproximadamente la décima parte o un poco menos, pero si se compara el número de acciones negociado y el monto en dólares en las transacciones diarias, entonces la diferencia se vuelve abismal.

Entidades que regulan y controlan la BMV

El mercado de valores en México está estructurado por cuatro grandes segmentos conformado por organismos reguladores, organismos de apoyo, intermediarios bursátiles y por oferentes y demandantes de valores (figura 3.1).



Figura 3.1 Entidades participantes y reguladoras de la Bolsa Mexicana de Valores.

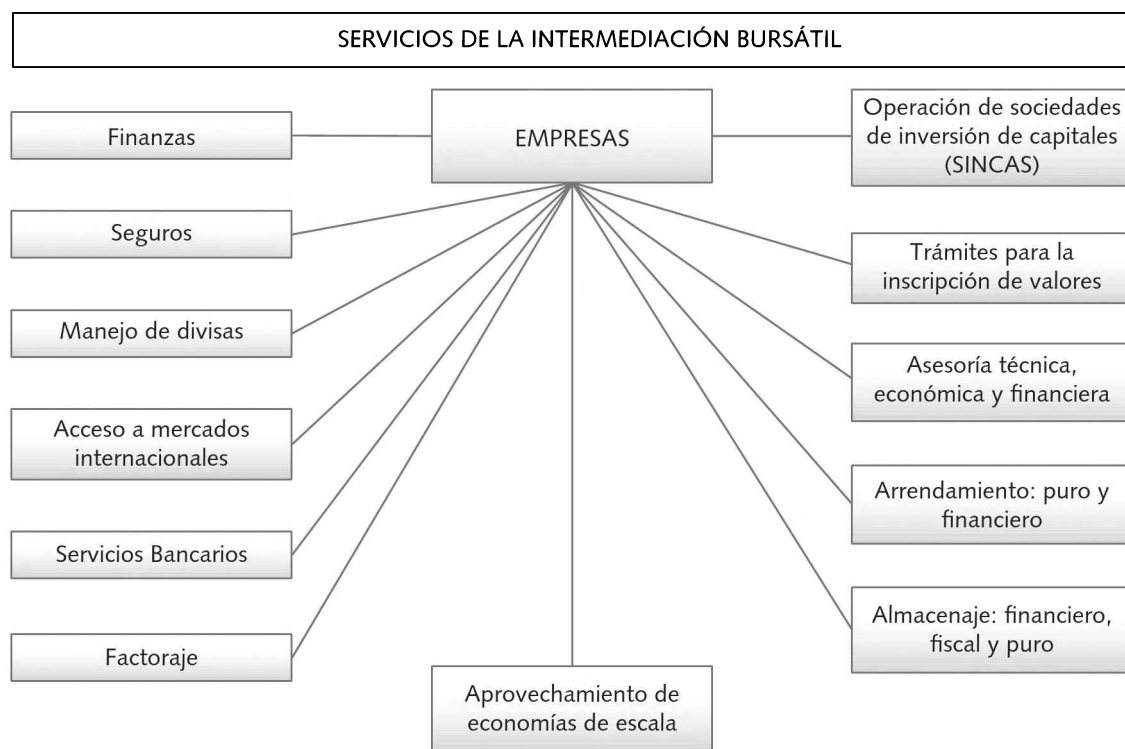


Figura 3.2 Servicios de intermediación bursátil disponibles en México.

NECESIDADES COMUNES DE LAS EMPRESAS	SERVICIOS
Compra de materia prima, de equipo y maquinaria; aumento de capital de trabajo	Colocación de valores en la Bolsa a corto plazo, arrendamiento, emisión de bonos prendarios
Reducción de cuentas por cobrar	Factoring
Expansión de la capacidad de producción	Emisión de acciones en Bolsa, nacional e internacional; colocación de bonos; emisión de obligaciones
Manejo de excedentes de efectivo	Administración por mesas de dinero; Fondo de inversión en renta fija; inversión en títulos accionarios
Fusión o adquisición de empresas	Evaluación y asesoría técnica, operativa y financiera
Servicios internacionales	Proyectos de coinversión; financiamiento vía colocación de valores; créditos para comercializar importación y exportación de bienes y servicios

Figura 3.3 Necesidades y servicios requeridos por las empresas.

Los trámites de autorización de las nuevas emisiones, así como su colocación en público inversionista, son realizadas por la casa de bolsa.

En el mercado secundario, los inversionistas se indican dos veces para enfatizar la doble posición de comprador y vendedor, situación que puede ser total o parcial; es decir, un inversionista puede vender algunos de sus valores y, con el dinero recuperado, adquirir otros valores, pudiendo vender su cartera completa o incrementar la que ya tenía. En este mercado el flujo de valores y fondos es muy dinámico y en ambas direcciones.

Es pertinente mencionar que aunque los bancos no operan directamente en el piso de remates, han logrado incluir en su operación la intermediación de algunos instrumentos negociables en la bolsa a través del manejo de fondos de inversión y de cuentas maestras.

Cualquier bolsa de valores es un negocio privado. Un lugar en el piso de remates tiene un costo muy elevado. Un puesto o lugar en el piso de remates de la bolsa permite al propietario comprar y vender acciones, ganando una comisión en cada transacción. Quienes tienen un puesto en la bolsa de valores, por lo general también deben tener una casa de bolsa, ya que una persona física o empresa que quiera comprar o vender acciones no acude a la bolsa sino que establece contacto con una casa de bolsa, y ésta a su vez le comunica la orden a su representante en el piso de remates de la bolsa. Por lo anterior, para regular todas estas actividades comerciales existen muchos organismos que supervisan y controlan las actividades tanto de las casas de bolsa como de los representantes en el piso de remates.

3.3 Negociación de títulos

La negociación de títulos se realiza electrónicamente, ya que a partir de enero de 1999 la Bolsa Mexicana de Valores dejó de operar en forma tradicional en el piso de remates, y las pizarras y los monitores fueron incorporados al BMV-SENTRA Capitales, con lo cual el funcionamiento de la bolsa y del mercado bursátil se ha hecho más eficiente y competitivo, pues las operaciones de compra-venta se pueden realizar en tiempo real, de manera transparente y a bajo costo desde las mesas de capitales de cada una de las casas de bolsa. Los precios de las acciones varían de acuerdo con la oferta y la demanda de esos instrumentos, lo cual a su vez se genera a partir de las condiciones económicas del país, afectada por condiciones nacionales e internacionales de la economía. Cada transacción de un título principia por una orden emitida por un inversionista a una casa de bolsa o empresa de corretaje para comprar y/o vender títulos específicos. La operación generará la entrega de los títulos y de dinero depositados automáticamente en un plazo de dos días en las respectivas cuentas de los clientes.

Al cierre de la jornada, los operadores de las casas de bolsa realizan los balances respectivos, en conjunto con sus auxiliares. La tesorería de cada una de las casas de bolsa hace lo mismo con todas las cuentas que maneja en el SD Indeval. Los funcionarios de la bolsa supervisan que la información que proporcionan las casas de bolsa coincidan con la que les proporciona el Sistema Integral de Valores Automatizado (SIVA) en tiempo real. Todas las transacciones realizadas se dan a conocer electrónicamente en línea y por publicaciones en papel que elabora la propia Bolsa Mexicana de Valores.

El sistema de información desarrollado para la Bolsa Mexicana de Valores se denomina BMV-SENTRA Capitales, el cual se apega a los más altos estándares operativos y cuenta con una infraestructura de tecnología informática de última generación, que debe mantenerse actualizada para ser competitiva en estos términos con cualquier bolsa de valores del mundo.

El servidor central se encuentra en red con todas las casas de bolsa y sucursales de la BMV de todo el país, de manera que cualquier decisión de inversión o venta de acciones que se pueda tomar siempre contará con datos en tiempo real. Los sistemas de información y los de disseminación de información son independientes, a fin de que las miles de consultas y transacciones que pueda haber en un momento dado no afecten la eficiencia operativa del sistema.

El sistema BMV-SENTRA Capitales proporciona al usuario el medio ideal para negociar los tipos de valores que existen en la BMV, mostrando en tiempo real todas las características de la transacción, tales como precio actual de la acción, precio máximo y mínimo del día anterior y de la jornada actual; asimismo, muestra las mejores opciones de inversión, y a través de la casa de bolsa correspondiente del sistema se puede realizar la compra-venta de cualquier título.

Permite que las posturas (comprar o vender) ingresen por medio de un formato definido que muestra la emisora del título, la serie, la cantidad y el precio de los valores que están bajo negociación; además, cuenta con un mecanismo para emitir la orden de compra-venta adecuada para la negociación. Tienen acceso a BMV-SENTRA todos los intermediarios bursátiles autorizados y todas las personas físicas que son o quieren participar como inversionistas de la bolsa, las cuales para ingresar al sistema deben contar con una firma electrónica y clave de acceso de alta seguridad a fin de resguardar y garantizar la certeza y la confidencialidad de todas las transacciones.

La figura 3.4 muestra una gráfica que se emitió a mitad de una jornada de actividad, y la cual contiene información típica de la BMV en tiempo real.



Figura 3.4 Comportamiento del mercado de valores a mitad de la jornada en un día de negociación.

Fuente: www.bmv.com.mx

La publicación continua de este tipo de gráficas constituye una de las ventajas para que una empresa pueda vender sus acciones en la BMV. Todas las ventajas pueden aprovecharse si se tiene una alta bursatilidad, la cual se define como el nivel de libre negociación dentro de un mercado de valores. Mientras más fácil sea el intercambio de la propiedad de un valor, a éste se le denominará como de *mayor bursatilidad* en comparación con otro que registre pocos movimientos en las operaciones de la bolsa. Un instrumento será más líquido y más atractivo en la medida en que sea más bursátil.

La bursatilidad se expresa por un índice que evidencia el grado de liquidez que tienen los inversionistas para negociar sus valores. Una empresa con acciones muy bursátiles tendrá mejor imagen, pues ello significa que sus acciones son codiciadas. Las empresas de alta bursatilidad generan expectativas positivas en los inversionistas, quienes demandarán mayor cantidad de títulos. Cualquier nueva emisión de la acción se venderá rápidamente, con lo cual se facilitará el financiamiento de la empresa, ya sea nacional o internacional.

3.4 Medición de la bursatilidad

Esta medición se realiza mediante el *índice de bursatilidad*, que es un cálculo mensual que toma en consideración las principales características operativas de cada empresa que cotiza acciones en la bolsa. Este índice empezó a medirse en septiembre de 1989 y tiene criterios de medición claramente establecidos por la BMV. Existen cinco categorías de medición: alta, media, baja, mínima y nula. Cada medición se calcula sobre cada emisión existente en el mercado, por lo que una misma emisora puede tener varios grados de bursatilidad.

Existen cuatro problemas principales que afectan la bursatilidad: la ciclicidad o estacionalidad, la situación financiera, la concentración accionaria y la resistencia a pulverizar el capital social.

Ciclicidad o estacionalidad

Esta es una de las características que puede adquirir cualquier emisora en las operaciones de una empresa, ya que está expuesta a que su negociación en la bolsa sea por periodos largos de operación alta o periodos largos de operación baja. Esta situación se puede definir por tres fuerzas fundamentales: la motivada por el propio mercado, por el sector a que pertenece la empresa y la intrínseca a cada emisora. En el primer caso, las empresas están sujetas a las fuerzas de operación del mercado, que son influenciadas por el ingreso de recursos a este mercado, ya que cuando los recursos son altos se favorece la operatividad, y cuando disminuyen los recursos también decrece la operatividad. En el segundo caso, la correlación de eventos y expectativas entre las emisoras de un mismo grupo económico genera un comportamiento análogo entre esas empresas. En el tercer caso, todos los acontecimientos relacionados con las emisoras influyen en su comportamiento (por ejemplo, fusiones, adquisiciones, política de dividendos, etcétera).

Situación financiera

Todo inversionista vigila siempre el comportamiento financiero de la empresa. Según la BMV, más de 75% de las emisoras calificadas como de alta y media bursatilidad han registrado buenos resultados financieros, lo que corrobora la correlación entre bursatilidad alta y buenos resultados financieros.

Concentración accionaria

Este término alude a la tenencia de todas las acciones de la empresa en muy pocas manos. En México se presenta mucho la concentración de acciones, lo que propicia la formación de holdings, fusiones y corporaciones.

Resistencia de los accionistas para pulverizar el capital social

Este es el último factor que afecta la bursatilidad por temor a perder el control de la empresa. Este caso es poco probable, de lo que se desprende que es necesaria mayor información hacia los accionistas.

3.5 Cómo leer los reportes de la bolsa

Como actualmente toda la compra-venta de acciones se realiza por Internet, fungiendo como intermediario una casa de bolsa, la información de cada acción que aparece en internet proporciona datos en tiempo real de las transacciones realizadas en el piso de remates, la cual aparece como sigue:

1. **Símbolo de la acción.** Versión simplificada del nombre de la empresa con un máximo de siete letras.
2. **Precio de venta.** Incluye la cantidad y el precio ofrecido más bajo.
3. **Precio de compra.** Cantidad y precio más alto solicitado.
4. **Último precio de cierre.** Precio final al cual un título fue negociado en la sesión del día previo.
5. **Parámetros de fluctuación.** El rango dentro del cual puede fluctuar el precio de una acción, sin causar una suspensión de la negociación de ese título.
6. **Precio máximo.** Precio más alto negociado durante esa sesión.
7. **Precio mínimo.** Precio más bajo negociado durante esa sesión.
8. **Último precio.** La transacción más reciente registrada en un puesto de negociación para ese título.
9. **Lotes y pujas.** Los lotes son la cantidad de acciones que se negocian en cada transacción y las pujas son el rango de fluctuación del precio que puede reportar cada acción.

La finalidad del siguiente ejemplo es mostrar lo que significa un lote de acciones y una puja.¹ Si la acción tiene un precio de \$140, el lote mínimo que venden de esas acciones son 20 000; es decir, hay que comprar 20 000 acciones, ya que no se pueden comprar 10 000 o 15 000. Como para este rango de precio la puja es \$2, esto significa que el precio de esta acción varía de 2 en 2, esto es, su precio puede ser \$144, \$146, etc., pero no puede ser \$144.50.

Para negociar títulos en el piso de remates deben establecerse unidades de negociación, a fin de fragmentación excesiva y hacer posible el manejo de volúmenes estandarizados. Las unidades de negociación se llaman **lotes** y se definen de acuerdo con el valor o el precio de cada emisión. Las transacciones deben realizarse en múltiplos de esas cantidades. La tabla 3.1 muestra un ejemplo de cómo podrían conformarse lotes de acciones de acuerdo con su precio; el precio y la cantidad de acciones por lote varían de acuerdo a cada país.

Tabla 3.1 Ejemplo de la relación que puede existir entre rango de precio y número de acciones por lote.

Precio mínimo	Precio máximo	Lotes
\$	\$	(acciones)
1	100	100 000
102	500	20 000
505	1 000	10 000
1 010	5 000	5 000
5 025	10 000	2 000
10 050	20 000	1 000
20 100	50 000	500
50 200	100 000	500
100 500	hacia arriba	500

Para títulos de ingreso fijo, en el lote mínimo se fija un precio llamado “valor par”. Cualquier cantidad más pequeña se conoce como **pico** o *lote suelto (odd lot)*, y se negocia a través de un procedimiento especial en una sección conocida como *puesto de negociación de lotes sueltos*. Se llama “valor par” al valor de la acción o del instrumento de inversión que está anotado en el título, el cual por lo general varía con el tiempo, de acuerdo con la oferta y la demanda del título.

La **puja** es el movimiento mínimo hacia arriba o hacia abajo en el precio de un título, y cambia junto con el precio de la acción. En títulos de ingreso fijo la *puja* es constante. La tabla 3.2 muestra un ejemplo de *pujas* que varían de acuerdo con el precio de la acción.

¹ En la Bolsa de Valores de Nueva York la puja se llama *tick*.

Tabla 3.2 Relación de precios y ticks

Precio mínimo	Precio máximo	Puja
(pesos)	(pesos)	(pesos)
102	500	2
505	1 000	5
1 010	5 000	10
5 025	10 000	25
10 050	20 000	50
20 100	50 000	100
50 200	100 000	200
100 500	hacia arriba	500

Para títulos de ingreso fijo, la puja mínima es un octavo. En algunos instrumentos del mercado de dinero, la puja puede ser hasta de un centésimo de la moneda del país, aplicable a la tasa o precio que se negocia.

Pico. Cantidad de títulos menor a la cantidad que conforma un lote. Las transacciones con picos deben realizarse con el último precio y tienen reglas especiales para realizar la transacción.

Tipos de posturas u órdenes de ejecución

Cuando un inversionista de bolsa quiere comprar o vender acciones o cualquier título, utiliza un lenguaje especial para dar órdenes de ejecución al corredor de bolsa, o bróker. Estas órdenes son las siguientes:

Limitadas. Se menciona un precio determinado para comprar o vender. Si el bróker consigue un mejor precio, ejecuta la orden; si el precio es mayor, no realiza la transacción.

A mercado. Se ejecuta la transacción al mejor precio que se pueda encontrar en el mercado.

Precio al cierre. El bróker comprará o venderá el título con el precio que tenga el título al cierre del día.

De paquete. La casa de bolsa compra a precio de oportunidad un paquete de títulos, y posteriormente lo ofrece a los inversionistas.

Mejor postura limitada. El sistema siempre mostrará la mejor postura, y la transacción se ejecuta a ese precio.

Tiempo específico. Se da la orden al bróker de comprar o vender sólo en determinado intervalo de tiempo.

Venta en corto. Posteriormente se explica de manera amplia lo que significa una venta en corto o venta corta.

Cruces

Todas las transacciones electrónicas que se realizan en la BMV se efectúan por el llamado *Libro electrónico*. Se le llama *cruce* cuando en el Libro electrónico se encuentran simultáneamente el comprador y el vendedor de un mismo título. Existen reglas muy claras en la BMV para resolver esta situación, y es la BMV la que resuelve al instante cualquier controversia que se pudiera presentar.

Consejos antes de invertir

Para una persona que va a invertir por primera vez en cualquier título que se negocia en la BMV se le recomienda seguir estos consejos:

1. Observe el PIB real de los últimos años del país donde desee invertir. Mientras más elevado sea este valor respecto al año anterior, es una buena señal para invertir.
2. Producción industrial. Si se observa un incremento continuo, es una señal de fuerza de esa economía y muy bueno para el mercado de acciones.
3. Inflación. Si la inflación es elevada en la economía, generará mayores tasas de interés y menores tasas precio/ganancia. En general, hace menos atractiva la compra de acciones.
4. Beneficios corporativos. Si este dato es elevado, es una buena señal para invertir.
5. Desempleo. Si este dato es elevado o se está incrementando, significa que los negocios comienzan a frenarse, lo cual no es buena señal para invertir.
6. Debilidad o fortaleza de la moneda. Cuando la balanza comercial de un país es elevada, la moneda de ese país tiende a debilitarse y hace menos atractiva la inversión en ese país, sobre todo para inversionistas extranjeros. Sin embargo, una moneda débil o recientemente devaluada incrementará las exportaciones de ese país, al abaratare sus productos en el extranjero, lo que promoverá empleo y crecimiento económico.
7. Tasas de interés. Si las tasas son elevadas, esto tiene un efecto negativo en el mercado de acciones.
8. Oferta de dinero. Un crecimiento moderado de esta oferta tiene impactos positivos en la economía y en el mercado de acciones, pero si la oferta de dinero está creciendo muy rápido, causará inflación y afectará de manera negativa al mercado accionario.

3.6 Cómo comprar y vender acciones en los EUA

Una diferencia notable en la cotización de los precios en las bolsas de valores de Estados Unidos y otras bolsas es que utilizan el sistema inglés de pesos y medidas, el cual también usan para expresar la variación de los precios de los instrumentos de inversión. En la tabla 3.3 se muestra un reporte típico financiero de la Bolsa de Valores de Nueva York, EUA.

Tabla 3.3 Cintillo electrónico traducido de la Bolsa de Valores de Nueva York

Anual alto	Anual bajo	Símbolo	Dividendos	Tasa P/G	Lote 1 000	Alto	Bajo	Cierre	Cambio
42 1/2	38 3/4	R&R	2	12	17	40 1/4	39 5/8	40 1/4	+ 3/4

Fuente: nyse.com

En EUA los centavos de dólar se expresan como dieciseisavos. Así, 42½ significa un precio de 42 dólares y medio o 42 dólares con 50 centavos. Lo que la información dice es que la acción se ha manejado todo el año en un estrecho margen de 38¾ a 42½. Una comparación de este rango con el de fluctuación de otras acciones dará una idea de que R&R puede clasificarse como una acción para inversionistas o especuladores. La regla es: a mayor fluctuación de precio, menor atractivo para invertir en ella.

Los dividendos dan otra idea de la calidad de la acción. Aquí se otorga un dividendo de \$2 al año por acción con un precio actual de \$40, por lo que el rendimiento es de 5%. Si después de la cifra de dividendos aparece una pequeña letra o cualquier símbolo, este puede ser un dato importante, ya que puede indicar dividendos extras o algo relacionado con los dividendos.

La Tasa P/G precio/ganancia (P/E en inglés, *Price/Earnings*) de la acción se calcula dividiendo el precio de mercado de la acción entre sus ganancias actuales, o lo que se indique. Si R&R se vende a 40½ con ganancias estimadas por acción de \$3.50 (lo cual no aparece en la información), su tasa P/G sería de 11.5, que en el reporte aparecerá redondeada a 12.

La cifra de ventas indica el número de acciones negociadas y está expresada en lotes de 1 000, de manera que si aparece Lote 1 000 y abajo 17, esto significa que se negociaron 17 000 acciones el último día. Las cifras de alto, bajo y cierre es un indicativo de cómo se movió la acción durante el día. Por ejemplo, si R&R cerró a la alza y todo el mercado cerró a la baja, la acción estará mostrando fuerza.

El cambio neto de 1¾ muestra la diferencia entre el precio de cierre de ese día, 40¼ y el precio de cierre del día precedente, el cual tuvo que ser 39½. Si una acción muestra que su precio del día anterior es mayor al de hoy, pero en el cambio neto no se muestra la caída correspondiente, esto se debe a que la acción está siendo vendida exdividendo, lo cual significa comprar una acción luego de haber cobrado los dividendos, por lo que vale menos, o bien significa comprarla en el periodo exdividendos, hasta 5 días antes del pago de dividendos. El precio declinará por la cantidad pagada en los dividendos. También es importante la fecha de exderechos, que es cuando el ser accionista de una empresa otorga el derecho a comprar nuevas acciones; si no se desea comprar dichas acciones, se vende el derecho a hacerlo, y el costo de ese derecho se refleja en el precio de las acciones.

El costo o comisión de comprar una acción va de 3% hasta poco menos de 1%, según sea la cantidad de dinero que se compre. Cuando una persona decide comprar o vender acciones, llama a su corredor local y le da la orden. Éste llama a su oficina central en Nueva York, quien a su vez se pone en contacto con su representante o corredor en la oficina que tiene en el piso de remates de la bolsa; al respecto, cabe recordar que todas las transacciones ya se realizan vía Internet. Las grandes casas

de bolsa tienen hasta 40 puestos de negociación. Al recibir la orden el corredor, éste llena un formato electrónico y lo envía para su ejecución a la pantalla de negociación de la bolsa. Sólo los miembros de la bolsa pueden negociar en el sitio electrónico de la bolsa.

Suponga que se recibe una orden para comprar 100 acciones de IBM. La orden de mercado debe ejecutarse en cuanto sea posible y al mejor precio. El corredor despliega en la pantalla su postura en el sitio donde se negocia IBM, y ahí contactará a otros corredores que compren y vendan IBM. En la pantalla ve el último precio de venta de IBM, que fue de $18\frac{3}{4}$ (\$18.75); electrónicamente él pregunta. ¿A cómo IBM? No dice si quiere vender o quiere comprar, sólo pregunta. Otro le dirá $18\frac{3}{8}$ a $18\frac{3}{4}$, o simplemente $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, lo cual significa que $18\frac{3}{8}$ es la mejor postura que cualquier corredor estaría dispuesto a pagar y $18\frac{3}{8}$ es la mejor oferta, es decir, el precio más bajo al que cualquiera vendería. Espera un momento para ver si varía el precio, y si decide, teclea en la pantalla $\frac{1}{2}$ por 100, que significa que pagará $18\frac{1}{2}$ por 100 acciones. Si no hay respuesta bajará su postura $\frac{1}{8}$ de punto, que es la fluctuación mínima, anunciando entonces $\frac{5}{8}$ por 100. En este punto, quizá el primer corredor que estaba ofreciendo a $18\frac{3}{4}$ puede haber decidido que no puede obtener ese precio, y si otro acepta los $18\frac{5}{8}$, anunciará por la pantalla *vendida*, con lo que concluirá la transacción. A la inversa, si un corredor acepta una oferta dirá *comprada* o *tomada*. Todas las posturas y transacciones realizadas se graban.

Toda compra o venta debe hacerse por medios electrónicos, pues está prohibido realizar transacciones en secreto. Si un corredor tiene su propia compra-venta, deberá anunciarlo para enterar a todos los presentes en el piso de remates. No se permite hacer transacciones fuera de horario. Al completar la transacción, compradores y vendedores comunican a sus respectivas oficinas la operación hecha, y para verificar que la transacción fue hecha sólo hay que consultar el sitio y el nombre de la acción en la pantalla. Después de que cierra la bolsa, comprador y vendedor llevan a cabo el acuerdo para la transferencia física de acciones y dinero.

Si se venden 100 acciones, en la pantalla aparece como IBM $\frac{5}{8}$. Si se venden 200 acciones, en la pantalla aparece IBM 2s $18\frac{5}{8}$, y si se venden 1 000 acciones, aparece IBM 10s $18\frac{5}{8}$. Si alguien quiere vender más de 5 000 acciones, existen varias formas de hacerlo. La peor es decirle al corredor que las venda de inmediato a cualquier precio, pues al hacerlo así bajaría mucho su precio y causaría problemas en la bolsa. Lo mejor es venderlo poco a poco y de preferencia a la emisora. Por otro lado, también pueden comprarse de 1 a 99 acciones, pero la comisión se eleva mucho, pues es el mismo trámite comprar una que 100.

El mercado fuera de bolsa o sobre el mostrador (*Over the counter market*, o mercado OTC) es la forma de comprar acciones de empresas muy pequeñas que no cotizan en bolsa. No es un lugar sino una forma de comprar acciones distinta a como se hace en la bolsa. Es un mercado difícil de definir o describir, debido a que las transacciones que ahí se realizan tienen características poco comunes entre sí. En general, se negocia con una sola persona, a quien se le pueden comprar tanto acciones que no cotizan en la bolsa como las que sí cotizan, y en cualquier cantidad; la negociación se realiza de persona a persona y en cualquier lugar, pudiendo ser una oficina o la casa del propio inversionista. Más de 99% de los bonos del gobierno de los EUA se negocian en este mercado y no en la bolsa. Se le llama *mercado de todos los hombres y de todas las cosas*, pues pueden participar todos los que deseen

hacerlo. No se venden acciones por subasta sino por negociación entre el cliente y el corredor (bróker), aunque en el mercado OTC se le llama *cambista*. No se pagan comisiones. El cambista o corredor vende a un precio un poco mayor de lo que a él le costó, y esa es su ganancia. Si el cambista compra muchas acciones y las guarda en su inventario, se dice que *toma una posición* en la acción. Si posee muchas acciones y decide venderlas, se dice que *está formando un mercado*.

3.7 Bolsas de valores organizadas en los EUA

Los títulos que se negocian en bolsas organizadas constituyen aproximadamente 46% del total del volumen en dólares. Los miembros de una bolsa negocian la compra-venta en un solo lugar y bajo reglas muy estrictas. Las bolsas más conocidas son la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) y la Bolsa de Valores Americana (AMEX), ambas ubicadas en Nueva York, EUA. La NYSE negocia casi 93% del volumen que se comercia en bolsas organizadas, y la AMEX negocia sólo 3%. En los EUA también hay bolsas regionales, como la Bolsa de Chicago y la Bolsa del Pacífico, las cuales básicamente negocian con títulos que son de interés regional, y entre todas negocian 4% del total de las bolsas organizadas.

La bolsa más organizada de todas y que constituye un ejemplo, por lo que otras han emulado su organización y funcionamiento, es sin duda la NYSE, a la que todos se refieren como el “Big board” o la “Gran pizarra”. Para ser miembro de la bolsa se debe poseer o rentar un “asiento” o puesto. La mayoría de los puestos de negociación pertenecen a las empresas de corretaje, llamadas en México casas de bolsa. En la NYSE hay 1 366 puestos de negociación, y la empresa que tiene más puestos es Merrill Lynch, con 20.

Las empresas de corretaje designan a representantes para que ocupen los puestos de negociación, y ellos son oficialmente los únicos que pueden realizar esta actividad dentro de la bolsa, aunque muchos otros fuera de la bolsa pueden negociar la compra-venta de títulos a nombre de ellos. Los puestos de negociación por lo general se especializan en negociar ciertas acciones o títulos por medio de subastas. Cada puesto está dotado de los equipos de comunicación más sofisticados para poder realizar y confirmar miles de transacciones diarias por puesto. El corredor de bolsa especializado tiene como función negociar por subasta la mayor cantidad posible de transacciones.

En la NYSE, entre aproximadamente 400 casas de bolsa negocian poco más de 3 000 acciones y unos 1 750 bonos distintos. Para que una empresa pueda entrar a cotizar a la NYSE requiere tener un mínimo de 2 000 accionistas, cada uno con al menos 100 acciones y un mínimo de 1.1 millones de acciones en circulación. También debe tener al menos 6.5 millones de utilidades antes de impuestos en los últimos tres años, sin pérdida en los dos años previos y al menos 100 millones de dólares como acciones en manos de los accionistas. Cualquier empresa que no cumpla con estos requisitos puede ser eliminada de la NYSE.

La segunda bolsa en importancia en los EUA es AMEX, en términos del número de empresas que cotiza, aunque es más pequeña que los dos más grandes mercados regionales en lo relativo al volumen de dólares que maneja. Funciona de manera

similar a la NYSE, pero sus requisitos de admisión para cotizar en ella son menos severos que la NYSE, por lo que muchas compañías pequeñas o de reciente creación deciden entrar a la AMEX. Cotizan en ella unas 770 empresas. Con el paso del tiempo se ha ido especializando, y para el año 2012 casi dos tercios de su volumen negociado correspondía a fondos mutualistas, los cuales empezaron a desarrollarse unos 18 años atrás en la misma AMEX.

Cada una de las bolsas regionales cotizan entre 100 y 500 empresas, y como grupo manejan 4% del volumen total en dólares. Las más conocidas son las bolsas de Chicago, del Pacífico, de Filadelfia, de Boston y de Cincinnati. La mayoría de los títulos negociados en las bolsas regionales se negocian también en la NYSE o en AMEX, es decir, tienen una doble cotización. Para esto existe un sistema de negociación intramercados que une a las bolsas grandes, a las regionales y al mercado sobre el mostrador (*OTC market*). Como AMEX, las bolsas regionales tratan de diferenciarse para sobrevivir, por ejemplo, extendiendo el horario de negociación, o negociando grandes cantidades de opciones de acciones, como en las bolsas del Pacífico y de Filadelfia.

El mercado OTC no es una institución sino sólo otra forma de negociar acciones, y son relaciones entre compradores y vendedores unidos o relacionados por un sistema de telecomunicación. De hecho, Nasdaq es líder del mercado OTC con 54%, comparado con la NYSE, que negocia 43% de OTC, y AMEX, que negocia 1%. Los mercados regionales acaparan sólo 2% de este mercado. En vez de la subasta, el mercado OTC se guía por un sistema de cuotas para determinar los precios de las acciones. Las acciones negociadas en este mercado reciben el nombre de *títulos no cotizados en bolsa*, o simplemente *no cotizados*. Unas 35 000 acciones se negocian sobre el mostrador, aunque muchos bonos cotizados en la NYSE se negocian sobre el mostrador.

Para crear nuevos mercados en las acciones no cotizadas de forma continua, el mercado OTC realiza la llamada *Oferta pública inicial de acciones* (IPO, por sus siglas en inglés). Las acciones que se desempeñan bien en el OTC por lo general pasan a cotizar a cualquier bolsa organizada.

Los corredores del OTC del Nasdaq se comunican con vendedores y compradores de títulos a través del Nasdaq (National Association of Securities Dealers Automated Quotation System). Nasdaq es la primera red electrónica de comunicaciones para negociar títulos. Su sistema automatizado actualiza casi al instante los precios de unas 5 000 acciones que son muy activas en el mercado OTC y permite que los interesados en la negociación se localicen fácilmente por la red, aunque no todos los títulos del mercado OTC se cotizan en el Nasdaq. La Bolsa Nasdaq incluye unas 6 400 acciones divididas en dos grupos. Un grupo se incluye en el *Mercado Nacional Nasdaq*, el cual exige ciertos requisitos para que una acción pueda ser cotizada en este mercado, como un mínimo de 1.1 millones de acciones en circulación, mínimo de 400 accionistas y precio mínimo de mercado de 5 dólares. Otras 1 400 empresas forman el otro grupo, llamado *Nasdaq SmallCap Market* (mercado Nasdaq de baja capitalización), las cuales también están vigiladas por el sistema electrónico. Todas las transacciones de esos dos grupos de empresa se reportan al instante, ya sea a la NYSE o a AMEX.

En Estados Unidos se han desarrollado los llamados mercados *tercero y cuarto*, que son aquellos donde se realizan transacciones directas sin intervención de corredores de bolsa o Nasdaq. El mercado OTC de las acciones negociadas en la

NYSE y en AMEX recibe el nombre de mercado terciario, y mercado cuaternario, o cuarto mercado, cuando las transacciones son directas, es decir, sin intervención de intermediarios de ningún tipo, pero tiene la característica de que se negocian principalmente acciones de empresas de tecnología avanzada de cómputo. El tipo de acciones de este cuarto mercado se denomina Electronic Communication Network (ECN) y maneja casi un tercio del volumen de transacciones del Nasdaq. Los costos de transacción de este mercado es el más bajo de todos, ya que la subasta se realiza vía electrónica; así, con sólo pagar una cuota fija se puede negociar desde una acción hasta un lote grande por el mismo costo.

3.8 Compra de acciones a crédito o con margen

Cuando un comprador ya ha establecido un acuerdo verbal con un corredor y ha abierto una línea o cuenta de crédito (margen), entonces puede comprar cualquier tipo de acción listada en la bolsa. Cuando compra con margen, paga sólo una parte de la compra bajo las siguientes reglas: 1. Sólo se pueden comprar acciones con un depósito mínimo de \$2 000 en efectivo o su equivalente en valores. Si en un momento dado hay una acción muy cotizada en la bolsa y una persona desea comprarla con margen, se le puede exigir un depósito extra, o en su defecto, la bolsa puede prohibir cualquier depósito que se haga para negociar esa acción, especialmente si se compra con fines especulativos. 2. El margen se expresa como un porcentaje del valor total de las acciones que están siendo compradas con el depósito. El depósito más bajo exigido ha sido de 40%, entre 1937 y 1945. El más alto fue de 100%, de enero de 1946 a febrero de 1947. En mercados alcistas, la tasa de interés se eleva para *enfriar* la fiebre especulativa. En mercados a la baja se procede de manera inversa.

Por ejemplo, si el margen fijado es de 50%, se pueden comprar acciones que valen \$10 000 con sólo depositar \$5 000. El corredor prestará los otros \$5 000 mediante un interés igual a la tasa que a él le cobran en el banco, más un cargo de 0.5% a 1%, que representa la ganancia para el corredor. Por supuesto, el comprador puede ir directamente al banco a pedir prestado. Si el corredor es quien presta, se le dejan hipotecadas las acciones, aunque los dividendos y otras ganancias sólo serán del comprador. Así, las compras con margen (a crédito) son la primera herramienta del especulador. Se compra con un préstamo, esperando ganar más de lo que costó el préstamo, por lo que se hará más dinero en la medida que se cumplan las expectativas de ganancia. Si las acciones suben, la ganancia es alta, pero si bajan, el corredor tiene derecho de pedir más dinero en efectivo al comprador o de vender las acciones, lo cual puede hacer pues las tiene como resguardo.

Ventas cortas o en corto

También se le llama *venta de acciones bajo la modalidad short*. Cuando un inversionista supone que las acciones de una empresa subirán de precio, las compra con la intención de venderlas más caras en poco tiempo. Si considera que bajarán, las acciones legalmente pueden venderse por la modalidad short, pidiéndolas prestadas a un corredor y vendiéndolas inmediatamente en el mercado, es decir, está o queda *corto* en acciones. Quien ha efectuado la venta debe comprar más tarde un número

equivalente de acciones con la esperanza de que éstas tengan un menor precio. Ya que ha comprado el mismo número de acciones, deberá devolverlas al corredor. La diferencia de precio entre compra y venta de la acción *en corto* pertenece a quien realizó la operación, menos comisiones e impuestos.

Cuando un inversionista abre una cuenta a crédito (con margen) con un corredor, éste le pide que firme un acuerdo en el que autoriza prestar sus acciones a crédito a otros. Es este préstamo hipotecario lo que hace posible a otros usuarios vender acciones sin tenerlas, es decir, vender en corto. Una venta corta o en corto es lo inverso a una transacción normal de mercado. En vez de comprar una acción y venderla, el cambista corto primero vende una acción que él ha obtenido prestada, y después la recompra esperando un precio menor.

Si es legítimo comprar una acción debido a que se supone que irá a la alza, ¿por qué no es legítimo venderla si se piensa que irá a la baja? Debe ser legítimo obtener un beneficio en cualquier dirección. Puede argumentarse que el derecho de vender a la baja o ir corto es tan vital en el libre mercado como el derecho de comprar acciones a la alza o ir largo. Sin considerar la lógica de la situación, la mayoría de la gente piensa que la venta corta es moralmente injusta, ya que se vende algo que no se tiene. Esto es lo que hace un vendedor corto, y es similar a vender una suscripción de periódico por adelantado.

El inversionista ha pedido prestada la acción que vende y tiene que regresarla. Él espera ser capaz de hacerlo, ya sea por cobertura o recomprando a un precio menor de lo que lo vendió ¿Dónde pidió prestada la acción? De su corredor. ¿De dónde obtiene prestada la acción el corredor? De sus otros clientes que compran a crédito, quienes le firmaron un acuerdo de préstamo cuando abrieron sus cuentas. Si el corredor no puede obtener la acción de sus cuentas a crédito, lo hará de un propietario individual de acciones, pero si no lo consigue, no lo puede hacer de sus clientes regulares sin previa autorización. ¿Quién paga toda la ganancia de los que venden corto? Aquellos a quienes engañaron vendiéndoles una acción a cierto precio que disminuye al poco tiempo.

Índice de acciones vendidas en corto. Acciones que han sido prestadas y vendidas por inversionistas que creen que esas acciones estarán disponibles para ser recompradas a un precio más bajo, aunque también representan un potencial de compra. El índice de ventas cortas se calcula dividiendo el total de acciones utilizadas para la venta corta entre el volumen diario promedio del mismo periodo. Para ejemplificar lo anterior, si unas acciones totalizaron 120 millones a mediados de octubre de ventas cortas y el volumen diario a mediados de septiembre a octubre fue de 100 millones de ventas de acciones, el índice para octubre es de $120/100 = 1.2$

Cuando el índice es menor de 1, esto indica un mercado con tendencia a la baja. Un índice de 1 a 1.6 se considera neutral, y un índice mayor a 1.6 es señal de un mercado con tendencia a la alza. En general, un buen momento para comprar acciones es cuando el índice es mayor a 2, es decir, cuando las ventas cortas son el doble del volumen promedio diario.

Índice de ventas cortas de lotes incompletos. Una regla señala que quienes invierten en lotes incompletos (menos de 100 acciones) casi siempre se encuentran equivocados, aunque las estadísticas indican que el conjunto de inversionistas que poseen lotes incompletos manejan grandes cifras en la compra-venta de acciones.

Este índice se calcula dividiendo la venta de lotes incompletos en corto entre el total de ventas de lotes incompletos. Cuando alcanza o excede 3%, el indicador se considera positivo. Un valor inferior a 0.7% se considera negativo. Las opciones reducen la confiabilidad de este indicador, aunque el indicador de ventas cortas más valioso es el que se obtiene de las ventas efectuadas por miembros de la bolsa, pues son los más conocedores.

3.9 Cálculo de índices de bolsa de valores

Existen diferentes formas de obtener estos índices, siendo dos las más comunes: precio ponderado y valor ponderado. Ambas implican el cálculo de medias aritméticas, aunque también se utiliza la ponderación geométrica. El Dow-Jones Industrial Average (DJIA) y el Major Market Index (MMI) utilizan precio ponderado, en tanto que el New York Stock Exchange Composite Index (NYSE Composite) y el Standard and Poor's Index de 500 acciones (S&P 500) son ejemplos de índices de valor ponderado. El Value Line Index (VLI) es un ejemplo de un índice geoméricamente ponderado.

Precio ponderado

Se forma al sumar el precio de las acciones y dividirlo entre un factor de ajuste (FA). Así, el índice de precio ponderado de un día (PPD) se calcula como la suma de los precios del día de n acciones incluido en el índice, dividido por un factor de ajuste. Esto significa que no todas las acciones que cotizan en la bolsa están incluidas en el cálculo, sino sólo algunas seleccionadas por su alta bursatilidad. El factor de ajuste viene a representar la ponderación, dando siempre mayor peso a las acciones que estadísticamente tienen más movimiento en la bolsa.

$$\text{Índice de precio ponderado de un día (IPPD)} = \frac{\sum P_i(t)}{FA} \quad (3.1)$$

Valor ponderado

También llamado de capitalización ponderada, en él el precio de cada acción se multiplica por el número de acciones en circulación. Se suma el producto y se divide entre el valor del periodo base. Así, el índice de valor ponderado de un día (IVPD) se obtiene al multiplicar el precio de cada acción de un día T , denotado por $P(t)$, por el número de acciones en circulación, $N(t)$, y se suma el total. La suma se divide entre el valor del periodo base (VPB). Este índice otorga mayor peso a compañías fuertemente capitalizadas o de alta bursatilidad.

$$\text{Índice del valor ponderado de un día (IVPD)} = \frac{\sum N^i(t) \cdot P^i(t)}{VPN} \quad (3.2)$$

Ponderación geométrica

Se obtiene mediante medias geométricas en vez de medias aritméticas; esto es, se forma el producto de todos los rendimientos relativos para las n acciones incluidas en el índice y se obtiene la n -ésima raíz de este producto. Finalmente, se multiplica

la n -ésima raíz por el valor del índice del día previo. El índice ponderado geométricamente (IPG) del día t se calcula como:

$$\text{IPG} = \left\{ \prod \left[\frac{P_i(t)}{P_i(t-1)} \right] \right\}^{1/n} \times \text{IPG}(t-1) \quad (3.3)$$

donde

t = día de hoy

$(t-1)$ = día de ayer

Media aritmética

El índice bursátil I_t se calcula sumando los precios del mercado, que en un momento determinado tienen cada una de las acciones (P_{it}) que forman el índice, y después se divide el resultado entre el número de empresas que lo forman (n):

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it}}{n} \times 100 \quad (3.4)$$

A pesar de su deficiencia de ponderar la importancia relativa de las acciones que forman el índice, es el método que se utiliza para calcular el índice Dow-Jones, aunque las razones de uso son más bien históricas.

3.10 Instrumentos y oportunidades de inversión

Una *inversión* es simplemente un vehículo o instrumento en el que pueden colocarse fondos con la expectativa de incrementar el capital invertido, o al menos conservar su poder adquisitivo. Los rendimientos se pueden recibir en forma periódica como pagos de interés o incremento de capital al final del periodo de inversión, como puede suceder al comprar una acción, la cual se espera que incremente su precio al venderla. Pero si se coloca el dinero en una cuenta de cheques, entonces no es una inversión, porque no otorga ningún rendimiento, y con el paso del tiempo el dinero invertido en la cuenta de cheques valdrá menos.

Al invertir el dinero, ya sea en una institución privada o con el gobierno, hay un ofrecimiento de beneficios en el futuro, a cambio de que la institución pueda disponer del dinero que se invierte. Como todas las instituciones compiten para captar el dinero de los ahorradores, el ahorrador tomará aquella que le ofrezca mejores condiciones y garantías de su dinero. Esto abre una amplia gama de posibilidades de inversión. A continuación se refieren algunos tipos de inversión. Una inversión en acciones, bonos y opciones, representa deuda, propiedad o derecho legal de comprar o vender un título. Si se hace una inversión *directa*, entonces se adquiere directamente un derecho sobre un título o una propiedad. La propiedad en *bienes raíces* es poseer terrenos o edificios, es decir, lo que está directamente asociado con

la tierra, aunque también hay inversiones en bienes personales, como oro, metales en general, obras de arte, etcétera.

También hay inversiones *indirectas*, como cuando se invierte en un portafolio, que es un grupo de títulos o de acciones; si se compra una *acción* de fondos mutualistas, no se está comprando directamente una o varias acciones sino la ganancia que deriva de ese fondo. Tener una acción de este tipo da derecho sobre una fracción de las ganancias del portafolio, y no sobre todo el portafolio o sobre una acción particular.

Una inversión siempre representa una deuda para alguien, ya que son fondos que se prestan a cambio del pago de un interés y una promesa de que el capital será devuelto en una fecha futura. Al comprar un *bono* se le presta dinero al emisor de éste; inclusive, un depósito en un banco equivale a prestar dinero al banco, razón por la que se recibe una tasa de interés. Si se compra una *acción* de una empresa, se está invirtiendo en el capital de la empresa, es decir, el comprador se vuelve propietario de una parte de esa empresa.

Una diferencia importante entre los diversos tipos de inversiones es el *riesgo*. Éste puede definirse como la oportunidad que tiene una inversión de diferir del valor esperado al momento en que se adquirió, del valor que realmente tiene al momento del vencimiento. Si la diferencia entre el valor esperado y el real es muy grande, se dice que el activo es *más riesgoso*; por esta razón las diferentes opciones de inversión se clasifican en *alto, mediano y bajo riesgos*. Por ejemplo, si se invierte en Cetes, el riesgo es cero, ya que siempre pagarán lo prometido, pues están respaldados por el Gobierno, en tanto que las acciones se consideran en general inversiones de alto riesgo, pues están respaldadas por una empresa, y ésta puede tener un mal desempeño e incluso ir a la bancarrota. Se considera que las inversiones de alto riesgo son *especulativas*, ya que se pueden ganar altos rendimientos, y también se puede perder; su ganancia es incierta.

Otra forma de clasificar las inversiones es de acuerdo con el plazo en que se preste el dinero. Así, hay inversiones de *corto plazo* (de no más de un año) y de *largo plazo* (con plazos mayores de un año, y hasta 30 años o más). Una clasificación final de inversiones sería inversiones *nacionales e internacionales*. Con los medios actuales de comunicación, un inversionista en cualquier país puede invertir con facilidad en cualquier otro y estar informado al día del desempeño que ha tenido su inversión fuera de su país en un periodo determinado.

Para que haya una inversión debe haber por un lado un *demandante* de ese dinero, y por otro gente a la que le sobre dinero para invertir, a la que se llamará *oferente* de dinero. Un *mercado financiero* es el sitio (físico o virtual) donde demandantes y oferentes de dinero realizan *transacciones comerciales* sobre los fondos disponibles, por lo general mediante un intermediario. Los mercados financieros más comunes casi en cualquier país capitalista (sobre todo si tiene una bolsa de valores) son los mercados de títulos, como los bonos o las acciones. Los apologistas del sistema capitalista afirman que esos mercados tienen la virtud de que los precios a los cuales se venden los títulos en un momento dado son producto de un equilibrio de las fuerzas de oferta y demanda de ese mercado. Se les llama *mercados perfectos* porque se supone que todos los participantes, demandantes y oferentes, poseen información suficiente del mercado como para equilibrar el precio de cualquier producto. Cada

vez que el precio de un activo financiero cambia, de inmediato es publicado para mantener informados al instante a todos los participantes. Si se cumple esta condición de diseminación instantánea de la información a todos los participantes, se dice que el mercado es *informacionalmente eficiente*.

Tanto el gobierno como las empresas y los individuos tienen necesidad de préstamos. Por ejemplo, el gobierno hace inversiones en infraestructura para beneficio de los habitantes (carreteras, energía eléctrica, puentes, jardines, etc.), para lo cual necesita dinero. Las empresas tienen múltiples necesidades, desde capital de trabajo (préstamos a corto plazo) hasta necesidades de expansión de la capacidad instalada (préstamos de largo plazo), y los individuos necesitan préstamos para adquirir desde bienes muy necesarios (como casa y automóvil) hasta para comprar ropa, aparatos domésticos y muebles. Por tanto, oferentes y demandantes de dinero pueden ser el gobierno, las empresas y los individuos.

Algunos términos y conceptos muy utilizados en las inversiones

Un instrumento de deuda es una nota promisoria que evidencia una relación deudor/acreedor. En esa relación, una parte (el inversionista) presta dinero a la otra parte, que es la que pide prestado (deudor, banco o empresa), quien se compromete a pagar el préstamo más los intereses que se generen durante un periodo determinado. Un instrumento de deuda puede ser negociable o no negociable. Los instrumentos de deuda que son negociables se llaman *títulos (securities)*. Cuando el instrumento de deuda es un título, el que pide prestado se llama *emisor (issuer)*. El emisor vende sus títulos al prestador, que recibe el nombre de *inversionista (investor)* o *tenedor (holder)*. Todos los títulos vendidos como parte de un solo paquete se llaman colectivamente *emisión (issue)*.

Algunos títulos de deuda negociables, tales como bonos corporativos, requieren de una tercera parte neutral que supervise la emisión para proteger básicamente los intereses del inversionista. En estos casos, la nota promisoria toma la forma de un *bono asegurado (indenture)*, el cual se llama *fideicomiso (trust deed)*. Un fideicomiso es un acuerdo que detalla todos los términos aplicables y que debe supervisar la parte neutral o fideicomisario (*trustee*). Todas las previsiones que se detallan en un bono asegurado se llaman *convenios protectores (protective covenants)*.

El periodo máximo de vigencia de los términos del instrumento de deuda se llama *vencimiento (term)* o *madurez (maturity)*. Los instrumentos de deuda con vencimiento menor de un año a partir de la fecha de emisión se denominan en conjunto *instrumentos del mercado de dinero*. Los que tienen vencimiento mayor a un año se les llama *instrumento del mercado de capitales*, aunque esta diferencia es muy sutil, y algunos prefieren utilizar los términos *corto, mediano y largo plazos* para denotar a los instrumentos en función de su periodo de vencimiento.

Algunos instrumentos de deuda pagan tasas fijas de interés periódicamente (por ejemplo, semestral, anual o mensualmente). Los instrumentos de tasa fija siempre declaran el pago de interés sobre una base anual que se llama *tasa cupón*, y el pago de interés se denomina *cupón (coupon)*. Los instrumentos cuyo interés

pagado se ajusta periódicamente a las condiciones del mercado se llaman *deuda de tasa ajustable (adjustable rate)* o *deuda de tasa variable (floating rate)*.

El pago de una deuda puede incluir sólo intereses, o intereses con una parte de capital. Se dice que un instrumento es *amortizable (amortizing)* si el contrato declara que el principal, o deuda principal, se pagará de manera gradual durante el periodo de vencimiento. Si el contrato declara que el principal se pagará a la fecha de vencimiento en una sola suma, se dice que la deuda es *no amortizable (nonamortizing)*. Cuando no se hace pago alguno durante la vigencia del instrumento de deuda y se paga todo (principal más intereses al vencimiento), el instrumento se llama *bono cupón cero*, o simplemente *cero (zero)*, tal como los Cetes en México y los *T-bills* en los EUA.

En el caso de la deuda de tasa fija, el cupón del instrumento de deuda se fija al momento de ser emitido. El valor de la tasa de interés que se pagará, o tasa cupón, se determina básicamente por cinco factores:

1. Condiciones generales del mercado de deuda de vencimientos similares.
2. El crédito del emisor, que en el caso de los Cetes es el crédito que tiene el gobierno.
3. Los impuestos que causan el cobro de intereses por este tipo de inversiones.
4. El valor de cualquier cláusula adicional que apoye la emisión.
5. Disposiciones especiales que se incluyan en el fideicomiso de la emisión.

En Estados Unidos muchas empresas emiten deuda tipo *T-bills*, o Cetes en México, y por lo general pagan un interés un poco mayor al que pagan los títulos de deuda del Tesoro, debido a que los ingresos provenientes de esos intereses pagan más impuestos y existe un riesgo mayor de que la empresa emisora no pague los intereses prometidos.

Algunos rasgos especiales que afectan el interés que paga este tipo de deuda incluyen el ser *retirables de la circulación (callability)*, el ser *convertibles* y el *fondo de amortización (sinking fund)*. Una *provisión de retiro (call provision)* garantiza al emisor el derecho de retirar de la circulación la emisión antes de la fecha de vencimiento, y al tenedor (*holder*) de títulos que se retiran recibe un *precio de retiro (call price)*, el cual es el valor par del instrumento más un premio o prima especificada en el contrato fideicomitado (*indenture*).

Un instrumento es *convertible (convertible)* si puede ser canjeado, a discreción del tenedor, por algún otro activo del emisor; la conversión o canje generalmente se efectúa por acciones comunes. Como las provisiones de retiro no son atractivas para los inversionistas, aquellas emisiones con provisiones de retiro deben pagar un interés adicional para que puedan venderse. Por otro lado, el rasgo de convertibilidad es atractivo para los inversionistas, por lo que reducen el interés pagado, de manera que un título por lo regular posee los dos tipos de rasgos para que el interés no varíe.

La incertidumbre que existe antes de invertir debe disminuir si el inversionista conoce todos los términos que se utilizan al momento de invertir y sabe con anticipación cómo estará protegida su inversión, con derechos y obligaciones tanto del inversionista como del deudor, y sabrá también qué esperar de esta inversión en términos de riesgo, rendimiento y garantías que lo protejan.

Pasos recomendados antes de hacer una inversión

Invertir no es un asunto para tomar las cosas a la ligera. Se puede perder muy poco o hasta todo el patrimonio de una persona o una empresa. Otro aspecto importante al invertir son los impuestos, los cuales pueden consumir buena parte de las ganancias si no se saben manejar. Por lo anterior, cuando se quiera invertir deben conocerse todos los aspectos involucrados y planear la inversión de manera cuidadosa.

1. **Prerrequisitos de inversión.** Se recomienda que antes de convertirse en un inversionista, la persona tenga ya casa y un ingreso suficiente para cubrir todas sus necesidades de vida (comida, medio de transporte propio, ropa, etc.). Asimismo, se recomienda que tenga una pequeña reserva de dinero para cubrir imprevistos, y, por último, que esté asegurado contra los diversos riesgos que se presentan en la vida (seguro de vida e invalidez, contra accidentes en automóvil, y seguro de educación si se tienen hijos pequeños). Tomar estas previsiones dependerá del punto de vista de cada inversionista con respecto al riesgo. Si el inversionista gusta mucho del riesgo, podrá arriesgar todo lo que tenga, aun sin tener todos los prerrequisitos mencionados totalmente cubiertos.
2. **Establecer metas de inversión.** Si se han cubierto los prerrequisitos, habrá que establecer lo que se desea obtener con la inversión, ya que esto guiará el tipo de instrumentos en los que se deberá invertir. Las metas más comunes de inversión son:
 - a) Fondos acumulativos de retiro. Se ha visto que esta es la principal razón por la que invierte la mayoría de las personas. Mucha gente confía en que al llegar el momento del retiro se tendrá seguridad social (básicamente atención médica) y que gozará de una pensión. El inversionista deberá hacer cuentas precisas para saber si la atención médica y su pensión le alcanzarán para tener el nivel de vida que desea como pensionado. Si no es así, la diferencia debe ser proporcionada por los rendimientos que obtenga de las inversiones que logre hacer antes de pensionarse. Mientras más joven haga esas estimaciones, más tiempo tendrá para invertir correctamente.
 - b) Incrementar el ingreso actual. Esto se logra por lo general cobrando dividendos o intereses. Con frecuencia los pensionados hacen inversiones de bajo riesgo para asegurar un ingreso.
 - c) Ahorro para gastos mayores. Si no se tienen todos los prerrequisitos, los ahorros para gastos mayores por lo regular son para terminar de pagar una casa, la educación de los hijos, unas vacaciones o iniciar un negocio. Si esos son el tipo de gastos mayores que se tienen en mente para el futuro, será mejor no invertir con alto riesgo.
 - d) Invertir y pagar pocos impuestos. Las inversiones sobre las cuales casi no se pagan impuestos son adquirir Cetes o cualquier otro bono emitido por el gobierno.
3. **Adoptar un plan de interés.** En este plan debe especificarse cómo se invertirá el dinero en cuanto se tenga, los plazos de inversión, las fechas en que se lograrán determinadas metas y la cantidad de riesgo tolerable.

4. **Evaluar todas las alternativas de inversión.** Invertir no es para principiantes. Si una persona quiere invertir debe conocer casi a la perfección todos los instrumentos y alternativas de inversión, así como sus rendimientos y riesgos, lo cual implica conocer técnicas de valuación de instrumentos de inversión.
5. **Seleccionar la inversión adecuada.** Una vez reunida la información suficiente, se tomará una alternativa acorde con las metas de inversión. La mejor inversión no es siempre aquella que maximiza el rendimiento. La consideración del riesgo y los impuestos son cruciales para la maximización de las ganancias. Los factores que se consideran para invertir son niveles aceptables de rendimiento, de riesgo y vencimiento de la inversión, es decir, el plazo en que se podrán recuperar al 100% los fondos invertidos, y, desde luego, considerar el valor del instrumento de inversión.
6. **Construir un portafolio diversificado de inversión.** Para optimizar riesgo, rendimiento, vencimiento y valor se debe conjuntar un portafolio de inversión diversificado, el cual puede contener acciones comunes; bonos del gobierno; inversiones a corto, mediano y largo plazos, etc. Diversificar significa incluir en el portafolio diferentes instrumentos, los cuales de ser seleccionados de manera adecuada aumentarán el rendimiento y disminuirán el riesgo, en comparación con el rendimiento y el riesgo que se tendría si se invirtiera en uno o dos instrumentos. Por tanto, un portafolio adecuadamente diversificado debe tener diferentes instrumentos de inversión, diversos riesgos en cada instrumento, distintos rendimientos y diferente valor de cada instrumento.
7. **Administrar el portafolio.** Una vez conformado el portafolio, se debe medir si el rendimiento obtenido es similar al rendimiento esperado. Con frecuencia un portafolio requiere ajustes, lo que significa vender algunos instrumentos y comprar otros.

Consejos para tener éxito en inversiones

El mercado de acciones siempre ha sido para los inversionistas como subirse a la montaña rusa. A pesar de los tiempos actuales, que son muy volátiles, aún se pueden seguir ciertos consejos. Convertirse en un inversionista exitoso tomará tiempo y esfuerzo. No existen los esquemas de protección total para ganar siempre.

Las metas de inversión son distintas, de acuerdo con la edad que tenga el inversionista. En general, los inversionistas son más agresivos cuando son jóvenes, y más conservadores cuando son adultos, y muy conservadores si el inversionista es pensionado. De jóvenes se fuerza al capital a crecer con mayor rapidez, pero también con más riesgo. Los jóvenes tienden a invertir en instrumentos orientados al crecimiento, aunque especulativos, especialmente en acciones de alto riesgo, opciones y futuros.

Un inversionista de mediana edad (entre 45 y 60 años) piensa más en la educación de los hijos y empieza a ahorrar para el retiro. Las inversiones se enfocan a ser un poco más seguras, con crecimiento pero con bajo riesgo, como las acciones preferentes, convertibles, bonos de alta calificación y fondos mutualistas.

Finalmente, el inversionista se enfoca en su retiro. La conservación del capital y mantener un ingreso seguro son los aspectos principales. Las ganancias de capital son vistas como una aventura y un placer ocasional. Para un inversionista pensio-

nado el portafolio se vuelve muy conservador. Ahora se compran acciones muy seguras, aunque de bajo rendimiento.

Las inversiones siempre deben ser flexibles para poder adaptarse rápidamente a cambios de la situación del país, ya sea que el cambio sea favorable o adverso. Hay dos preguntas básicas: ¿dónde colocar el dinero?, y ¿cuándo es el momento preciso para hacer movimientos? La primera pregunta es fácil de responder, ya que basta observar el rendimiento y el riesgo obtenidos y ver que sean concordantes con los objetivos de inversión planteados. La segunda pregunta es más complicada, ya que algunas inversiones son muy buenas cuando la economía está en expansión (como las acciones y fondos mutualistas), pero si la economía está en problemas, invertir en ellos puede ser un desastre. Si el inversionista ve las crisis económicas no como un problema de inversión sino como una oportunidad, entonces nunca hay tiempos malos para invertir. Carlos Slim, uno de los hombres más ricos del mundo, acostumbra comprar las acciones de empresas cuyo valor ha bajado pronunciadamente en tiempos de crisis, pues sabe que después de la crisis, como la de 2008, las empresas en general se recuperan. Sólo es cuestión de esperar unos años para esa recuperación, y entonces se ven las ganancias multiplicadas en alto grado.

Ni los verdaderos expertos son capaces de predecir un mal momento en la economía. Las inversiones se hacen con los datos del momento, lo cual es diferente a poder predecir cuál será la mejor inversión en los tiempos por venir. Entonces las decisiones se toman con el estado actual de la economía, evaluando cuál es la probabilidad de que las cosas sigan igual. La evaluación puede hacerse bajo distintas condiciones: 1) Economía en expansión o recuperación, 2) Economía en declinación o recesión, y 3) Incertidumbre sobre el rumbo que tomará la economía. Es relativamente fácil saber si la economía está en expansión o en recesión, pero lo difícil es saber lo que sigue, cuando está en alta expansión o en alta recesión, que es cuando se tiene incertidumbre sobre el futuro. La forma en que se responda a un cambio de la economía depende de los instrumentos en que se haya invertido el dinero. Recuerde tener en mente y realizar un análisis fundamental y un análisis técnico antes de invertir.

Las acciones comunes, las acciones convertibles, las acciones de fondos mutualistas, las opciones de acciones y los futuros de índices de acciones tienen una rápida respuesta a las condiciones de la economía. Las condiciones económicas se describen genéricamente como el *ciclo de los negocios*. Este ciclo refleja el estatus actual de la economía por una variedad de indicadores tales como el PIB, la producción industrial, el ingreso promedio *per cápita*, la tasa de desempleo y otros.

Una economía fuerte se refleja en un ciclo de expansión de los negocios. Cuando éstos van bien y suben las ganancias, las acciones incrementan su valor y rendimiento. Las acciones especulativas ganan bastante bien en estos periodos. En periodos de negocios en declive, los mismos instrumentos también reaccionan negativamente.

Por otro lado, los bonos y otros títulos de ingreso fijo son bastante sensibles a variaciones de las tasas de interés del mercado, ya que las tasas de interés determinan directamente el precio de esos instrumentos. Las tasas de interés y el precio de los bonos se mueven en direcciones opuestas; esto es, si suben las tasas de interés, bajará de inmediato el precio de los bonos.

La liquidez y los instrumentos de corto plazo

La liquidez es un prerrequisito para muchos inversionistas. Es la capacidad de convertir una inversión en efectivo rápidamente y sin perder valor. Una cuenta de cheques tiene mucha liquidez, y en México los Cetes tienen mucha liquidez; los bonos y las acciones empresariales no tienen liquidez, ya que no hay certeza de que se puedan vender rápidamente y al menos a su valor de compra. Los instrumentos de corto plazo proporcionan liquidez, y por eso son parte importante de cualquier portafolio de inversión. Como regla, se sugiere tener en el portafolio instrumentos con vencimiento de 3 a 6 meses para cubrir emergencias, o para tener dinero disponible para otras inversiones más atractivas que se presenten de momento. Esta característica tiene gran valor en tiempos de crisis económica.

Los instrumentos de corto plazo pueden ganar un interés de dos formas: la primera es con una tasa declarada en el instrumento llamado *valor par*, con lo cual ya se sabe cuál será el rendimiento. La segunda forma es vendiendo el instrumento con descuento. La diferencia entre el precio con descuento y el precio que se paga al vencimiento es la ganancia de la inversión, la cual se puede expresar como una tasa de interés; por ejemplo, los *T-bills* en Estados Unidos y los Cetes en México se venden con descuento y siempre se pagarán al vencimiento, de forma que mientras más barato se compre un Cete (o un *T-bill*), el rendimiento será mayor.

Estos instrumentos son los menos riesgosos del mercado, aunque también los que pagan la menor tasa de interés, sobre todo si son bonos de gobierno, como los *T-bills* y los Cetes. También tienen un riesgo que consiste en que la tasa de interés ganada sea menor que la tasa de inflación en el mismo periodo, con lo cual se perdería capital en forma efectiva. Esto es típico de las cuentas de ahorro de los bancos.

Otro punto importante de algunos instrumentos de inversión a corto plazo son los impuestos. Los *T-bills* y los Cetes son inversiones de corto plazo que casi no pagan impuestos sobre las ganancias, ya que son instrumentos que emite el gobierno. Sin importar cuál sea la razón, una inversión siempre se debe pensar en términos de riesgo y rendimiento, ya sea a corto o a largo plazos.

Un consejo al respecto es el siguiente: de todo el dinero que se tenga para invertir, la mayoría deberá invertirse en instrumentos de mucha seguridad y alta liquidez (por ejemplo, 50% del total). Luego se deberá invertir 30% en instrumentos que hagan crecer el ingreso de manera moderada, como el papel comercial. Otro 15% se deberá invertir en instrumentos de ganancia especulativa, y sólo el 5% restante se deberá invertir en instrumentos de alto riesgo, como los bonos chatarra. Un *bono chatarra*, o *junky bond*, es un instrumento de inversión de altísimo riesgo, es decir, la probabilidad de recuperar la inversión en ese bono es muy baja, razón por la que ofrecen rendimientos muy altos; pero si la empresa emisora de un bono chatarra tiene buen desempeño económico, entonces el inversionista en esos bonos obtendrá un rendimiento muy alto.

Cuando un inversionista observa sólo la tasa de rendimiento del dinero, lo que en realidad le interesa es cómo se alterará el poder de compra de su inversión con el paso del tiempo. Este juicio es equivocado porque los precios de los productos y los impuestos cambian con el tiempo. Para tener una visión más clara se debe utilizar el concepto de *tasa de rendimiento real* de un activo, que es igual al porcentaje de cambio que ocurre en el poder de compra del dinero invertido en el activo.

Ejemplo 3.1

Se ahorran \$1 000 en un banco que paga 5% de interés anual. Si al final de un año la inflación fue de 5%, entonces se podrá comprar la misma cantidad de productos al principio que al final del año, por lo que la tasa de rendimiento real de la inversión fue cero. Por tanto, la tasa de rendimiento real es la tasa que se gana menos la inflación. Pero aún falta considerar impuestos. Si sobre los \$1 000 invertidos al 5% se paga 20% de impuestos, la ganancia neta sería $5 \times 0.8 = 4\%$, o $1\,000 \times 0.05 = 50 \times (1 - T) = 50(0.8) = 40$, que equivale a 4% de rendimiento real; si la inflación es 5%, entonces la tasa de ganancia después de impuestos es de -1%.

Existe una serie de instrumentos de inversión. Éstos se diferencian en la forma de pagar las ganancias y en el plazo de vencimiento. Si el vencimiento es a corto plazo se dice que el instrumento es del mercado de capitales, y si el vencimiento es a largo plazo se dice que el instrumento es del mercado de dinero.

3.11 Instrumentos de inversión

Certificados de depósito (CD)

Este tipo de certificados son fondos depositados en una institución por un periodo que puede ser desde 7 días hasta 10 años. La tasa de interés no es capitalizada y es fija, se requiere de una inversión mínima y no son negociables. Los pueden emitir los banco, que a su vez prestan ese dinero a consumidores, empresas y gobierno. La tasa anotada en un CD es una tasa cupón y se otorga sobre una base de 360 días. La tasa de interés diaria es de $(\text{tasa cupón}/360) \times \text{principal}$.

Ejemplo 3.2

La tasa cupón de un CD es de 7%. El principal es de \$10 000.

$$i_{\text{diario}} = \frac{0.07}{360} \times 10\,000 = \$1.9444 \quad (3.5)$$

Si se deposita durante 365 días, la cantidad acumulada es $1.9444 \times 365 = 709.72$, que es más de 7%, ya que $(709.72/10\,000) = 7.10\%$. Como puede observarse, los bancos no aplican el interés efectivo anual que capitaliza el interés, sino que aplican el interés simple con capitalización diaria.

Cetes para México y billetes del Tesoro para Estados Unidos (*T-bills*)

Estos certificados tienen varios atractivos: como son del gobierno, no tienen ningún riesgo de incumplimiento, pero rinden menos que un CD. No están sujetos a impuestos (locales ni estatales) y tienen una amplia variedad de vencimientos, porque tienen un mercado secundario muy activo. Se toman como fuente de referencia para otras inversiones. Siempre se emiten con valor a descuento, el cual determinan las autoridades de la Federación en cada emisión. Al vencimiento se cobrará lo que señala el instrumento y se obtiene una ganancia, pues fue comprado a menor precio.

Ejemplo 3.3

Se compró un Cete a 365 días en \$93, con valor nominal de \$100 al vencimiento, cuyo rendimiento es:

$$\frac{100 - 93}{93} \times 100 = 7.53\% \quad (3.6)$$

o bien

$$\text{interés anual simple} = (\text{valor nominal} - \text{precio de adquisición}) \div \text{precio de adquisición}$$

Si el vencimiento es menor a un año, hay que corregir por la fracción menor a un año que debe mantenerse el instrumento antes de que venza. Si en el ejemplo los Cetes vencieran a los 300 días en vez de 365 días, donde t son los días al vencimiento, entonces el rendimiento anual sería:

$$i_{\text{anual}} = \frac{\text{valor nominal} - \text{precio}}{\text{precio}} \div \frac{t}{365} = \frac{7}{93} \div \frac{300}{365} = 9.16\% \quad (3.7)$$

Como puede verse, el rendimiento se elevó de 7.53% a 9.16% porque al invertir menos días (300 en vez de 365) se recuperan los \$100 iniciales. Los plazos de los Cetes son de 28, 91, 182 y 364 días.

En general, el precio de este tipo de instrumento se eleva conforme éste se acerca al vencimiento. Su precio no es constante en el tiempo y fluctúa por: a) Ocurren cambios en el nivel general de precios a corto plazo, de manera que quien compra Cetes o *T-bills* en la primera subasta está adquiriendo expectativas de rendimiento a corto plazo del mercado. b) Que el Cete o *T-bill* se mueva con la curva de rendimiento del mercado (como liquidez y rendimiento) tiene una relación inversa; un Cete a 3 meses es más líquido y, por tanto, su rendimiento es menor.

Cuando el gobierno quiere holgura en las tasas de interés y aumento en la oferta de dinero, compra Cetes bajando las tasas, lo cual incrementa las reservas bancarias y expande los préstamos y depósitos bancarios. Cuando el gobierno desea apretar el dinero vende Cetes, lo cual eleva las tasas de interés. “Apretar el dinero” significa que al ofrecer un rendimiento mayor en Cetes, la gente prefiere comprar Cetes en vez de gastar su dinero; es decir, es una forma de sacar dinero circulante del mercado.

Si el operador de piso cobra comisión, disminuye el rendimiento. Por ejemplo, se compran \$10 000 en Cetes, se cobra una comisión de \$25 y se venden en \$9 500:

$$\text{Rendimiento sin comisión} = \frac{\text{valor nominal} - \text{precio}}{\text{precio}} \div \frac{t}{365} \quad (3.8)$$

Si se venden a 200 días:

$$\text{rendimiento} = \frac{10\,000 - 9\,500}{9\,500} \div \frac{200}{365} = 9.6\%$$

Con comisión:

$$r = \frac{V. \text{ nominal} - \text{precio} - \text{comisión}}{\text{precio} + \text{comisión}} \div \frac{t}{365} = \frac{10\,000 - 9\,525}{9\,525} \div \frac{200}{365} = 9.1\%$$

Los mejores rendimientos siempre se obtienen manteniendo el instrumento hasta el vencimiento. Mientras más tiempo se mantenga el instrumento, el precio al que se pueda vender será mayor y más cercano al valor nominal.

Se venden a un precio menor a su valor nominal N , y la diferencia $(N - P)$ refleja la tasa de interés i en el periodo n . En general, n se expresa en años, y cada año es de 360 días. El precio de una obligación colocada a descuento es igual al valor presente del pago futuro en efectivo del valor nominal del título:

$$P = \frac{N}{(1 + i)^n} \quad (3.9)$$

Si el instrumento tiene vencimiento menor de un año:

$$P = \frac{N}{\left[1 + i \frac{m}{360}\right]} \quad (3.10)$$

donde

i = interés anual

m = días al vencimiento

Ejemplo 3.4

Se emiten *T-bills* a un año, con valor nominal de \$100 000. Si se otorga un $i = 10\%$, ¿cuál es su valor de compra?

$$P = \frac{100\,000}{(1 + 0.1)^1} = \$99\,909.09$$

Ejemplo 3.5

Se emite PC a 28 días con valor nominal de \$100 000. Si se otorga un rendimiento de $i = 8\%$, ¿cuál es su valor de compra?

$$P = \frac{100\,000}{\left[1 + 0.08 \left(\frac{28}{360}\right)\right]} = \$93\,838$$

Ejemplo 3.6

Se emiten Cetes con un valor nominal de \$100 000, esperando obtener un rendimiento de 10%. Calcular el valor de compra si el vencimiento es a 2 años.

$$P = \frac{100\,000}{(1.1)^2} = \$82\,644.63$$

Papel comercial (PC) y aceptaciones bancarias (AB)

El papel comercial (PC) y una aceptación bancaria (AB) son lo mismo, con la diferencia de que el papel comercial sólo lo emiten las industrias y las aceptaciones bancarias sólo las difunden los bancos. Quienquiera que emita PC y cualquiera que sea la forma que tome, es una nota promisorio no asegurada, con vencimiento fijo, vendida con descuento, negociable y sólo ofrece liquidez. La diferencia con relación a los Cetes es que un PC es emitido por una empresa privada y tiene mayor riesgo de falla, aunque mayor rendimiento. Si lo emite una empresa financiera se llama papel comercial, y si lo difunden las industrias se llama papel industrial. Se emite por necesidades estacionales o para obtener mayor rendimiento en inversiones a corto plazo (vencimientos de 1 a 360 días). Si se negocia a más de 270 días se requiere un permiso de las autoridades, y eso genera un costo. Al comprar PC es necesario revisar su clasificación de riesgo. La calificación depende de una buena administración, buena posición en la industria, tendencias de las ganancias, liquidez adecuada y capacidad de endeudamiento. No hay que olvidar que la liquidez está respaldada por una línea de crédito bancaria. El PC tiene menor liquidez que los Cetes. El PC se puede comprar directamente al emisor. Pagan una sobretasa sobre Cetes o sobre la TIIE (Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio), la que resulte más alta.

Sinca (Sociedad de inversión de capitales, o cajas de ahorro)

Es un fondo mutualista (lo que significa que hay muchos inversionistas desconocidos entre sí, pero con un interés mutuo) mediante el cual un grupo de pequeños inversionistas aportan fondos para invertir en un portafolio diversificado de títulos. El pequeño inversionista se convierte en propietario parcial del fondo y no se enfrenta a los problemas de realizar una gran inversión, trámites costosos, experiencia en su manejo, etc., y tiene ventaja de participar en un portafolio diversificado que minimiza el riesgo de inversión. Los fondos mutualistas no aceptan depósitos sino que venden acciones (a \$1 cada acción). Para participar se requiere un mínimo de \$3 000. Son inversiones de alta liquidez. El riesgo de falla en este tipo de inversiones se debe a un fraude por parte de quienes administran la Sinca o que los administradores hayan invertido mal. El rendimiento de estos fondos es un poco menor al de los títulos en los cuales se invierte.

Es importante considerar el impuesto que se paga. Algunas inversiones de las Sinca son gravables. El rendimiento después de impuestos (RDI) es:

$$\text{RDI} = \text{rendimiento antes de impuestos} (1 - \text{tasa de impuestos}) \quad (3.11)$$

Ejemplo 3.7

Un inversionista tiene una tasa de impuestos de 28% y su rendimiento antes de impuestos es de 10%. ¿Cuál es su RDI?

$$\text{RDI} = 0.1 (1 - 0.28) = 7.2\%$$

A este inversionista le conviene invertir a una tasa entre 10 y 7.2%, siempre que el rendimiento esté exento de impuestos.

Bonos

A continuación se mencionan las características del proceso de emisión, ventajas y desventajas de los bonos mexicanos:

1. Monto del principal. Puede variar desde 30 hasta 1 000 millones de dólares en la emisión completa, lo cual dependerá de las necesidades del emisor.
2. Tasa de interés o tasa cupón. La tasa cupón se compone de una tasa base y de una sobretasa. La tasa base es la tasa de los Cetes en el caso de México (también llamada *tasa primaria del mercado*), y la sobretasa la determina el mismo mercado con base en la calidad crediticia de la emisión.
3. Plazo. Los plazos disponibles para la emisión de bonos son muy variables y van de 3 hasta 30 años. Los plazos más comunes para bonos mexicanos son de 3, 5, 7 y 10 años. El plazo final siempre lo determina la necesidad del emisor. En México no existen plazos superiores a 10 años para los bonos debido a la histórica inestabilidad económica del país. En EUA, con una economía más estable, los bonos del gobierno casi siempre son de 30 años. En México, las empresas privadas no emiten bonos para financiarse por la citada inestabilidad económica, en tanto que en EUA las empresas sí emiten bonos, a plazos entre 20 y 30 años.
4. Calificación (*rating*). Este aspecto depende de la situación financiera y de la calidad crediticia del emisor. La calificación del riesgo de la emisión la asignan casas especializadas. La calificación siempre se hace sólo para una emisión de bonos y no para toda la empresa; es decir, si una empresa llegara a realizar dos emisiones de bonos en un año, tendría que obtener dos calificaciones de bonos, una para cada emisión.
5. Restricciones financieras (*convenants*). Esto está supeditado a varios factores: la condición financiera del emisor, el ramo industrial en que participa la empresa, las condiciones del mercado y el tipo de inversionistas a quienes está dirigido el bono. Existen dos tipos de restricciones: a) De mantenimiento (*maintenance covenant*), el cual establece las condiciones que deberá cumplir el emisor en todo momento; por ejemplo, puede establecer una razón de cobertura de intereses, donde condiciona al emisor a estar por encima de un índice predeterminado en todo momento, y en caso de estar por debajo, sin importar el valor del índice, se caería en incumplimiento técnico, lo que daría ciertos derechos a los tenedores de los bonos. b) De incurrimiento (*incurrence test*). Si esta restricción de incurrimiento establece el mismo índice de cobertura de intereses, sólo limita al emisor a no incurrir en deuda adicional o a realizar cualquier otra acción financiera que pudiera resultar en una disminución del índice por debajo de lo previamente establecido, y sólo se estará en un evento de incumplimiento si de manera voluntaria se incurre en deuda adicional, y derivado de ello disminuye el índice de cobertura previamente establecido. Esto no incluye disminución del índice de cobertura por aumento de tasas de interés y por devaluaciones, en caso de que la deuda estuviera en moneda extranjera.

Otros bonos disponibles en México son los Udibonos, los cuales están indizados al índice nacional de precios al consumidor (INPC); se utilizan para protección contra alzas inflacionarias, están avalados por el gobierno y tienen un valor de 100 Udis. Los vencimientos son de 3 a 5 años, con pagos semestrales, y se venden con

descuento. Estos y otros bonos que emite el gobierno ofrecen una sobretasa: Cetes a 28 días, o la TIIE (tasa de interés interbancaria de equilibrio).

La mayoría de los bonos pagan un interés semestral, lo cual significa que un bono eleva su precio antes del pago y lo disminuye después de pagar los intereses. Por ejemplo, se compra un bono por \$1 000 al 8% de interés anual, con pagos semestrales. Se adquiere 3 meses antes de su fecha de pago de interés. Se pagan \$1 000 del bono y \$20 de interés acumulado. Como el pago semestral es de $(1\ 000 \times 0.08) \div 2 = \40 , y como el vendedor mantuvo el bono 3 de 6 meses, éste tiene derecho a la mitad de los \$40 (es decir, \$20). El comprador recupera el pago al cobrar dividendos por \$40 en 3 meses.

Ejemplo 3.8

A fin de ejemplificar el efecto del valor de un bono por un cambio en las tasas de interés, se compra un bono nuevo a 15 años, con cupón de 8%, pago semestral, con un valor nominal de \$1 000. Seis meses más tarde se encarece el dinero y el rendimiento sobre bonos similares se eleva a 8.5% ¿Cuánto vale ahora el bono de 8%?

El bono costó \$1 000 y se mantendrá 14 años y medio. El nuevo precio es:

$$P = 40 \left[\frac{(1.0425)^{29} - 1}{0.0425(1.0425)^{29}} \right] + \frac{1000}{(1.0425)^{29}} = \$958.77$$

La nueva tasa semestral es de $i = 0.085 \div 2 = 0.0425$, y al vencimiento regresan los \$1 000. Si el vencimiento hubiera sido más largo, el precio hubiera caído más, lo que significa que los bonos largos son más sensibles. Asimismo, mientras más bajo sea el interés, más sensible será al cambio en el precio del bono.

Las diferencias más notables entre instrumentos de bonos y cupones son:

- Riesgo de falla. A mayor rendimiento ofrecido, mayor riesgo de falla.
- Facilidad de venta o liquidez. Los títulos de gobierno son más líquidos.
- Factor impositivo. Algunos títulos de gobierno no están sujetos a impuestos.
- Previsiones de retiro y reembolso. Si son retirables de la circulación o reembolsables, deberán ofrecer una tasa mayor; esta sobretasa depende de las expectativas del inversionista sobre las tasas de interés en el futuro, comparada con la tasa fija del bono. El emisor pondrá una mayor tasa sobre el cupón si espera que se produzca una caída en las tasas, por debajo de la tasa del cupón y más grande el riesgo de que la emisión sea retirada.

Si las tasas tienden a elevarse, el inversionista buscará mantener su dinero en cupones de vencimiento a corto plazo y evitar las inversiones de largo plazo. Quienes piden prestado buscarán mantener su deuda a tasas bajas por periodos largos. Ambas conductas provocan que bajen las tasas de interés a corto plazo y que se eleven las de largo plazo, lo que acentúa la forma de la curva de rendimiento.

Valuación de acciones comunes para un solo periodo

El precio de hoy (p_0) de una acción común depende del rendimiento esperado y del riesgo de que realmente se reciban estos flujos en el futuro. Los rendimientos esperados se forman de:

1. El dividendo esperado en el año t (d_t).
2. El precio al cual se podrá vender la acción en ese momento (p_n). Este precio incluye el rendimiento de la inversión original más ganancias (o pérdidas) de capital. Si el inversionista mantiene la acción un año y espera a que el precio de la acción crezca a una tasa g , la ecuación para evaluar o calcular el precio de esa acción es:

$$p_0 = \frac{\text{dividendo esperado } (d_1) + \text{precio esperado } (p_1) \text{ (ambos al final del año 2)}}{1 + \text{tasa requerida de rendimiento}} \quad (3.12)$$

$$p_0 = \frac{d_1 + p_1}{1 + K_{ac}} = \frac{d_1 + p_0(1 + g)}{1 + K_{ac}} = \frac{d_1}{K_{ac} - g} \quad (3.13)$$

El p_0 en realidad representa el valor presente de los dividendos y el precio de las acciones comunes a fin de año. K_{ac} es la tasa de referencia o de descuento de las acciones comunes.

Ejemplo 3.9

Una empresa ganó \$2.86 por acción el año pasado y pagó un dividendo de \$1.90. Tanto las utilidades como los dividendos han estado creciendo 5% en cada uno de los últimos años, y se espera que continúen así. Si las utilidades y los dividendos crecen al 5%, aumentará el precio a la misma tasa. Como son acciones comunes, la K_{ac} (tasa de ganancia de las acciones comunes) se calcula con una tasa de referencia R_F (tasa de interés libre de riesgo), más una prima de riesgo p . Si $R_F = 9\%$ y $p = 7\%$, entonces $K_{ac} = 0.09 + 0.07 = 0.16$.

El dividendo para el siguiente año es: $d_1 = d_0 (1 + g) = 1.9 (1.05) = 2$, con lo que se calcula el precio de la acción:

$$p_0 = \frac{d_1}{K_{ac} - g} = \frac{2}{0.16 - 0.05} = 18.18$$

Si el precio real del mercado es menor, se podrá comprar; si el precio es mayor que \$18.18, no la comprará, o si ya se tiene, se deberá vender.

Si R_F cambia de 9% a 8%, la prima de riesgo cambia de $p = 7\%$ a $p = 7.2\%$; entonces, la tasa esperada de crecimiento cambia de 5% a 6%:

$$p_0 = \frac{1.9(1.06)}{0.152 - 0.06} = 2.85$$

$$\text{ya que } K_{ac} = 8\% + 7.2\% = 15.2\%, \text{ o } K_{ac} = \frac{d_1}{p_0} + g = \frac{2.01}{21.85} + 0.06 = 15.2\%$$

Valuación de acciones comunes considerando varios periodos

El precio de las acciones comunes se determina como el valor presente de la corriente esperada de flujo de efectivo o de pago de dividendos esperado.

Método del flujo de dividendos

Aquí se considera que una acción es similar a un bono perpetuo o a una acción preferente perpetua; por tanto:

$$VP_{ac} = p_0 = \frac{d_1}{(1 - K_{ac})^1} + \frac{d_2}{(1 - K_{ac})^2} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_t}{(1 + K_{ac})^t} \quad (3.14)$$

La ecuación sigue siendo válida sin importar si d_t disminuye, aumenta o permanece constante.

Crecimiento cero

En este caso el valor de la acción se reduce a la misma forma que un bono perpetuo:

$$\text{precio} = \frac{\text{dividendo}}{\text{tasa de descuento}} = \frac{d_1}{K_{ac}} \quad (3.15)$$

Crecimiento normal o constante

Aquí se supone un crecimiento constante, casi a la misma tasa que el PIB. Si el dividendo en el año cero es d_0 , el dividendo de cualquier año es $d_t = d_0(1 + g)^t$. Así, el precio actual de la acción común es:

$$p_0 = \frac{d_1}{(1 + K_{ac})^1} + \frac{d_2}{(1 + K_{ac})^2} + \dots = \frac{d_0(1 + g)^1}{(1 - K_{ac})^1} + \frac{d_0(1 + g)^2}{(1 - K_{ac})^2} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1 + g)^t}{(1 - K_{ac})^t} \quad (3.16)$$

Si g es constante, entonces:

$$p_0 = \frac{d^1}{K_{ac} - g} \quad (3.17)$$

que es la misma ecuación de un solo periodo. Es indispensable que $K_{ac} > g$, pues de otra manera las respuestas no tienen sentido. Si $K_{ac} = g$, $p_0 = \infty$. Si $K_{ac} < g$, $p < 0$.

Crecimiento supernormal

Se supone que el crecimiento anormal se mantiene sólo por unos años y después crece a una tasa normal:

Precio actual = Valor presente de los dividendos durante el periodo de crecimiento supernormal + Valor presente de la acción al final del periodo supernormal de crecimiento vuelto a descontar al presente

$$p_0 = \sum_{t=1}^n \frac{d_0(1 + g_s)^t}{(1 + K_{ac})^t} + \left[\frac{d_{n+1}}{K_s - g} \right] \left[\frac{1}{(1 + K_{ac})^n} \right] \quad (3.18)$$

donde

g_s = tasa de crecimiento supernormal

g = tasa de crecimiento normal

n = periodo de crecimiento supernormal

K_s = tasa de descuento para el periodo supernormal

Valuación de bonos y acciones preferentes

Para bonos de tasa fija, los FNE esperados son los pagos de interés más el principal cobrado cuando vence el bono. Las diferencias en el riesgo de incumplimiento sobre interés o principal hacen variar la tasa de descuento usada para el cálculo.

Bono perpetuo

Éste es un bono sin fecha de vencimiento. Si V_b es el valor de cualquier perpetuidad, entonces:

$$V_b = \frac{c}{(1 + K_b)^1} + \frac{c}{(1 + K_b)^2} + \dots = c \left[\frac{1}{(1 + K_b)^1} + \dots + \frac{1}{(1 + K_b)^n} \right] = \frac{c}{K_b} \quad (3.19)$$

donde

V_b = valor del bono

c = pago de interés en dinero

K_b = tasa de descuento requerida en la emisión de bonos

Ejemplo 3.10

Si la empresa se compromete a pagar \$100 de dividendos a perpetuidad para un bono con valor par de \$1 000, lo que se necesita para calcular V_b es K_b , que se determina asignando un valor igual al de los instrumentos o bonos de riesgo similar. Si K_b = 8% anual para instrumentos de inversión similares en el mercado, entonces

$$V_b = \frac{100}{0.08} = \$1\,250$$

El resultado indica que si para un bono con valor par de \$1 000 se está ofreciendo a perpetuidad un interés de \$100, entonces la tasa del mercado al momento de la emisión del bono era de 10%. Como ahora bajó la tasa a 8%, si hay un bono que está ofreciendo 10%, su valor se incrementa, por lo cual ahora tiene un valor de \$1 250.

Ejemplo 3.11

Bono a corto plazo. Si la empresa paga los mismos \$100 de interés con el mismo bono, cuyo valor par es de \$1 000, pero con vencimiento a tres años, y la K_b permanece en 8%:

$$V_b = \frac{100}{(1.08)^1} + \frac{100}{(1.08)^2} + \frac{100 + 1\,000}{(1.08)^3} = 1\,051.5$$

La tabla 3.4 muestra el valor del bono perpetuo y con vencimiento a tres años para diferentes tasas de interés en el mercado.

Tabla 3.4 Valor de un bono perpetuo

Tasa del mercado	V_b a 3 años	V_b a perpetuidad
4%	1 166.51	2 500.00
6%	1 106.90	1 666.67
8%	1 051.50	1 250.00
10%	1 000.00	1 000.00
12%	951.99	833.33
14%	907.17	714.29

Valuación de acciones preferentes. Bonos y acciones preferentes se evalúan de la misma manera. Casi todas las acciones preferentes otorgan el derecho a pagos regulares y fijos de dividendos, similares a los pagos de interés de un bono. Si la acción preferente es a perpetuidad (generalmente es así, pues una acción preferente no tiene fecha de vencimiento), su valor es:

$$V_{ap} = \frac{d_{ap}}{K_{ap}} \quad (3.20)$$

Ejemplo 3.12

Si se pagan \$3.75 de rendimiento en dividendos y la K_{ap} apropiada es 10.7%, entonces:

$$V_{ap} = \frac{3.75}{0.107} = 35$$

3.12 Cómo comparar las cotizaciones de los instrumentos del mercado de dinero

La mayoría de los instrumentos del mercado de dinero se cotizan con una base de descuento, aunque en ciertos casos la cotización se realiza con una base de rendimiento. La tasa anual de rendimiento se puede calcular con base en un año de 360 o 365 días. Además, algunos instrumentos tienen cupón, es decir, pagan intereses periódicos y otros no.

Comparación entre cotizaciones sobre base de rendimiento y con base de descuento. La mayoría de los instrumentos del mercado de dinero, como los *T-bills* o billetes del Tesoro en los EUA, PC, los Cetes en México, etc., se cotizan con base en descuento, esto es, su precio es menor a su valor nominal. Otros instrumentos, como notas del Tesoro (*T-notes*), bonos del Tesoro (*T-bonds*),² reportos,³ etc., se cotizan con

² Siempre que se anote una T en un instrumento de inversión, tal como *T-bills*, *T-notes* o *T-bonds*, se refiere al Tesoro de los EUA, que es la Reserva Federal o la Fed, equivalente en México al Banco Central o Banco de México.

³ Reporto en México o repos en los EUA, que significa *repurchase agreement*, que son inversiones que se pueden hacer durante sólo una noche, con la obligación de recomprar la inversión al siguiente día.

base en rendimiento, es decir, una tasa de interés sobre su valor nominal. Por tanto, los rendimientos obtenidos no son comparables entre sí.

Es necesario convertir la cotización de descuento en cotización de rendimiento, para lo cual primero debe “deshacerse” la ecuación de descuento y obtener el precio del instrumento. La ecuación de descuento es:

$$d = \left(\frac{360}{n} \right) \frac{100 - P}{100} \quad (3.21)$$

donde hay 360 días en el año, n es el número de días al vencimiento y P es el precio del título. Despejando P se tiene:

$$P = 100 \left[1 - \frac{nd}{360} \right] \text{ por cada } \$100 \quad (3.22)$$

Ejemplo 3.13

Suponga que el instrumento A se cotiza con un rendimiento de 10% al vencimiento, mientras que el instrumento B se cotiza con un descuento de 10%. Ambos tienen un vencimiento a 90 días. Antes de comparar esas cotizaciones es necesario convertir el descuento de B en un rendimiento. De la ecuación (3.22):

$$P = 100 \left[1 - \frac{90(0.1)}{360} \right] = \$97.50 \text{ por cada } \$100, \text{ para pasar de descuento a rendimiento}$$

De esta forma, para una inversión de \$97.50 se obtiene al final de 90 días un total de \$97.50 + \$2.50 = \$100. Como tasa anualizada de rendimiento, esto equivale a:

$$\text{Rendimiento al vencimiento} = \frac{\text{descuento en } \$}{\text{precio}} \times \frac{360}{n} = \frac{2.50}{97.50} \times \frac{360}{90} = 10.24\%$$

Se observa que para un instrumento dado, una cotización de descuento siempre es menor que la cotización de rendimiento. En el ejemplo, B es más atractivo si los demás elementos permanecen constantes.

Comparación de instrumentos de 360 y de 365 días. La mayoría de los instrumentos del mercado de dinero (corto plazo) suponen un año de 360 días, en tanto que los instrumentos del mercado de capitales (bonos a largo plazo) suponen un año de 365 días. No es válido comparar el rendimiento de instrumentos de 360 días con el rendimiento de los de 365 días, pues el primero será engañosamente menor.

Ejemplo 3.14

Se tienen dos cotizaciones sobre rendimientos para instrumentos a un año. El instrumento A ofrece 6% sobre 360 días, mientras que el instrumento B ofrece 6.02% a 365 días. La comparación válida se hace equiparando los días, en general a 365 días.

$$6\% (365 \div 360) = 6.08\%, \text{ donde A es más atractivo si todo lo demás permanece constante}$$

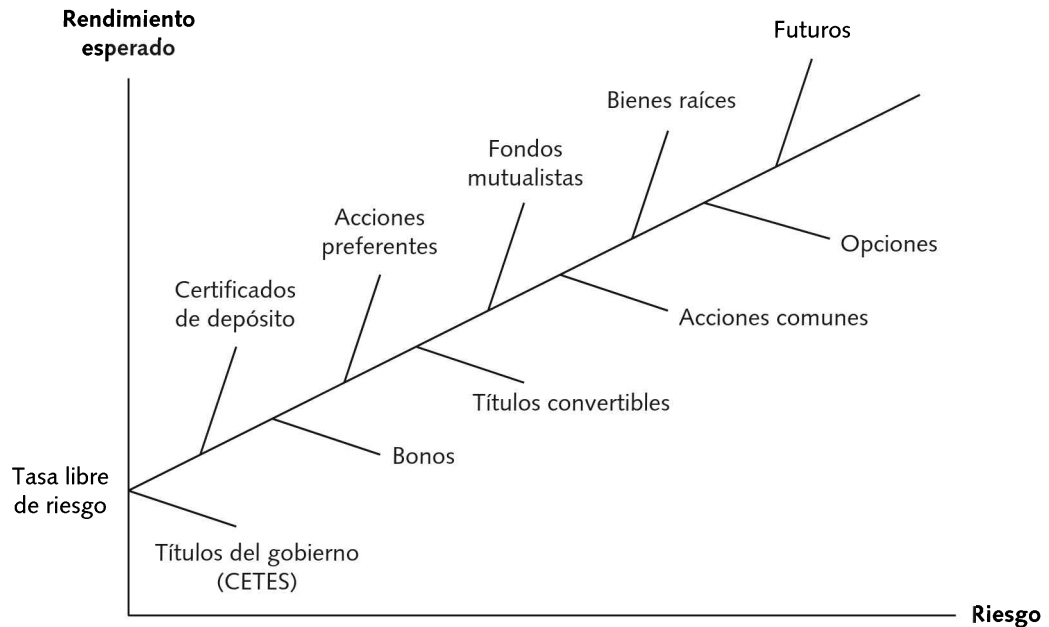


Figura 3.5 Relación riesgo-rendimiento de diferentes instrumentos de inversión.

3.13 Costo de capital

Este costo se define como la tasa de rendimiento necesaria para mantener el valor de la empresa (o precio de las acciones de la empresa en el mercado). Las fuentes de capital que puede tener la empresa son financiamiento externo, acciones preferentes, ganancias retenidas (patrimonio interno) y emisión de nuevas acciones comunes. La suma ponderada de capital de estos costos proporciona el costo de capital de la empresa.

Costo de la deuda antes de impuestos (K_d). Se calcula determinando la tasa de rendimiento (o rendimiento al vencimiento) sobre los flujos de efectivo de bonos. Para aproximar el rendimiento de un bono a su vencimiento se utiliza la siguiente fórmula:

$$K_b = \frac{\text{interés} + (\text{valor par} - \text{valor con descuento}) \div n}{(\text{valor par} - \text{valor con descuento}) \div 2} \quad (3.23)$$

El interés es el pago anual del interés que proporciona el bono en dinero; el valor con descuento es el valor monetario al que se vende el bono bajo esas condiciones; n es el número de años al vencimiento del bono. El subíndice b indica que la emisión de bonos por parte de una empresa se considera una deuda para la empresa.

Como los pagos de interés son deducibles de impuestos, el costo de la deuda después de impuestos es:

$$K_i = K_d (1 - t) \quad (3.24)$$

Donde K_i es el costo de la deuda después de impuestos y t es la tasa de impuestos que paga la empresa.

Ejemplo 3.15

Una empresa emite un bono por valor de \$1 000 al 8% anual, con un vencimiento de 20 años. Se vende con descuento a \$940. La tasa de impuestos es de 40%. El costo de la deuda al emitir bonos después de impuestos es:

$$K_d = \frac{80 + (1\,000 - 940) \div 20}{(1\,000 - 940) \div 2} = 8.56 \text{ y } K_i = 8.56 (1 - 0.4) = 5.14\%$$

Costo de las acciones comunes patrimoniales (K_e). Tasa de ganancia que requieren los inversionistas. Para el efecto se utiliza el modelo de Gordon:

$$p_0 = \frac{d_1}{r - g} \quad (3.25)$$

donde

p_0 = valor en el mercado de las acciones comunes

d_1 = dividendos pagados en el año 1

r = tasa requerida por el inversionista, que corresponde a K_e

g = tasa de crecimiento, que se supone constante a través del tiempo

Despejando, se obtiene:

$$K_e = r = \frac{d_1}{p_0} + g$$

Ejemplo 3.16

El precio de mercado de las acciones de una empresa es \$40. El dividendo que se pagará al final del primer año es de \$4 por acción, y se espera que crezca a una tasa constante de 6% anual. El costo de capital de estas acciones es:

$$K_e = \frac{4}{40} + 0.06 = 0.16 \text{ o } 16\%$$

El costo de emisión de nuevas acciones comunes es más alto que el costo de las existentes por los costos de colocación que implican. Si f es el costo de colocación (*floating cost*), entonces para nuevas acciones comunes:

$$K_e = \frac{d_1}{p_0 (1 - f)} + g \quad (3.26)$$

Ejemplo 3.17

Si del ejemplo anterior se considera que es una nueva emisión de acciones comunes y su costo de colocación es de 10%, entonces:

$$K_e = \frac{4}{40(1 - 0.1)} + 0.06 = 17.11\%$$

Costo de las acciones preferentes (K_p). Se calcula dividiendo el pago anual de dividendos de acciones preferentes d_p por el producto neto de la venta de acciones preferentes p : $K_p = d_p \div p$. Los dividendos de acciones preferentes no son deducibles de impuestos. Se pagan después de impuestos, por lo que no se requiere hacer ajustes.

Ejemplo 3.18

Una empresa tiene acciones preferentes que pagan un dividendo de \$13 por acción y se venden en \$100 cada una, con un costo de flotación de \$3, o 3%. El costo de capital de la acción es:

$$K_p = \frac{13}{100(1 - 0.03)} = 13.4\%$$

¿Cuál es el valor que se dará a las aportaciones, el valor en libros o el valor de mercado de las acciones?

Costo de capital ponderado de acuerdo al valor en libros. Se determina dividiendo el valor en libros de cada componente de capital entre la suma del valor en libros de todas las fuentes de capital a largo plazo (es decir, se pondera el costo).

Ejemplo 3.19

Una empresa tiene la estructura de capital que se muestra en la tabla 3.5.

Tabla 3.5 Estructura de capital de una empresa

	Valor en libros	Ponderación	Costo	Costo ponderado
Bonos hipotecarios (valor par \$1 000)	\$20 000 000	20/50 = 40%	5.14 %	2.06%
Acciones preferentes (\$100 valor par)	\$5 000 000	5/50 = 10%	13.40%	1.34%
Acciones comunes (\$40 valor par)	\$20 000 000	20/50 = 40%	17.11%	6.84%
Utilidades retenidas	\$5 000 000	5/50 = 10%	16.00%	1.60%
Total	\$50 000 000	100%		11.84%

Ponderados al valor de mercado. Se determinan dividiendo el valor en el mercado de cada fuente de capital entre la suma de los valores en el mercado de todas las fuentes. Este método es el más aceptable porque se aproxima más al valor que se obtendría por la venta de esos títulos.

Ejemplo 3.20

Se tienen las mismas cifras del ejemplo anterior, pero el precio de cada título en el mercado de valores ha cambiado y la cantidad de cada título que tiene la empresa es como sigue:

- Bonos hipotecarios: \$1 000 por bono
- Acciones preferentes: \$90 por acción
- Acciones comunes: \$80 por acción

El número de títulos que posee la empresa en cada categoría es:

Bonos: $20\,000\,000 \div 1\,000 = 20\,000$

Acciones preferentes: $5\,000\,000 \div 100 = 50\,000$

Acciones comunes: $20\,000\,000 \div 40 = 500\,000$

La ponderación del valor de mercado se obtiene como muestra la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Ponderación del valor de mercado de una empresa

	No. de títulos	Precio de mercado	Valor para la empresa	Ponderación
Deuda en bonos	20 000	\$1 100	22 000 000	$22/66.5 = 33.08\%$
Acciones preferentes	50 000	90	4 500 000	$4.5/66.5 = 06.77\%$
Acciones comunes	500 000	80	40 000 000	$32/66.5 = 48.12\%$
Utilidades retenidas				$8/66.5 = 12.03\%$
			\$66 500 000	100%

El costo ponderado de capital se obtiene como se muestra a continuación (tabla 3.7):

Tabla 3.7 Costo ponderado de capital

	Ponderación	Costo	Promedio ponderado
Deuda en bonos	33.08%	5.14%	1.70%
Acciones preferentes	6.77%	13.40%	0.91%
Acciones comunes	48.12%	17.11%	8.23%
Utilidades retenidas	12.03%	16.00%	1.92%
			12.76%

Aparentemente, las acciones comunes valen \$40 millones, aunque luego se dividen en \$32 y \$8 millones, respectivamente; esto se debe a que el valor de mercado de las ganancias retenidas se ha depositado en acciones comunes.

Preguntas

1. ¿A qué se le llama *democratizar el capital de una empresa*?
2. Define qué es *mercado primario, mercado secundario, terciario o mercado OTC y cuarto mercado o mercado cuaternario*.
3. Indica a qué se le llama *sindicar una acción* o *formar un sindicato* para la venta de una acción, y menciona en qué casos se realiza esta actividad.
4. En las actividades de compra-venta de acciones, ¿a qué se le llama *puja*? ¿A qué se le llama *lote de acciones*?
5. ¿Qué significa que una acción tenga *alta bursatilidad*?
6. Si quisieras comprar acciones de cualquier empresa que coticen en la bolsa, menciona de manera sucinta cuáles actividades concretas deberías realizar.
7. Menciona tres tipos de órdenes de compra o venta que se le pueden dar a un agente en el piso de remates cuando se negocia con acciones.
8. ¿A qué se le llama *mercado de capitales y mercado de dinero*?
9. Menciona el significado de que una acción esté *técnicamente fuerte*.
10. ¿Qué significa una *venta corta o en corto* de acciones?
11. Menciona tres organismos participantes en la BMV y cuál es la función de cada uno de ellos.
12. Menciona qué es el Nasdaq.
13. Menciona por qué es obligatorio que se califiquen ciertas emisiones de deuda que se cotizan en la BMV.
14. De los ocho consejos que se han dado para invertir, menciona cuáles consideras que son los dos más importantes y por qué.
15. Menciona cuáles son los tres organismos reguladores de la Bolsa Mexicana de Valores.
16. Menciona tres tipos de transacciones que pueden tener lugar dentro de la Bolsa Mexicana de Valores.
17. Define las características en cuanto a liquidez, riesgo y rendimiento de los siguientes instrumentos de inversión:
 - Cetes
 - Bonos
 - Papel comercial
 - Bienes raíces
 - Portafolio de inversión
 - Fondos mutualistas
 - Certificados de depósito
 - Acciones comunes

18. Menciona los pasos que se recomiendan seguir antes de hacer una inversión.
19. Menciona al menos tres consejos que se consideran útiles al momento de invertir.
20. Menciona cómo funciona una inversión colocada con descuento y cita un ejemplo.
21. ¿Qué significa que una moneda no sea convertible? Menciona al menos dos ejemplos de monedas actuales que no son convertibles.
22. Menciona cuáles son los tipos y características de los regímenes cambiarios.
23. Menciona las diferencias existentes en la determinación del precio de un bono, de una acción común y de una acción preferente.
24. Menciona tres características que tomarías en cuenta antes de comprar acciones comunes de una empresa.
25. Define qué es el *costo de capital* de una empresa.
26. ¿Cuál es la importancia de conocer el costo ponderado de capital de una empresa para un comprador potencial de las acciones de esa empresa?
27. Se espera que el dividendo de la empresa permanezca constante a \$3.00 por acción. Si el rendimiento esperado es de 15%, ¿cuál es el valor de la acción común?
28. Se espera un dividendo de \$5.00 por acción, con un costo de deuda de 10%. ¿Cuál es el valor de la acción?
29. Se tiene que el último dividendo pagado fue de \$2.00 por acción, con una tasa de descuento de 15%, ¿Cuál es el valor de la acción?
30. Se tiene un dividendo al año de \$5.00 y una tasa requerida de rendimiento de 25%. ¿Cuál es el valor de la acción preferente?
31. Determinar el precio esperado de la acción común si el último dividendo pagado fue de \$33.50 y una tasa de crecimiento de 11%, una tasa libre de riesgo de 7% y una prima de riesgo de 13%.
32. Determina el precio de una acción con los siguientes datos: $D_0 = \$12.30$; $g_s = 9\%$; $R_F = 15\%$; $R_P = 7\%$; $D_1 = 12.30 (1.09\%) = \$13.407$; $K_s = 15\% + 7\% = 22\%$.
33. Determina el precio de una acción si se tienen los siguientes datos: $D_0 = \$8.45$; $g_s = 13\%$; $R_F = 20\%$; $R_P = 7\%$; $D_1 = 8.45 (1.13\%) = \$9.5485$; $K_s = 20\% + 7\% = 27\%$.
34. La empresa ha experimentado un crecimiento supernormal durante 5 años de 20%, periodo a partir del cual se mantiene constante a 9%: el último dividendo fue de \$5 000, con un rendimiento de 20%.
35. Determinar el valor de la acción con los siguientes datos: $D_0 = \$750$; $g_s = 10\%$; $K_s = 13\%$; $g = 5\%$; $n = 4$ años.
36. Determinar el valor de la acción con los siguientes datos: $D_0 = \$18$; $g_s = 8\%$; $K_s = 11\%$; $g = 5\%$; $n = 7$ años.
37. Determinar el valor de la acción con los siguientes datos: $D_0 = \$20$; $g_s = 10\%$; $R_F = 5\%$; $R_P = 5\%$; $g = 4\%$; $n = 4$ años; $K_s = 5\% + 5\% = 10\%$.

38. Una empresa desea que su gerente financiero determine el valor de las acciones comunes con los siguientes datos obtenidos por su contralor: el dividendo de 2014 fue de \$530 000; el crecimiento normal que tiene el ente económico según su historial es de 7%, y se espera que tendrá un crecimiento supernormal de 10% para los años 2015 y 2016. La tasa libre de riesgo asciende a 7.9%, y la empresa determinó que la prima de riesgo asciende a 5%. Determinar:
- a) ¿Cuál es el valor de la acción al final del periodo supernormal?
 - b) ¿Cuál es el valor de los dividendos esperados para los años 2015 y 2016?
 - c) ¿Cuál es el porcentaje de la tasa de rendimiento esperada?
 - d) ¿Qué diferencia existe entre *crecimiento cero*, *crecimiento constante* y *crecimiento supernormal*?
 - e) ¿Qué sucede con el precio de las acciones comunes si la tasa de rendimiento esperada se incrementa a $K_s = 7.9 + 5 = 12.9\%$?

Bibliografía

Baca, G. *Fundamentos de ingeniería económica*, 6ª ed. McGraw-Hill, 2014.

Engels, L. Hecht, H. *How to buy stocks*. Bantam fourth revised edition, published July 1967, 6th Printing, Paperback.

Blanks, L. Tarkin, A. *Ingeniería económica*, 6ª ed. McGraw-Hill, 2006.

Páginas web consultadas

<https://www.biggerpockets.com/co/bell-capital-investmets-llc>

<http://bmv.com>

<http://nyse.com>

<http://liffe.com>

<http://conducef.com>

<http://indeval.com>

Administración de riesgos financieros

4

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante comprenda el concepto de riesgo financiero y que conozca todos los tipos de riesgos financieros que existen.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante comprenda y conozca cada uno de los riesgos financieros que existen.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda los conceptos relacionados con los riesgos financieros, tales como curva de rendimiento, valor de un punto base y duración.
- ☐ Que el estudiante sepa que en México existe MexDer, institución por medio de la cual se pueden cubrir algunos riesgos financieros.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante define y comprende el concepto de riesgo financiero.
- ☐ El estudiante define y comprende los diferentes tipos de riesgos financieros.
- ☐ El estudiante conoce el funcionamiento de MexDer y su importancia dentro del contexto de los riesgos financieros.

Introducción

Hablar de riesgo es referirse a que sucedan eventos negativos no esperados. Hablar de riesgo también implica que la empresa o entidad está expuesta a ciertas amenazas o vulnerabilidades que, de suceder, tienen como consecuencia eventos negativos que dañan a esa empresa o entidad.

Todas las empresas, ya sea elaboradoras de productos o generadoras de algún tipo de servicio, tienen como objetivo primario la sobrevivencia, la cual depende de los ingresos que dicha empresa tenga por concepto de ventas. Las ventas de una empresa no se generan de manera aleatoria, sino que se hacen estudios de mercado y pronósticos de ventas; dichos pronósticos sirven de base para planear la producción por semana, por mes y anualmente. Para cubrir de forma exitosa el programa de producción se requiere elaborar un presupuesto de ingresos y costos. Las empresas bien administradas por lo general elaboran pronósticos y presupuestos con alto grado de precisión.

Los presupuestos de ingresos y costos pueden fallar por los riesgos financieros a los que está expuesta cualquier empresa. Por ejemplo, se pronostican ciertos costos de producción, los cuales no se cumplen porque en el periodo del pronóstico hubo una inflación mayor a la esperada; otro riesgo aunado al anterior es que pudo haber una devaluación de la moneda en ese periodo, de manera que los insumos importados incrementaron su precio en moneda local, si es que la empresa utiliza algunos de estos insumos. El pronóstico de ingresos puede fallar porque en el periodo del pronóstico se generó una crisis económica mundial o local.

También es común que muchas empresas tengan financiamiento de algunos bancos como una forma de apalancar sus ganancias. Supóngase que la deuda de la empresa está en moneda local, pero a tasa variable; si existe inflación durante el periodo de vigencia de la deuda, los intereses que pagan se incrementarán. Por otro lado, si la deuda empresarial está en moneda extranjera (en dólares o euros) y ocurre una devaluación de la moneda local, el pago por concepto de capital e intereses se habrá incrementado.

Este capítulo presenta el concepto de riesgo financiero, los diferentes tipos de riesgo financiero y los conceptos que se han desarrollado para ayudar a comprender este tipo de riesgos, tales como valor de un punto base y duración. También presenta el concepto de *perfil de riesgo*, su significado, y la forma de construir un perfil de riesgo para los riesgos financieros detectados en la empresa. Finalmente, presenta a la entidad financiera MexDer, que en México es la institución encargada de apoyar a las empresas ofreciendo instrumentos derivados para cubrir algunos riesgos financieros.

4.1 Concepto de riesgo

En finanzas y en ingeniería financiera, se le llama *riesgo* a cualquier fluctuación de precio, no sólo para las empresas que compren materia prima sino también para el consumidor final. Para las industrias que exportan o importan productos, la fluctuación de paridad de las monedas será una fuente de riesgo, y para las empresas que

tienen financiamiento o que otorgan financiamiento en las ventas a crédito de sus productos, la fluctuación de las tasas de interés constituye una fuente de riesgo.

El *riesgo de precio* se define como el grado al cual un precio futuro se desvía de su precio esperado, aunque la desviación puede ser benéfica si bajan los precios de las materias primas y puede ser perjudicial si se elevan. El riesgo consiste entonces en que las empresas de cualquier tipo hacen estimaciones, es decir, presupuestos de gastos e ingresos, y que éstos no se cumplan porque en el tiempo entre el cual se hizo la estimación y el momento en que se realiza la erogación o se recibe el ingreso variaron los precios; la tasa de interés se considera el precio del dinero.

Volatilidad es un concepto poco comprendido en el mundo de las finanzas, ya que en general se entiende como un movimiento de precios. Si se observa el comportamiento de los precios de un determinado valor, se advierte que existen momentos en que el precio se mueve con mayor intensidad, frecuencia y velocidad. A cualquier cambio en estas direcciones se le llama *volatilidad*. Existen dos tipos básicos de volatilidad: volatilidad histórica, que es la que se obtiene al observar movimientos de precios del activo subyacente durante determinado periodo, y volatilidad implícita, que es la que se obtiene al observar el precio de mercado de la opción, es decir, es la que justifica que una opción valga más o menos dinero que otra, y ésta no necesariamente coincide con la volatilidad histórica, ya que incluye las expectativas de los participantes en el mercado de opciones.

Ya que el riesgo de precio implica desviaciones, éstas pueden medirse con técnicas estadísticas, tales como la varianza y la desviación estándar. La práctica común es representar a la volatilidad por medio de la desviación estándar. Muchas instituciones financieras utilizan el término *unidad de volatilidad*, o *vol*, para medir una desviación estándar.

Ya que el riesgo de precio representa la desviación potencial de que los precios futuros se desvíen de los actuales, es posible mejorar el cálculo del valor esperado del precio haciendo mejores pronósticos. La teoría de los mercados eficientes puede verse como un gran recolector y canalizador de información. Todos los participantes del mercado realizan estas funciones, pero ninguno de ellos posee toda la información. Cada participante recolecta y analiza su información particular, y fija los precios de su mercancía para el mercado, válidos sólo para ese momento, ya que si al día siguiente cambia la información que recibe, seguramente ajustará el precio de su mercancía. En forma agregada, los precios del mercado reflejan toda esta información. La sabiduría colectiva entonces produce un mejor pronóstico que lo que puede pronosticar cualquier pronosticador en forma individual. Pero esto no resuelve el problema del riesgo de precio, por lo que la solución es aprender a manejar este tipo de riesgo, lo cual se ha logrado desarrollando más la teoría de la administración del riesgo.

Formas de expresar el riesgo de precio

El riesgo de precio se mide con la desviación estándar, aunque se puede trabajar en términos de la varianza. Para calcular la varianza del precio se necesita una serie de observaciones. Existe un problema al utilizar la varianza del precio para un trabajo analítico, ya que sus fluctuaciones no son estacionarias, lo cual significa que la media y la varianza cambiarán conforme lo haga el precio. La forma más simple de corregir

el problema es reexpresar la serie de cambios de precio como una serie de índices porcentuales de incremento o decremento de precio. El índice porcentual puede expresarse por periodo, como el índice de variación efectivo obtenido por periodo. Obsérvense los datos de la tabla 4.1. La serie de precios se convertirá a índice de variación efectivo por periodo, y esto se hace dividiendo cada observación sucesiva entre la observación precedente y restando 1. El cálculo del índice por periodo t , denotado por $r(t)$, se calcula por la siguiente ecuación, y se muestra la tabla de índices y los precios del producto.

$$r(t) = \frac{\text{precio}_{t+1}}{\text{precio}_t} - 1 \quad (4.1)$$

Tabla 4.1 Serie de precios del producto y de índices de variación porcentual

Semanas	Precio del producto	Rendimiento (%)
1	49.65	0.4028
2	49.85	-0.3009
3	49.70	3.1187
4	51.25	-0.2927
5	51.10	4.3053
6	53.30	1.6886
7	54.20	1.6605
8	55.10	-0.3630
9	54.90	1.3661
10	55.65	---

Una serie de índices de variación tiene ventajas para propósitos analíticos. La serie de precios se hace directamente comparable. La serie de índices de variación es más estable en el sentido de que su media y varianza son más estacionarias que la media y varianza de los precios directos. Esto no implica que una serie de índices sea de manera necesaria una serie estadísticamente estable. Las desviaciones obtenidas por este medio por lo general no son tan significativas como para invalidar los resultados de análisis conducidos bajo la suposición de estabilidad distribucional.

Los cálculos de la media y la varianza de los valores de los índices son directos. En el caso de la media, basta sumar las observaciones de los índices y dividir las entre el número de observaciones. La varianza es un poco más complicada. Para este cálculo, primero se resta la media previamente calculada, y luego, de forma individual, se eleva al cuadrado cada una de las diferencias resultantes. A continuación se suman los valores al cuadrado y el resultado se divide entre el número de observaciones menos 1. La ecuación de cálculo es

$$\mu = \frac{\sum r(t)}{n} \quad (4.2)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (r(t) - \mu)^2}{n - 1} \quad (4.3)$$

Estas ecuaciones calculan la media muestral (μ) y la varianza muestral σ^2 . Si la serie de rendimientos es estacional, mientras más grande sea el número de observaciones a partir de las cuales se generaron la media muestral y la varianza muestral, más probable será que la media y la varianza muestrales se acerquen más a los valores poblacionales. Esto sugiere que los resultados empíricos pueden mejorarse si la muestra es mayor. Una vez obtenida la varianza, se calcula su raíz cuadrada y se obtiene la desviación estándar, que es muy utilizada en la mayoría de los análisis de riesgo. Para el ejemplo, los valores obtenidos para media, varianza y desviación estándar, expresados como porcentaje, son 1.2872, 2.3659 y 1.5382, respectivamente.

Al momento de calcular los índices de variación, existe la suposición implícita de que los flujos asociados con la inversión se conocen con certeza, aunque no siempre es así. La mayoría de los productos que se venden en mercados muy competitivos tienen flujos de efectivo riesgosos, por lo que se ha vuelto una práctica común utilizar el término *índice esperado de variación de precio* para indicar la *media del porcentaje de índice*, asociada con una posición y el uso del término *riesgo* para indicar la *desviación estándar del índice de variación* de precio asociada con una posición. El periodo más común para expresar un índice es un año, y cuando esto se hace el índice esperado se refiere como la *media de la tasa del índice de variación*, y para referirse a la medida del riesgo es la *desviación estándar de la tasa del índice de variación*, siempre que el periodo sea referido a un año. La inflación en una economía se calcula de manera similar, por lo general con una base anual.

4.2 Toma de decisiones bajo incertidumbre

Aunque en la actualidad ya se cuenta con excelentes modelos para pronosticar el incremento (o disminución) de precios en un sector productivo o en una economía, siempre existirá incertidumbre respecto del valor de los precios en el futuro. Los mercados de capitales siempre han presentado incertidumbre, y es bajo esa condición que se han tomado la mayoría de las decisiones de inversión. No todos los inversionistas reaccionan de igual manera ante el riesgo de invertir que implica la incertidumbre del futuro. Cuando una persona le sobra dinero, tiene dos opciones para disponer de él. La primera es gastarlo en el consumo de cualquier producto o servicio, el cual le proporcionará una satisfacción, y en términos formales le brindará una *utilidad*, que puede ser a corto plazo, como un servicio turístico, o a largo plazo, si compra una casa o un producto duradero, como un automóvil o un televisor. La segunda opción con respecto al dinero es invertirlo. Sólo tomará la decisión de invertir si determina, por cualquier medio, que en el futuro tendrá un valor superior del dinero que aquel que tiene actualmente, lo cual le permitirá un consumo mayor y, por tanto, una mayor utilidad. De lo contrario, preferirá gastar el dinero sobrante. Si decide invertir el dinero, debe contar con información que le permita tomar la mejor decisión de inversión. Sin embargo, lo más seguro es que tendrá incertidumbre acerca de la calidad de la información de que dispone para tomar la decisión, y mientras más incertidumbre tenga, el riesgo de obtener las ganancias que él espera será mayor.

Hay que definir claramente los conceptos de *incertidumbre* y de *riesgo*. Incertidumbre es la falta de certeza, es decir, nunca se tendrá la seguridad de obtener ciertas ganancias, regularmente por falta de información. Riesgo implica no obtener los resultados pronosticados o esperados. Por ejemplo, si una persona compra acciones de una empresa esperando ganar 25% de rendimiento en un año, y el que obtuvo en realidad fue de 31%, ese no era el resultado esperado, sino que fue mejor. Sin embargo, el riesgo siempre se debe considerar como no obtener el resultado deseado, pero de forma negativa, es decir, tener pérdidas o un rendimiento más bajo al esperado.

Se debe entender que un inversionista siempre pensará de forma racional y que, por tanto, tomará la mejor decisión de inversión. Por años se ha tratado de expresar de manera matemática la conducta racional del hombre de negocios al tomar decisiones de inversión. Los primeros intentos desarrollaron los *cinco axiomas de la utilidad cardinal*:

Axioma 1: *Comparabilidad (completitud o estado de completa información)*. Para un conjunto de alternativas con resultados inciertos, un individuo puede discernir que prefiere la alternativa A en vez de la alternativa B, o que es indiferente a elegir cualquiera de las dos alternativas.

Axioma 2: *Transitividad (consistencia)*. Si un individuo prefiere A en lugar de B, y prefiere B en vez de C, entonces es seguro que prefiere a A sobre C. Dicho de otra forma, si el individuo es indiferente entre A y B, y es indiferente entre B y C, entonces deberá ser indiferente entre A y C.

Axioma 3: *Independencia*. Si una persona tiene una probabilidad p de ganar invirtiendo en A y una probabilidad $(1 - p)$ de ganar invirtiendo en C, entonces será indiferente para invertir entre A y B, mientras se mantengan las mismas probabilidades de ganancia para A y B.

Axioma 4: *Medibilidad*. Si un resultado A se prefiere menos que un resultado B, pero más que un resultado C, entonces sólo hay una probabilidad para que B sea indiferente para que pueda ganar el resultado de A o de C.

Axioma 5: *Jerarquización*. Si hay una probabilidad p de ganar A y existe la misma probabilidad de ganar B, entonces el individuo debe ser indiferente entre invertir entre A y B.

Todos estos axiomas fueron desarrollados por Von Neumann¹ en 1947. Fuera de los axiomas, Von Neumann sostenía que un *hombre racional* es capaz de tomar las mejores decisiones con base en los axiomas, cuando se enfrenta ante un número ilimitado de alternativas de inversión, lo cual es prácticamente imposible aun en el siglo XXI, con la ayuda de las computadoras, y la razón de esta imposibilidad es muy simple. Cada inversionista tiene una actitud diferente hacia el riesgo, las probabilidades de ocurrencia de la mayoría de los eventos económicos son muy difíciles de calcular, y, por tanto, la avaricia, el engaño y el fraude siempre van a estar presentes en el ambiente económico y de las inversiones.

¹ Von Neumann y O. Morgensten. *Theory of Games and Economic Behaviour*. Princeton University Press, 1947.

No tiene la misma actitud hacia el riesgo de inversión una persona joven con un ingreso mensual elevado que un adulto pensionado, ni tiene la misma actitud hacia el riesgo un multimillonario, que si pierde 10 millones (de cualquier moneda) no afectará mucho su riqueza, que otra persona cuya única fortuna son 5 millones. Hablando de probabilidades. ¿Quién iba a pensar que el mundo entraría en una crisis económica tan severa como la que se padeció en 2008-2009 y que perduró por varios años? ¿Quién podría haber calculado la probabilidad de que Leheman Brothers, el banco más grande de los EUA, y AIG, la aseguradora más grande del mundo, se declararan en bancarrota en 2008?

De hecho, la crisis del 2008 se originó por fraudes en muchos bancos estadounidenses. Estos bancos, como intermediarios en la venta de bienes raíces (generalmente casas o departamentos), otorgaron muchísimos créditos hipotecarios a personas que eran insolventes al momento de contratar la hipoteca. Este hecho se venía dando desde 2005. Los bancos que habían otorgado más créditos a personas poco solventes entraron en una situación de una pesada cartera vencida, es decir, de créditos otorgados que no se han liquidado total o parcialmente. Tomaron mucho riesgo haciendo ese tipo de préstamos, el cual fue creciendo al pasar los años porque se mantuvo la misma política en créditos hipotecarios durante todos esos años. Lo que hicieron esos bancos fue distribuir el riesgo. Emitieron y vendieron bonos hipotecarios a cualquier país que los aceptó, a quien creyó que el sistema capitalista (básicamente el estadounidense) nunca iba a fallar.

Así, no sólo bancos sino fondos de pensiones de otros países, pensionados e inversores particulares, compraron esos bonos, los cuales ofrecían un rendimiento medio. Sin embargo, cuando se empezaron a vencer esos bonos, es decir, cuando llegó el momento de pagar el capital a los ahorradores, los bancos simplemente dijeron que el pago no dependía de ellos sino de que los adquirientes de créditos hipotecarios liquidaran sus deudas. Pero los bancos estadounidenses ya sabían que en muchos casos eso era imposible, de forma que el sistema financiero mundial empezó a derrumbarse, pues esos bonos estaban distribuidos en los principales países capitalistas del mundo.

Todos los inversores exigían la liquidación de los bonos, pero como tal liquidación no llegaba, muchos bancos se declararon en bancarrota o en una situación financiera muy precaria. Pidieron ayuda a sus respectivos gobiernos, quienes tuvieron dos opciones: o dejaban colapsar el sistema bancario de su país, con consecuencias impredecibles, o les prestaban ayuda financiera, inyectando miles de millones de moneda local a varios bancos del propio país.

Con estas acciones los gobiernos entraron en un gasto excesivo que no tenían previsto y dejaron de apoyar ciertas actividades económicas en sus respectivos países. A su vez, los bancos, una de cuyas principales funciones es apoyar con créditos a las empresas de sus respectivos países, entraron en insolvencia, ya que utilizaron el apoyo recibido por parte del gobierno para pagar la deuda a los tenedores de los bonos hipotecarios estadounidenses, y, desde luego, algunos de esos bonos los tenían los propios bancos.

El colapso fue más fuerte en las economías de los países desarrollados que confiaron en el sistema capitalista estadounidense. Miles de empresas en todo el mundo empezaron a despedir empleados debido a la baja en las ventas, primero de bienes raíces en Estados Unidos y sobre todo en sectores de bienes no tan necesarios como

la industria automotriz. Los millones de desempleados agravaron más la crisis, pues cada uno de éstos era un consumidor menos de cierto tipo de productos. El grupo de los siete países más desarrollados económicamente (G-7) se reunió varias veces en 2009 para llegar, de manera conjunta, a acuerdos sobre la forma de revertir la crisis, que se mantuvo en el mundo por varios años.

Los axiomas de Von Neumann son buenos desde el punto de vista teórico, pero en la práctica no son tan útiles. Si así fuera, no hubiera sucedido la crisis del 2008, pues de acuerdo con el Axioma 1 se supone que todos los inversores tenían información completa de la situación de los bancos estadounidenses. Lo único que se puede afirmar con toda certeza es que un individuo siempre preferirá tener más riqueza a tener menos riqueza, porque la naturaleza del ser humano es egoísta y codiciosa. Sin embargo, hay que mencionar que multimillonarios como Warren Buffet y Bill Gates en los EUA han donado miles de millones de dólares para obras sociales tanto en su país como en el mundo, principalmente para combatir el hambre en África. En México, Carlos Slim otorga becas de estudio (llamadas Becas Telmex) a miles de estudiantes de escasos recursos, y muchos otros millonarios participan en programas de asistencia social. No es que estos personajes prefieran tener menos riqueza a más riqueza; simplemente han acumulado tanta riqueza que hacer donaciones cuantiosas no los hace menos ricos.

4.3 La curva de rendimiento

A continuación se analiza el papel del vencimiento de un bono sin considerar el riesgo de no pagar intereses. El análisis se limita a títulos del Tesoro con cupón, ya que son los únicos que no tienen riesgo ante el incumplimiento del pago de intereses. Todos los bonos con un precio de mercado y vencimiento dado ofrecen un rendimiento (*yield*) determinado a su comprador. Se grafica rendimiento contra vencimiento. Las relaciones entre esas variables se llaman *estructura de vencimiento de las tasas de interés*. Cuando se grafica la estructura de vencimiento se obtiene una *curva de rendimiento (yield curve)*. Una curva de rendimiento se puede graficar ajustando una curva a las observaciones del rendimiento (véase la figura 4.1).

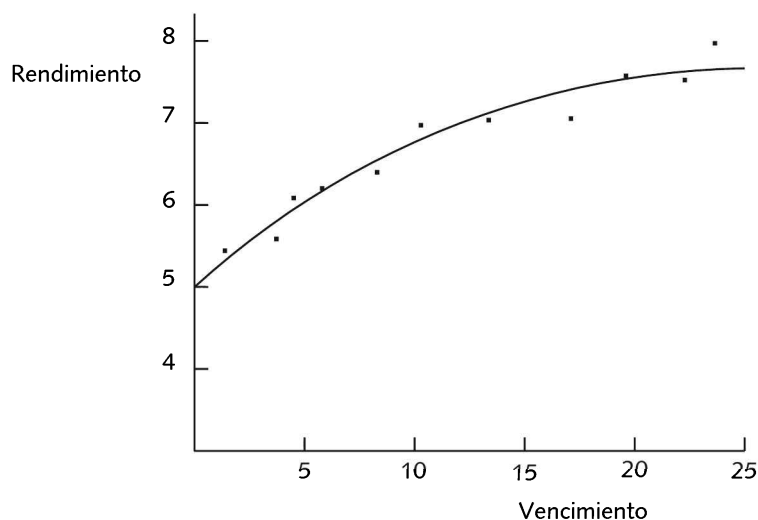


Figura 4.1 Curva de rendimiento.

Nótese que la pendiente en la curva de la figura 4.1 es positiva, lo cual se considera normal, y se le llama *curva de rendimiento ascendente o de pendiente positiva*. Hay varias explicaciones de la forma de esta curva. Primero, el rendimiento a largo plazo (rendimiento de instrumentos a largo plazo) debería reflejar las expectativas del mercado de tasas sucesivas de corto plazo en el futuro, ya que una alternativa para mantener un instrumento a largo plazo es conservar de forma continua un instrumento de corto plazo. Si ésta es la única determinante de las tasas a largo plazo, entonces las tasas a largo plazo deberían ser el promedio geométrico de las tasas esperadas de corto plazo en el futuro. Esta explicación de la curva se llama *teoría de las expectativas*.

La segunda explicación de la forma de la curva de la figura 4.1 es la *teoría del premio a la liquidez*, la cual sostiene que los instrumentos de largo vencimiento son más sensibles en su precio que los instrumentos de corto plazo, de forma que los tenedores de instrumentos de largo plazo están más expuestos a riesgos de precios provenientes de un cambio general en el nivel de las tasas de interés del mercado que los tenedores de instrumentos de vencimientos cortos.

La tercera explicación se llama *teoría de los mercados segmentados, o teoría de la segmentación*, la cual argumenta que existen razones para creer que las condiciones de oferta y demanda son diferentes para instrumentos de diferente vencimiento, y que esas condiciones diversas de oferta y demanda para un vencimiento específico son las que determinan su rendimiento. Los expertos afirman que las tres teorías explican en cierto grado la forma de la curva. Ninguna lo hace por completo y ninguna puede desecharse.

La curva es dinámica y cambia de acuerdo con las condiciones del mercado. De manera eventual, la curva ha adquirido una pendiente negativa. Cuando los gobiernos encarecen el dinero, elevando las tasas de interés, la curva se mueve más bruscamente y el rendimiento de los instrumentos de corto plazo es mayor que el rendimiento de los de largo plazo, lo cual da por resultado que la curva sea plana, o aun con pendiente negativa.

4.4 Riesgos de inversión en los mercados de deuda

Existen algunos riesgos asociados por mantener un instrumento de deuda, tales como el riesgo de tasas de interés, riesgo de no pagar, riesgo de reinversión, riesgo de prepago y riesgo de poder de compra. Cualquier tipo de riesgo tiene dos componentes: el componente sistemático y el no sistemático. El *componente sistemático* de riesgo representa el grado al cual se asocian las manifestaciones de riesgo con la conducta general del mercado. El *componente no sistemático* del riesgo representa el grado al cual las manifestaciones del riesgo son independientes de las conductas del mercado.

Estos tipos de riesgo aparecen en los instrumentos de deuda. El componente sistemático para el tenedor es el grado al cual el valor de ese instrumento fluctúa en respuesta a la fluctuación del valor de otros instrumentos. El componente no sistemático consiste en el grado al cual los cambios en el valor en el instrumento de deuda son independientes de los cambios en valor de otros instrumentos. La

importancia de esto radica en que el riesgo no sistemático desaparece con la diversificación, lo que significa que en tanto exista mayor diversificación en un portafolio de inversión,² menor riesgo no sistemático se encontrará. El riesgo sistemático no puede desaparecer, por lo que es necesario aprender a manejarlo.

El principal riesgo sistemático consiste en que los instrumentos de deuda cambian su precio en forma inversamente proporcional a un cambio en el interés del mercado. Así, cuando se eleva el interés del mercado, el precio de todos los activos financieros baja, y viceversa, lo que significa un riesgo para cualquier inversor. Se han diseñado varias formas para medir con mucha precisión la magnitud de ese cambio de precio, como el valor de un punto base, la duración y la convexidad.

Riesgo de tasas de interés

Este es el tipo de riesgo que aparece con más frecuencia, y consiste en el cambio de las tasas de interés del mercado. Cuando disminuyen las tasas de interés del mercado, el precio de los instrumentos se eleva, y en tal caso no se considera un riesgo; sin embargo, cuando se elevan las tasas de interés del mercado, el precio de los instrumentos de inversión disminuye, y eso sí se considera un riesgo. Ya que las tasas de rendimiento que ofrecen los instrumentos de deuda dependen de las condiciones del mercado, si cambian éstas, cambiarán los precios de mercado de los instrumentos de deuda, lo que afecta tanto al emisor de la deuda (que por lo general es una empresa) como al inversor. La manifestación de este riesgo se observa cuando al cambiar las condiciones del mercado ocurre un cambio similar y simultáneo de la curva de rendimiento en los títulos de deuda.

Este riesgo es muy significativo tanto para tenedores como para emisores de instrumentos de deuda. Para el caso de los emisores, afecta el costo de los fondos obtenidos por los préstamos y el rendimiento sobre los activos que son sensibles a cambios en las tasas, lo cual es importante si el rendimiento sobre los activos se utiliza para acordar el gasto de interés sobre los pasivos del emisor; lo anterior significa que si el emisor del instrumento de deuda está pagando 5% de interés anual en un bono y el interés del mercado disminuye, se genera un gasto mayor para el emisor, ya que está pagando más intereses de lo que ofrece el mercado.

A continuación se muestra un ejemplo de la sensibilidad del precio de instrumentos de deuda y vencimiento a cambios en la tasa de interés, y se analiza y demuestra cómo cambia el precio del instrumento si se eleva la tasa de interés del mercado y el plazo de vencimiento es mayor.

Ejemplo 4.1

Se tienen cinco instrumentos con interés capitalizado semestralmente, con vencimientos de 6 meses, así como 1, 2, 5 y 20 años. Cada instrumento se vende inicialmente a su valor par, y todos tienen un valor par de \$100; el rendimiento que produce y la tasa del cupón son las mismas, y todos pagan un cupón de interés semestral. El interés que se paga aumenta conforme se incrementa el vencimiento. Si el interés

² Cuando se alude a un portafolio diversificado, esto significa que es una inversión compuesta o formada por diferentes instrumentos, cada uno con diferente riesgo, distinto rendimiento y diverso vencimiento.

del mercado aumenta 40 puntos base (0.04%), se afectará el rendimiento para todos los vencimientos por igual. La disminución de precio del instrumento para cada vencimiento y los cálculos para esta determinación se muestran en la tabla 4.2.

Tabla 4.2 Vencimiento de instrumentos de deuda y sensibilidad al precio

Vencimiento (años)	Tasa cupón	Rendimiento inicial (%)	Precio inicial	Nuevo rendimiento (%)	Nuevo precio	Disminución de precio
0.5	8.00	8.00	100.00	8.40	99.8080614	-0.191938
1.0	8.80	8.80	100.00	9.20	99.625998	-0.374001
2.0	9.30	9.30	100.00	9.70	99.288335	-0.711669
5.0	9.80	9.80	100.00	10.20	98.4631144	-1.536885
20.0	10.40	10.40	100.00	10.80	96.748162	-3.351839

Los precios y los cambios de precios se reportan a un valor nominal (par) de \$100. Debido a un aumento en las tasas de interés, el nuevo precio se calculó como sigue:

- Vencimiento de 0.5 años: Interés semestral = $\frac{0.08}{2} = 0.04$, que en dinero es \$100(0.04) = \$4.0 de pago semestral de interés. Al final del primer semestre se vence el bono y el pago es \$100 + 4.0 = \$104.0. Este pago se descuenta, esto es, se lleva al presente a la nueva tasa de interés, que es 8.4%, 40 puntos base arriba de la original, que era 8.0%, considerando que el interés se paga semestralmente, por lo que el interés semestral es $0.08 \div 2 = 0.04$. Por tanto, el valor presente (VP) es:

$$VP = \frac{104.0}{(1.042)^1} = 99.8080614$$

Este precio se resta a los \$100 originales, lo que da por resultado una disminución en el precio del bono de $99.8080614 - 100 = -0.191938$, que aparece en la columna de la extrema derecha de la tabla 4.2.

Con razonamiento similar se calcula el cambio de precio para el bono con vencimiento a un año.

Se hacen dos pagos de interés semestral por:

$$\frac{0.088}{2} = 0.044$$

es decir, por \$4.4, y se descuenta a la nueva tasa, que es de 9.2%, que semestralmente es 0.046:

$$VP = \frac{4.4}{(1.046)^1} + \frac{104.4}{(1.046)^2} = 99.625998 - 100 = -0.374001$$

De manera parecida, pero utilizando la fórmula condensada de ingeniería económica que relaciona los pagos uniformes con el presente, se calcula el cambio de precio para cada uno de los vencimientos:

- Para el vencimiento a 2 años el interés inicial es de 9.3%, lo que genera un interés semestral de 0.0465 y pago de \$4.65. Con aumento de 40 pb el nuevo interés es de 9.7%, por lo que la tasa de descuento aplicable para el cálculo del nuevo precio del bono es 0.0485. En 2 años hay cuatro semestres:

$$VP = 4.65 \left[\frac{(1.0485)^4 - 1}{0.0485(1.0485)^4} \right] + \frac{100}{(1.0485)^4} = 99.28833 - 100 = -0.7116692$$

- Para el bono a 5 años el interés inicial es de 9.8%, lo que genera un pago semestral de \$4.9. La tasa se eleva 40 pb, por lo que el nuevo interés es de 10.20%. Se aplicará esta nueva tasa en forma semestral para descontar los pagos de interés; es decir, la tasa de descuento es 5.1%:

$$VP = 4.9 \left[\frac{(1.051)^{10} - 1}{0.051(1.051)^{10}} \right] + \frac{100}{(1.051)^{10}} = 98.4631145 - 100 = -1.5368855$$

- Para el vencimiento a 20 años se tiene que la tasa original a 20 años es de 10.4%, lo que genera un pago semestral de \$5.2. La tasa se eleva 40 pb, es decir, ahora será de 10.80%, y en la fórmula se aplicará una tasa de descuento semestral de 5.4%. En 20 años hay 40 semestres; por tanto:

$$VP = 5.2 \left[\frac{(1.054)^{40} - 1}{0.054(1.054)^{40}} \right] + \frac{100}{(1.054)^{40}} = 96.74817 - 100 = -3.351839$$

El cálculo anterior se estima de la siguiente manera:

$$VP = \frac{5.2}{(1.054)^1} + \frac{5.2}{(1.054)^2} + \dots + \frac{105.2}{(1.054)^{40}} = 96.74817$$

Ahora obsérvese la columna “Disminución de precio” de la tabla 4.2. Cabe hacer notar que el instrumento con 6 meses de vencimiento disminuyó su valor en \$0.191938 por cada \$100 de valor par, como un resultado del incremento de 40 puntos base en el interés del mercado. Nótese también que el bono con 20 años de vencimiento disminuye su valor por \$3.351839 por cada \$100 por la misma causa. *El bono de 20 años disminuyó su valor más de 17 veces que el bono de 6 meses, a pesar de que el interés también aumentó 40 puntos base.* Mientras mayor sea el vencimiento, y si todo permanece igual, existe más sensibilidad en el cambio de precio en los instrumentos de deuda, debido a cambios en su rendimiento.

Los cambios de precio mostrados se debieron a un cambio de 40 puntos base en el interés. Los interesados en la administración de este tipo de riesgo necesitan conocer con mayor precisión la medida en que se afectarán los precios debido a cambios en las tasas de interés. A continuación se presentan tres medidas muy utilizadas para este propósito.

Riesgo de no pago al vencimiento

Este tipo de riesgo es el de que quien pide prestado no cumplirá con el pago de interés y/o de capital sobre su deuda en la fecha de vencimiento. La mayoría de los

emisores de títulos de deuda tienen su deuda calificada por una agencia autorizada, aunque la gran crisis económica mundial de 2008 dejó la gran lección de que las calificadoras autorizadas en Estados Unidos sirvieron muy poco para alertar sobre el riesgo de falla en el pago de capital al vencimiento. Como regla general, las casas de bolsa no venden deuda si ésta no está calificada. Las dos principales agencias calificadoras son Moody's y Standard & Poor's, las cuales ya tienen representación en México. Hace una década, muy pocos emisores podían vender su deuda si presentaba una calificación debajo de cierto grado. El riesgo de falla no se puede cubrir, pero los inversionistas pueden manejarlo de varias formas. Una de ellas es incrementar la credibilidad del emisor solicitando más colaterales, es decir, cláusulas que otorguen mayores garantías al inversionista. El riesgo de falla es no sistemático por naturaleza y, por tanto, puede ser reducido por diversificación.

Riesgo de reinversión, riesgo de retiro y riesgo de prepago

Estos tres tipos de riesgo están muy relacionados. El concepto de rendimiento supone de manera implícita que el ingreso generado por su inversión puede reinvertirse y ganar la misma tasa. Pero si el rendimiento está fluctuando, el inversionista encontrará que la tasa de reinversión difiere del rendimiento original, lo que puede ser hacia arriba o hacia abajo. En cualquier caso, la riqueza final del inversionista diferirá de la que había calculado originalmente. A esas desviaciones de la riqueza terminal se les llama *riesgo de reinversión*.

El *riesgo de retiro* y el *riesgo de prepago* son los que el emisor seleccionará para pagar el principal antes del vencimiento. En el caso de bonos retirables (*callable bonds*), el emisor puede elegir discrecionalmente la fecha en que los retirará de la circulación. Si así sucede, el tenedor obtendrá un premio especificado en el contrato de compra del bono. Un instrumento de deuda tiene más probabilidad de ser retirado de la circulación si las tasas de interés del mercado disminuyen, lo cual lo incentiva a emitir nueva deuda con un costo menor, y el tenedor se verá forzado a buscar nuevas oportunidades de inversión. Debido a lo anterior los tres tipos de riesgo están relacionados. Una forma de evitar este riesgo es no comprar deuda con este tipo de cláusulas.

Riesgo de poder de compra

Este riesgo consiste en que la riqueza final acumulada de una inversión tenga menos poder de compra que el calculado por el inversionista al momento de comprar el instrumento. Esta forma de riesgo está asociada con instrumentos de deuda que no están indizados con la inflación.

4.5 Duración y convexidad

Como ya se demostró, a mayor vencimiento, mayor sensibilidad en el cambio de precio si aumenta la tasa de interés del mercado para instrumentos de deuda. Sin embargo, el vencimiento no es el único factor que influencia la sensibilidad del

precio de un instrumento a cambios en el interés. Existen otros cuatro factores que también influyen:

1. El valor del cupón
2. La frecuencia de pago del cupón
3. La velocidad de amortización del principal
4. El rendimiento presente del instrumento.

En 1938, Macaulay desarrolló una medida de la sensibilidad del precio al rendimiento que incorpora todos los factores mencionados, la cual se denomina *duración*. Supónganse cambios iguales en rendimiento de dos instrumentos de deuda que tienen idéntica duración y que tendrán, por tanto, idéntica sensibilidad a las tasas de interés. La razón (división) de la duración de los dos instrumentos de deuda es una medida precisa de su sensibilidad a los precios a cambios equivalentes de rendimiento, cuando tal sensibilidad de precios se declara sobre una base porcentual. La duración que se mide en años (y que aquí se denota por D) es un promedio ponderado de tiempo al vencimiento de un instrumento. Los pesos, o factor de ponderación, son los cocientes de los valores presentes de los flujos futuros de efectivo (incluyendo interés y principal) sobre los precios actuales de mercado del instrumento. El precio actual de mercado es, por supuesto, la suma de los valores presentes de todos los flujos de efectivo futuros asociados con el instrumento. La fórmula de la duración es:

$$D = \sum_{t=1}^{mT} w_t \frac{t}{m} \quad (4.4)$$

donde

w = factor de ponderación o peso

t = tiempo (número de años que está vigente el flujo de efectivo)

m = periodo de capitalización del interés menor de un año

El precio del bono es el valor presente de todos los pagos. La duración es un promedio ponderado de las veces que se hace un pago de interés, con el peso aplicado en el tiempo t , siendo igual a la proporción del valor presente total del bono proporcionado por los flujos de efectivo que se reciben en el tiempo t . La duración se puede definir como una medida de la vida promedio de un bono, y también como una aproximación a la relación del cambio proporcional en el precio del bono a un cambio absoluto en su rendimiento. La suma de los pesos siempre es 1:

$$w_t = \frac{FE_t \left[1 + \frac{y}{m} \right]^t}{\sum FE_t \left[1 + \frac{y}{m} \right]^t} \quad (4.5)$$

donde

$t = 1, 2, 3, \dots, m \cdot T$, del periodo 1 al periodo t

FE_t = flujo de efectivo durante el periodo t

y = rendimiento presente del instrumento

m = número de periodos de pago por año o periodos de capitalización menores de un año

t = número de años en que está vigente el flujo de efectivo

Ejemplo 4.2

Considérese el cálculo de la duración para un bono simple. Estímese el bono de 2 años de la tabla 4.3. Tiene un cupón de 9.3%, que es el rendimiento inicial, y tiene un valor par de \$100. El valor de la duración de este bono es de aproximadamente 1.88 años, como se muestra a continuación:

Tabla 4.3 Cálculo de la duración para el bono de 2 años

Semestres	FE	FE descontado	Peso w_t	Tiempo (t/m)	$w_t \cdot (t/m)$
1	\$4.65	4.4433	0.04443	0.5	0.02221
2	\$4.65	4.2459	0.04245	1.0	0.04245
3	\$4.65	4.0572	0.04057	1.5	0.06085
4	\$104.65	87.2533	0.87253	2.0	1.74506
	Totales	100.000	1.0000		$D = 1.87057$

En términos simples, la *duración* es una medida del tiempo promedio que el tenedor de un bono tiene que esperar antes de recuperar toda su inversión. Por ejemplo, un bono cupón cero (como los Cetes o los *T-bills* con vencimiento n) tiene una duración de n años, ya que, como se recordará, los bonos cupón cero se venden con descuento y se pagan capital más intereses al vencimiento, por lo que no hay más cálculo que la cantidad monetaria que se recibe al vencimiento. En el caso del resultado obtenido en la tabla 4.3, el tenedor del bono de 2 años de vencimiento tiene que esperar en promedio 1.87 años, para recuperar toda su inversión, y el interés que reciba en $2 - 1.87$ años en promedio será la ganancia sobre el bono. Para los tenedores de bonos cupón, como es el caso del ejemplo, con vencimiento a n años, la duración siempre será menor a n , dado que antes del vencimiento ya recibieron ciertos pagos de interés; en el caso del ejemplo, el tenedor del bono ya habría recibido tres pagos semestrales de \$4.65 antes del vencimiento del bono y de la recuperación del valor par del bono, por lo que en promedio tomará 1.87 años en recuperar su inversión.

El cálculo de la duración tan sólo para el bono de 2 años en la tabla anterior se calculó así:

$$\text{Para 1 semestre: } \frac{4.65}{(1.0465)^1} = 4.4433 \quad \text{Para 3 semestres: } \frac{4.65}{(1.0465)^3} = 4.0457$$

$$\text{Para 2 semestres: } \frac{4.65}{(1.0465)^2} = 4.2459 \quad \text{Para 4 semestres: } \frac{104.65}{(1.0465)^4} = 87.2533$$

Si cada uno de los valores obtenidos se suman, el total es 100 (por eso la suma de los pesos es 1), lo cual es lógico porque ese es el valor al cual se compró el bono; así, al dividir cada valor entre el total viene a ser un porcentaje del total, como se

muestra en la cuarta columna. Luego, de acuerdo con la fórmula de la duración, cada peso se multiplica por el número de semestre que le corresponde, obteniéndose así los parciales de la duración. La suma de estos parciales viene a ser la duración. El cálculo de la duración está disponible en Excel, de manera que el cálculo es muy rápido y sencillo. La duración para todos los bonos se muestra en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Comparación de las duraciones

Vencimiento (años)	Cupón	Rendimiento inicial (%)	Precio inicial	Duración (años)
0.5	8.00	8.00	100.000	0.50
1.0	8.80	8.80	100.000	0.97
2.0	9.30	9.30	100.000	1.87
5.0	9.80	9.80	100.000	4.07
20.0	10.40	10.40	100.000	8.74

Cabe hacer notar que en la tabla 4.4 la duración para un periodo de 2 años se calculó en la tabla 4.3. Otra forma de entender el concepto de *duración* es que en realidad mide la relación entre cambios porcentuales en el precio del bono respecto a cambios en su rendimiento, y es relativamente fácil de calcular, razón por la que se ha vuelto tan popular su uso. Las relaciones de la *duración* se aplican sólo cuando hay pequeñas variaciones en el rendimiento

Respecto de la relación entre la duración de Macaulay sobre el bono y su vencimiento, ésta dependerá de que los bonos examinados se vendan con un descuento de su valor par (llamados bonos con descuento) o arriba de su valor par (llamados bonos con premio). La forma extrema de un bono con descuento es un bono cupón cero, ya que no paga interés periódico. Las relaciones entre la duración y el vencimiento se muestran en la figura 4.2.

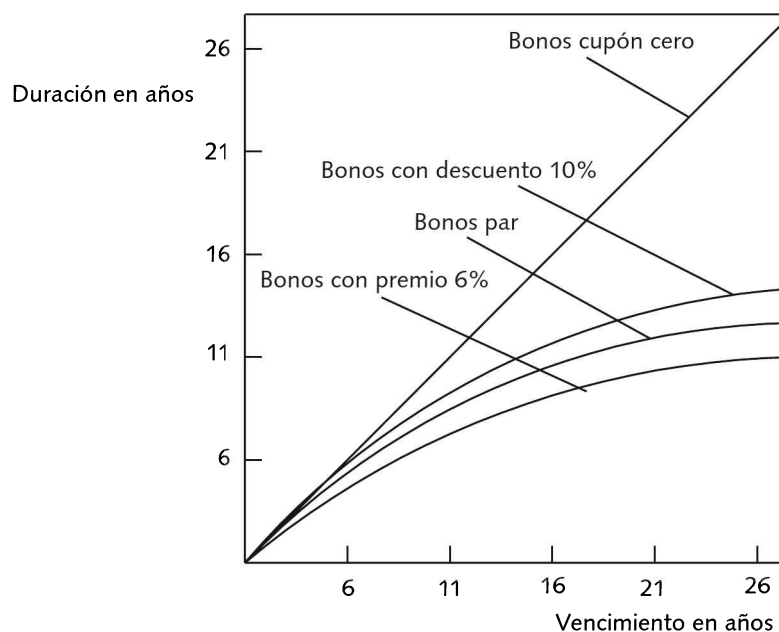


Figura 4.2 Duración respecto al vencimiento del instrumento.

Obsérvese en la figura 4.2 que el bono cupón cero, como los Cetes, presenta un comportamiento en línea recta en la gráfica debido a que los bonos cupón cero no hacen pagos periódicos de interés sino que, al venderse con descuento y pagar el valor par del bono al vencimiento, en realidad no varían de precio durante todo el tiempo de su vigencia, es decir, su duración es exactamente igual a los años al vencimiento. El nombre de *duración* se le dio porque mide el tiempo promedio que el tenedor del bono tiene que esperar antes de recuperar su inversión. Como un bono cupón cero tarda n años en pagar el efectivo, su duración es n años, pero un bono que tiene un cupón a una tasa determinada, paga anualmente cierto interés y tiene un vencimiento de n años, tendrá una duración menor de n años debido a que el tenedor del bono recibe esos pagos de interés cada año. En la figura 4.2 se puede apreciar que mientras el vencimiento de un bono es mayor, la duración también es menor; esto se debe a que si el vencimiento de un bono es mayor, por lo general ofrece una tasa de interés mayor, lo que hace que el tenedor del bono recupere más rápido su inversión. Asimismo, mientras la tasa de interés sea mayor, la duración es menor, puesto que recibe mayores pagos de interés en forma periódica.

Con base en la figura 4.2, y para propósitos de ejemplificación, supóngase que el cupón paga un interés de 6% para todos los bonos, excepto para los ceros. Para los bonos con premio se supone un rendimiento de 6% y para los bonos a descuento una tasa de 10%.

La duración de un instrumento cambiará conforme se modifique el rendimiento del instrumento, lo que significa que a mayor vencimiento, mayor rendimiento y menor duración. Recientemente se ha dado mucha importancia al cálculo de la duración. Por ejemplo, supóngase que un tesorero corporativo ha desarrollado un portafolio de activos para igualar la duración del portafolio de activos a la duración del portafolio de pasivos. Si se eleva el interés, ¿cómo cambiará la duración de ambos portafolios? Si las duraciones cambian por cantidades iguales, entonces la mezcla activo-pasivo es correcta, pero si la duración del portafolio de activos se incrementa o disminuye por más o por menos que la duración del portafolio de pasivos, entonces la mezcla activo-pasivo es incorrecta.

La clave para entender cómo cambian las duraciones se llama *convexidad*. Si se grafica el valor presente (VP) de un instrumento contra el rendimiento del instrumento, la pendiente negativa de la curva de VP es la duración del instrumento, que se ilustra en la figura 4.3. La pendiente de la línea recta dibujada como tangente a la curva de VP es la pendiente de la curva de VP en el punto de tangencia.

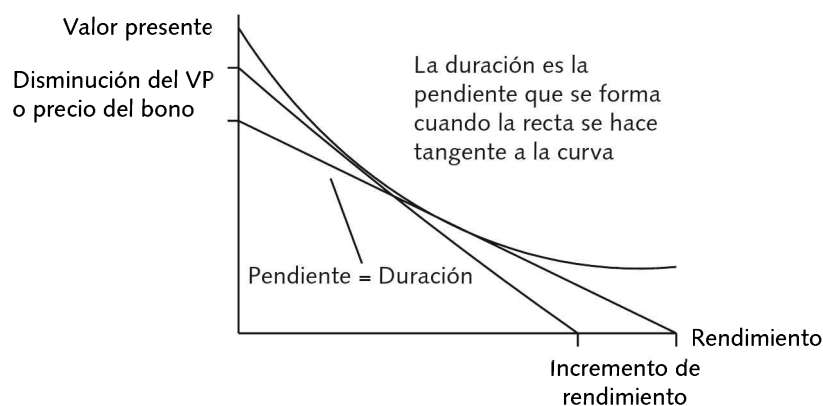


Figura 4.3 Relación entre la duración, el valor presente y el vencimiento.

Se observa que la curva de VP es convexa, lo que significa que la pendiente cambia de manera continua. Mientras la duración se aplica sólo a pequeños cambios en el rendimiento, la convexidad mide la tasa de cambio en la pendiente. De acuerdo con un cambio en el rendimiento, a mayor tasa de cambio, mayor cambio en la duración. Cuando dos curvas tienen la misma duración, eso significa que ambos activos modifican su valor en la misma proporción como respuesta a un pequeño cambio en el rendimiento. Para grandes cambios de interés, los activos se comportan de manera distinta.

4.6 Valor de un punto base (VPB)

El valor de un punto base VPB01, o *valor de un cero uno*, está muy relacionado con la duración como medida de la sensibilidad del precio a las tasas de interés. Algunas veces el VPB recibe el nombre de valor del precio de un punto base, y se denota por VP01 o VPPB.

Ejemplo 4.3

El VP01 de un instrumento es la cantidad de cambio en el valor de dicho instrumento que tiene un valor par de \$100, que ocurrirá si cambia el rendimiento por un punto base. Los VP01 de los cinco bonos se muestran en la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Valor de un punto base

Vencimiento	Rendimiento	Precio	VP01
0.1	8.00	100.000	-0.00480746
1.0	8.8	100.000	-0.00937602
2.0	9.3	100.000	-0.01787276
5.0	9.8	100.000	-0.03878741
20.0	10.4	100.000	-0.08344066

Los cálculos de la tabla 4.5 se realizan de manera similar a aquellos que se llevan a cabo al analizar el punto de riesgo de las tasas de interés. En dicha tabla se observa la disminución del precio de un bono al aumentar la tasa de interés de bonos similares en 40 pb. A continuación se realiza el cálculo cuando la tasa de interés varía tan sólo 1 pb (punto base), ya que ésta es una medida de referencia de la sensibilidad del precio de los bonos a cambios en la tasa de interés. Para 0.5 años:

Pago de interés semestral = \$4.0; la nueva tasa de descuento semestral al aumentar 1 pb la tasa es de 8.01%.

$$VP01 = \frac{104.0}{(1.04005)^1} = 99.9951925 - 100 = -0.004807$$

Con razonamiento similar se calcula el cambio de precio para el bono con vencimiento a un año. Se hacen dos pagos de interés semestral:

$$\frac{0.088}{2} = 0.044$$

es decir, por \$4.4, y se descuenta a la nueva tasa, que es de 8.81%, que semestralmente es 0.04405:

$$VP01 = \frac{4.4}{(1.04405)^1} + \frac{104.0}{(1.04405)^2} = 99.9906239 - 100 = -0.00937602$$

Para el vencimiento a 2 años el interés inicial es de 9.3%, lo que genera un interés semestral de 0.0465 y pago de \$4.65. Con aumento de 1 pb, el nuevo interés es de 9.31%, por lo que la tasa de descuento aplicable para el cálculo del nuevo precio del bono es 0.04655. En 2 años hay cuatro semestres:

$$VP01 = 4.65 \left[\frac{(1.04655)^4 - 1}{0.04655(1.04655)^4} \right] + \frac{100}{(1.04655)^4} = 99.9821272 - 100 = -0.01787276$$

Para el bono a 5 años el interés inicial es de 9.8%, lo que genera un pago semestral de \$4.9. La tasa se eleva 1 pb, por lo que el nuevo interés es de 9.81%. Se aplica esta nueva tasa en forma semestral para descontar los pagos de interés; es decir, la tasa de descuento es 4.905%:

$$VP01 = 4.9 \left[\frac{(1.04905)^{10} - 1}{0.04905(1.04905)^{10}} \right] + \frac{100}{(1.04905)^{10}} = 99.96121258 - 100 = -0.03878741$$

Para 20 años, el pago semestral de interés es de \$5.2. Nueva tasa de interés: 10.4 + 0.01 = 10.41%. Nueva tasa de descuento semestral: 5.205%. En 20 años hay 40 semestres.

$$VP01 = 5.2 \left[\frac{(1.05205)^{40} - 1}{0.05205(1.05205)^{40}} \right] + \frac{100}{(1.05205)^{40}} = 99.9165593 - 100 = -0.08344066$$

Los VP01 de la tabla se obtuvieron calculando el precio del instrumento a su rendimiento actual, recalculando el precio con un nuevo rendimiento, un punto base arriba del anterior, y obteniendo la diferencia de los dos precios. Considérese el bono de 5 y 20 años. El de 5 años tiene un VP01 de 0.038787, mientras que el de 20 años es de 0.08344. El cociente de los VP01 proporciona una medida de los cambios en el valor del dinero que se asocian con cambios equivalentes de rendimiento. Así, el bono de 20 años es 2.15 veces más sensitivo en el precio que el bono de 5 años a cambios en la tasa de interés. De lo anterior se deduce que los resultados de los VP01 y de las duraciones proporcionan información similar y que tienen las mismas aplicaciones.

4.7 Cómo se administran los riesgos financieros

El elevado nivel de volatilidad de los mercados financieros en el mundo ha generado incertidumbre en los proyectos de inversión y financiamiento, lo que ha hecho necesaria la búsqueda de estructuras o estrategias tendientes a la neutralización del riesgo causado por dicha incertidumbre.

Por esta razón, en el mundo financiero cobra cada vez mayor fuerza la administración de riesgos financieros, y con ella el uso de *instrumentos derivados*, en especial los contratos de futuros y las opciones que se operan en muchos mercados del mundo, así como en la Bolsa de Valores de México a partir del último trimestre de 1988, fecha en que inició operaciones de estos contratos organizados bajo el sistema MexDer (Mercado de Derivados de México), como la Bolsa, y Asigna como su cámara de compensación.

Aunque los orígenes de la cobertura de riesgos se remontan a la Edad Media, se acepta que los *futuros* nacen poco después de 1848, año de la fundación de lo que hoy se conoce como la Chicago Board of Trade, con objeto de servir como puente entre productores y compradores de productos agropecuarios, fundamentalmente cereales. En 1874 se funda el Chicago Mercantile Exchange para productos agrícolas perecederos. Los futuros permanecieron operando con subyacentes agropecuarios hasta 1972, cuando casi en forma simultánea surgen contratos de futuros cuyo subyacente es algún instrumento financiero, como divisas, títulos de crédito, índices accionarios, etcétera.

Por otro lado, las *opciones* nacen en Holanda en el siglo XVII al producirse la fiebre de los tulipanes, aunque después de esta amarga experiencia se prohibió su uso en ese país y en otras partes del mundo. Hacia 1800, Russell Sage crea el esquema llamado *Conversions* (opciones *call*) y *Reverse Conversions* (opciones *put*), pero no fue sino hasta 1973, al crearse el Chicago Board Options Exchange (CBOE), en que se logra el desarrollo del amplio y transparente mercado secundario para las opciones.

Tabla 4.6 Fechas de creación de herramientas para neutralizar el riesgo

1972 Futuros de divisas
1973 Opciones de acciones
1975 Futuros de bonos del Tesoro
1981 Swaps de tasas de interés, futuros de eurodólar, de notas del Tesoro, de índices accionarios y opciones de futuros de bonos del Tesoro
1983 Opciones de índices accionarios, opciones de futuros de notas del Tesoro, opciones de futuros de divisas, opciones de futuros de índices, <i>caps</i> y <i>floors</i> de tasas de interés
1985 Opciones en eurodólares, <i>swaptiones</i>
1987 Opciones compuestas y exóticas <i>sobre el mostrador</i> (mercado OTC)
1989 Futuros de <i>swaps</i> de tasas de interés
1990 <i>Swaps</i> sobre índices accionarios
1991 <i>Swaps</i> sobre diferenciales
1993 <i>Captions</i> , opciones <i>flex</i>
1994 Opciones en incumplimientos crediticios
1996 Opciones para protección de seguros

Fuente: Phillipe Jorion, *Value at risk*.

Los riesgos financieros pueden administrarse por los llamados *instrumentos derivados*, que se han desarrollado en los últimos 30 años en el mundo y con los cuales se pueden cubrir exposiciones a riesgos financieros y de otra naturaleza. Su nombre se debe a que existen con respecto de, o se derivan de un bien financiero subyacente, del cual obtienen sus características principales. Este tipo de riesgos se encuentra en casi todos los mercados, desde mercados de cambio hasta mercados de materias primas (*commodities*), pasando por los mercados de dinero y de capitales.

La primera generación de los instrumentos derivados consistió de contratos operados en bolsas de productos derivados o en operaciones sobre el mostrador OTC (*over the counter market*). Si se decidía trabajar con contratos de futuros, éstos no siempre cumplían con las necesidades reales de los clientes, y si se decidía trabajar con contratos sobre el mostrador, tenía que aceptarse un riesgo de crédito mayor, pues era un trato de persona a persona, donde en muchas ocasiones una de las partes no cumplía el trato y no había leyes o reglamentos que la obligaran a hacerlo. Para la segunda generación de derivados, éstos fueron, a su vez, instrumentos derivados de la primera generación, mediante los cuales el cliente renuncia a una ganancia potencial mayor a cambio de un costo menor en la cobertura. La tercera generación de derivados se da como resultado de los grandes avances tecnológicos, que permiten el diseño de instrumentos cada vez más complejos, y con ello la prima pagada por ellos disminuye aún más. Se requieren sofisticados sistemas informáticos para darles seguimiento.

Existen varios tipos de riesgo, y éste existirá mientras esté presente la incertidumbre. Como ésta también toma varias formas, el tipo de riesgo dependerá del tipo de incertidumbre (véase la tabla 4.7).

Tabla 4.7 Descripción de diferentes tipos de riesgo

Tipo de riesgo	Descripción	Ejemplos
Riesgo de mercado	Riesgo de que las condiciones de los mercados cambien y haya pérdidas.	Riesgo de tasas de interés. Riesgo de paridades. Riesgo de liquidez.
Riesgo de crédito	Riesgo de pérdida debido al incumplimiento de un contrato financiero.	Riesgo de liquidación. Riesgo de país.
Riesgo tecnológico y operativo	Riesgo de pérdidas por operar tecnología obsoleta, sistemas inadecuados o errores administrativos.	Riesgo de proceso. Riesgo de valuación de empresas o activos. Riesgo de reevaluación.

Un *derivado* puede definirse como un instrumento financiero cuyo valor depende o se deriva del valor de otro, al cual se le llama *activo subyacente*. Los activos subyacentes pueden ser muy diversos, tales como acciones, índices de la bolsa, artículos, y hasta la nieve o el clima. Éstos se han desarrollado en el mercado de derivados, que es un mercado donde los individuos negocian contratos estandarizados que han sido definidos por la bolsa de derivados.

La administración de riesgos se ha convertido en una necesidad para las instituciones financieras actuales. El enorme crecimiento de los mercados financie-

ros globales, la explosión de nuevos productos, la evolución de los instrumentos derivados, los avances tecnológicos en computación y en sistemas y la enorme volatilidad de los mercados (incluso por efectos colaterales o de rebote, como el Efecto Tequila, el Efecto Dragón, el Efecto Vodka y otros) se han combinado para crear oportunidades reales para diversificar la exposición a los riesgos financieros tradicionales.

Muchos ejemplos reales han surgido a lo largo de la reciente historia financiera del mundo, donde se pueden observar las enormes pérdidas que se han tenido ante un enfoque débil hacia un problema financiero, razón por la cual la administración cada día hace más énfasis en la cobertura de riesgos. A pesar de lo anterior, ha faltado un marco integral y genérico para administrar los riesgos dentro de las instituciones. Los enfoques han sido parciales y se han dedicado a desarrollar metodologías de identificación y administración del riesgo más que a enmarcar el problema dentro de un entorno general. La aplicación y el uso de instrumentos derivados para cubrir los riesgos de manera integral debe considerar los siguientes aspectos:

- Las políticas, los procedimientos y las guías detalladas facilitan la comunicación para tomar el riesgo que la dirección de la empresa o institución financiera desee tomar, y a la vez evitan una toma excesiva e innecesaria de riesgos mayores.
- Una apropiada organización de la administración de riesgos facilitará la revisión inmediata de los riesgos que se están tomando y de los controles que deben tenerse, tales como estrés de la cartera, validación de los modelos financieros en uso, etcétera.
- Debe contarse con un sistema de comunicación de los mercados financieros en tiempo real que facilite la valuación de los derivados, la identificación y la medición de riesgos. Esto se ha logrado gracias a internet y a la cada vez más moderna TI.
- La elaboración de reportes apropiados permitirá a la alta dirección la mejor observación de los hechos y facilitará la toma de decisiones.
- Un marco efectivo de referencia debe ser capaz de identificar y administrar apropiadamente todos los riesgos financieros primarios.
- La administración de riesgos financieros comienza con el establecimiento de la misión, los objetivos y las estrategias por parte de la alta dirección, que identifiquen claramente los riesgos que desean tomarse y los beneficios que se esperan al asumir esos riesgos.
- La administración de riesgos tiene un ciclo, que es un proceso estructurado mediante el cual se identifican, miden, administran y reportan riesgos. Este ciclo se monitorea continuamente para controlar dichos riesgos.
- Se debe proporcionar la infraestructura adecuada (organizativa, informática, de sistemas y analítica) para establecer un efectivo control de riesgos.

En 1993, el Grupo de los 30 desarrolló el concepto de valor de riesgo como una metodología para medir el riesgo, la cual entre otros aspectos señala:

- Los administradores de riesgo deberán utilizar medidas consistentes para calcular diariamente el riesgo de mercado en sus posiciones en productos derivados y comparar contra límites establecidos de estos riesgos.

- El riesgo de mercado se mide mejor como valor de riesgo utilizando análisis de probabilidad bajo un intervalo de confianza común y un horizonte de tiempo definido.

En la actualidad, más de 80% de los administradores de riesgo utilizan este enfoque, por lo que la medición del riesgo es casi homogénea en todas las instituciones financieras.

4.8 Medición de la exposición al riesgo de precio

Conocer el riesgo de precio no significa manejarlo. También es necesario conocer el grado al cual se está expuesto a esa clase de riesgo. Después de medir la volatilidad del precio, el primer paso es cuantificar el grado de exposición, lo cual se hace construyendo perfiles de riesgo. Un *perfil de riesgo* es una especificación de la relación entre una medida de desempeño y el precio. En ocasiones es más conveniente utilizar cambios de precio sobre el nivel actual de precios en vez de sólo el precio (véase la figura 4.4).

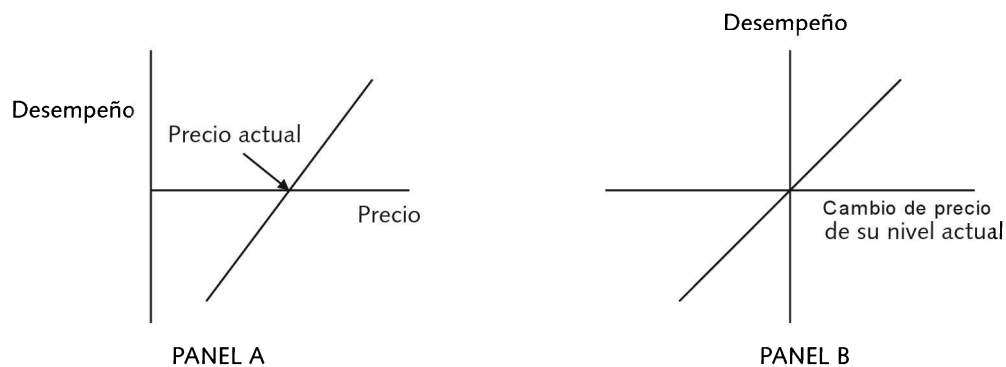


Figura 4.4

Adviértase que cuando en un perfil de riesgo se emplean cambios de precio sobre valores esperados, como en el panel B, el perfil de riesgo pasa por el origen. La medida de desempeño más utilizada para construir perfiles de riesgo es un cambio en el valor presente de los flujos de efectivo de la empresa, siempre que el objetivo de la medición sea neutralizar el riesgo.

Ejemplo 4.4

Una empresa otorga activos en préstamo por un valor de \$12 millones a una tasa fija de 10% de interés anual, con capitalización semestral, por un plazo de 5 años. Esos activos los ha financiado con pasivos de tasa variable, en forma de papel comercial con 6 meses de vencimiento. El papel comercial se renovará cada seis meses durante los 5 años. El papel inicial tiene una tasa de 7%, y la empresa espera que este interés no varíe en el futuro.

La diferencia entre los pagos que recibe la empresa al 10% y los pagos que realiza al 7% representan su ganancia. Bajo las expectativas actuales y con una tasa de interés de 10% anual capitalizada semestralmente, la empresa calcula que esos flujos de efectivo tienen un valor presente de \$1 389 913:

$$VP = 180\,000 \left[\frac{(1.05)^{10} - 1}{0.05(1.05)^{10}} \right] = 1\,389\,913$$

Los \$180 000 se obtienen de la diferencia entre 600 000 – 420 000, que son los pagos semestrales de $\$12\,000\,000 \times 0.05 = 600\,000$, donde 0.05 es 10% de interés anual con capitalización semestral, que es la cantidad que recibe por rentar a otra empresa el activo, y los \$420 000 son el resultado de $\$12\,000\,000 \times 0.035 = \$420\,000$, que es lo que paga por emitir el papel comercial a 7% anual con capitalización semestral.

Ahora considérese cómo se afectan las ganancias de la empresa si la tasa que paga por el papel comercial se eleva 1%. La tasa que cobra por rentar los activos (10%) no varía a lo largo de los 5 años, y el costo de la tasa que paga (7%) sólo permanece durante un semestre, de forma que para el segundo y hasta el décimo semestre el interés se eleva a 8%. Los flujos de efectivo disminuyen del semestre 2 al 10 por \$120 000. Se realiza el siguiente cálculo, haciendo variar la tasa de interés en tramos de 1%, hacia arriba y hacia abajo, lo que ocasiona variación en la ganancia semestral:

$$VP = \text{pago semestral} \left[\frac{(1 + 0.05)^9 - 1}{0.05(1.05)^9} \right]$$

El valor de pago semestral varía de acuerdo con el valor de la tasa variable que se paga por el papel comercial. Por ejemplo, si la tasa del papel comercial sube 1%, la ganancia disminuye a $12\,000\,000 \times 0.05 - 12\,000\,000 \times 0.04 = 120\,000$ por semestre, y este valor se toma para calcular el valor presente de los flujos de efectivo. De esta forma, la ganancia se puede elevar si baja la tasa que se paga por el papel comercial, o la ganancia puede ser incluso negativa si la tasa que se paga se eleva demasiado. Con una elevación de 1% en la tasa que se paga por el papel comercial, y calculando el VP de las ganancias, el valor de las ganancias disminuye a \$983 751, de forma que el aumento de 1% en la tasa que se paga resulta en una pérdida de $\$1\,389\,913 - 983\,751 = \$406\,162$, lo cual significa una disminución de 29% en las ganancias de la empresa. Repitiendo el procedimiento y variando las tasas de interés del papel comercial, se construye el perfil de riesgo de la operación, tal como se muestra en la gráfica de la figura 4.5. Exposiciones de riesgo a las tasas de interés, tasas cambiarias y aun riesgo en el precio de las acciones son susceptibles de que se les construya un perfil de riesgo como el de la referida figura.

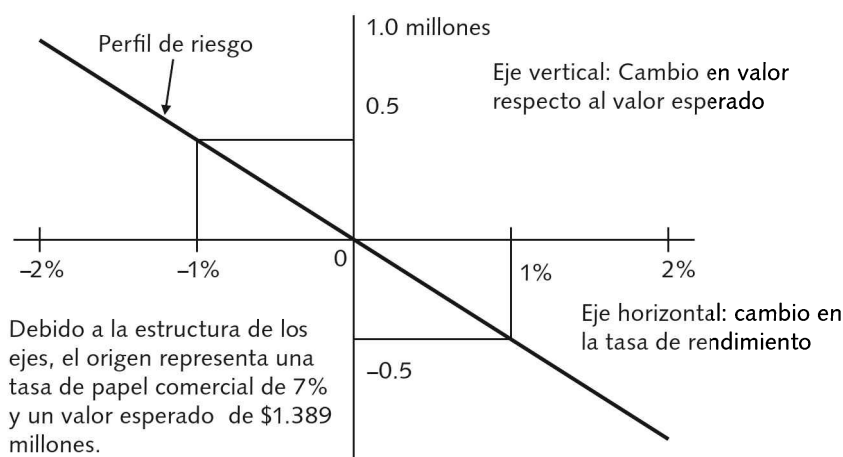


Figura 4.5 Perfil de riesgo.

4.9 Administrando el riesgo

Existen tres formas básicas de administrar el riesgo. La primera es *asegurando el activo comprando un seguro*, pero esto sólo puede hacerse para ciertos tipos de activos, y se afirma que esos riesgos son *asegurables*. El segundo enfoque es la *administración activo/pasivo*, lo cual consiste en obtener un equilibrio de activos y pasivos para eliminar cambios en el valor neto de los activos; esta técnica es muy utilizada para administrar riesgos de tasas de interés y de tasas cambiarias. El tercer enfoque se llama *cobertura (hedging)*, la cual implica tomar posiciones compensatorias de riesgo que por lo general no están en equilibrio, como en el enfoque de administración de activo/pasivo.

Aseguramiento

Un *riesgo asegurable* es un riesgo al que tanto empresas como individuos están expuestos. Las manifestaciones de ese tipo de riesgo se pueden conocer con un alto grado de certeza. Ejemplos de riesgos asegurables son riesgo por muerte, pérdida por fuego, por robo, incapacidad, gastos médicos, etc. Así, una pérdida por fuego puede resultar en una pérdida financiera, y, por tanto, es un riesgo financiero. La probabilidad de que una empresa sufra una pérdida de activos por fuego y el valor de los activos pueden calcularse con cierto grado de certeza. Las probabilidades de ocurrencia se calculan por métodos actuariales.

Ejemplo 4.5

Por simplicidad, supóngase que existen 1 000 empresas iguales y que cada una tiene activos por un valor de \$2 millones. Cada una tiene idéntica probabilidad de 2% de ser consumida por el fuego. Si es así, la pérdida para la empresa sería de \$5 millones, lo cual incluye no sólo la pérdida de activos sino del negocio completo. El fuego acabaría con los activos y provocaría que la empresa no pudiera pagar sus deudas, por lo que la pérdida no sólo incluye a la empresa sino también la de deudas pendientes para las empresas acreedoras.

El riesgo de pérdida anual se calcula multiplicando la probabilidad de fuego (2%) por la pérdida resultante por el fuego (\$5 millones). El riesgo de pérdida es entonces de \$100 000 al año. Supóngase que la compañía aseguradora ofrece cubrir las pérdidas por fuego a cambio de \$120 000 anuales. El exceso cubre costos administrativos y ganancia para la aseguradora. Si ocurre el siniestro, la aseguradora paga \$5 millones, y si éste no ocurre, la aseguradora gana la prima pagada.

Para la empresa que se asegura es un dinero bien gastado, aun si no ocurre el incendio. Primero, todos los propietarios de empresas están gustosos de pagar, hasta cierta cantidad, para eliminar totalmente el riesgo de su empresa; en términos económicos, se dice que por la reducción del riesgo ellos ganan utilidad. Segundo, los acreedores de la empresa tendrán más confianza para otorgar préstamos a esa empresa, incluso a más bajo costo, lo cual compensa en cierta medida el costo del seguro.

A pesar de que la compañía aseguradora toma todos los riesgos individuales de las empresas, la aseguradora por sí misma no arriesga mucho, ya que los riesgos de incendio de todas las empresas aseguradas no están correlacionados; es decir, el

riesgo tiene una naturaleza no sistemática, y si se supone una correlación de cero, entonces el riesgo de la aseguradora, por cada asegurado individual, es demasiado bajo. Ya que los riesgos de fuego de las empresas aseguradas son independientes, las primas recibidas por todas las empresas tienden a compensar el eventual pago de la aseguradora a una empresa que llegara a incendiarse. Mientras más empresas se aseguren, la cantidad pagada por los seguros será menor, ya que sería más fácil compensar el pago de un seguro por parte de la aseguradora. Desde la perspectiva de la aseguradora, su riesgo promedio por empresa disminuye con cada nueva empresa que compre un seguro.

Una compañía aseguradora existe debido a que su riesgo se distribuye entre todo el número de empresas aseguradas, por lo que el riesgo por empresa para la aseguradora es muy bajo. La clave para la aseguradora es que los riesgos de ocurrencia de fuego para cada empresa son eventos independientes. En estadística esto se llama *ley de los grandes números*. En cierto sentido, las aseguradoras realizan un arbitraje con el riesgo.

Cuando se asegura un activo, existen dos problemas para eliminarlo. Primero, la introducción de un intermediario, que es el asegurador, provoca que el costo del seguro exceda su valor monetario esperado, ya que el asegurador debe cubrir sus costos administrativos y además obtener una ganancia. Segundo, no todos los tipos de riesgo son asegurables; por ejemplo, el riesgo de precio no es asegurable, y la razón es simple: el desempeño financiero de las empresas que están expuestas al riesgo de precio no es independiente una de otra. Por tanto, para empresas del mismo ramo (por ejemplo, empresas automotrices), si sube el precio del acero, este hecho afectará a todas, por lo que el riesgo de precio está casi perfectamente correlacionado entre ellas. Si una experimenta un daño financiero por una manifestación de riesgo, todas experimentarán un daño similar. Esto sería como si una compañía de seguros asegurara contra el fuego a las empresas, sabiendo que si se incendia una empresa todas las demás también se incendiarán, y si así sucediera tendría que pagar el seguro a todas. Esto es lo que ocurre con el riesgo de precio. Si la tasa de los Cetes se eleva, todas las empresas saben que sufrirán un incremento en la tasa de interés de sus deudas, y si se devalúa el peso, todas las empresas con deudas en dólares sufrirán esa devaluación, etcétera.

4.10 Administración activo/pasivo

Este es un esfuerzo para minimizar la exposición del riesgo de precio, manteniendo una combinación apropiada de activos y pasivos, concordante con los objetivos de ganancia de la empresa, y que simultáneamente minimice el riesgo de la empresa. La clave de este enfoque es encontrar y mantener la combinación exacta de activos y pasivos.

Se utiliza mucho para administrar el riesgo de tasas de interés, aunque también se puede aplicar para administrar el riesgo de tasas cambiarias, de precios de artículos y del precio de las acciones. El primer uso de este enfoque fue en fondos de pensiones, del cual a continuación se muestra un ejemplo.

Los fondos de pensiones se exponen al riesgo de tasas de interés. Todo el dinero que se recolecta de los depósitos mensuales de los trabajadores para su pensión de

retiro se invierten de forma muy variada, como en los *contratos de inversión garantizada*, los cuales garantizan un ingreso futuro a sus propietarios (futuros pensionados) y constituyen pasivos para los fondos de pensiones. Lo que se obtiene de la venta de esos contratos se invierte por el fondo de pensiones en activos financieros, que proporcionan un rendimiento monetario. Las fluctuaciones en las tasas de interés del mercado harán que las ganancias prometidas a los inversionistas o futuros pensionados se desvíen del rendimiento prometido a los pensionados o futuros pensionados, de forma que los rendimientos obtenidos sean suficientes para pagar las pensiones.

Una forma alternativa de ver el problema es considerar el valor de mercado de los activos de la empresa y el valor de mercado de los pasivos de la empresa. Mientras el valor de ambos debería ser inicialmente el mismo, ellos no pueden ser sensibles en la misma medida a los cambios en las tasas de interés. Una fluctuación en las tasas de interés del mercado puede impactar más a los activos que a los pasivos y viceversa. Entonces, el riesgo es que los pasivos de los fondos sean demasiados y que, a la vez, ya sea tiempo de pagar las pensiones.

Idealmente, la administración de activo/pasivo debe buscar igualar tiempo y cantidad de percepciones provenientes de los activos, con el tiempo y cantidad que se debe pagar por los pasivos. Un portafolio con esta característica es casi imposible construirlo. En general, construirlo idealmente es demasiado caro, o puede requerir fondos adicionales para aprovechar oportunidades más atractivas de inversión. La solución es olvidar la condición idealizada de igualar los flujos de efectivos provenientes de los activos y los flujos de efectivos comprometidos con los pasivos, y concentrarse en procurar que esos flujos sean insensibles a cambios de las tasas de interés. En el contexto de la técnica de administración de activo/pasivo, la selección de los activos apropiados para minimizar la sensibilidad a las tasas de interés, de la diferencia entre los valores de esas tasas que tienen los activos y los pasivos, se llama *inmunización de portafolios*.

Ya que la meta de la inmunización es hacer que el activo/pasivo no sea sensible a las fluctuaciones de la tasa de interés, el inicio lógico del análisis es medir la sensibilidad del activo/pasivo a las tasas de interés, y la medida más utilizada se llama *duración*. Ésta es una medida relativa de la sensibilidad de los instrumentos de deuda a las tasas de interés. También es una medida del promedio de vida de un bono y una medida aproximada de la tasa de cambio en el precio de un bono respecto a un cambio absoluto en su rendimiento. En su forma original se calcula como el promedio ponderado del tiempo que resta para el vencimiento de cualquier instrumento. Los pesos o ponderaciones son los valores presentes de los flujos de efectivo individuales, divididos entre el valor presente de los flujos de efectivo totales. Los pesos se denotan por $w(t)$ y se multiplican por el tiempo al cual se obtendrán los flujos de efectivo (t/m), donde t denota el número del flujo de efectivo y m el número de flujos de efectivo por año. El producto se suma para obtener la duración, la cual se expresa en años:

$$D = \sum_{t=1}^{mT} w(t) \frac{t}{m}$$

El concepto de duración está muy relacionado con el concepto de perfil de riesgo. Para visualizar esto, considérese la relación entre el valor presente de un instrumento de deuda y su rendimiento (véase figura 4.6).

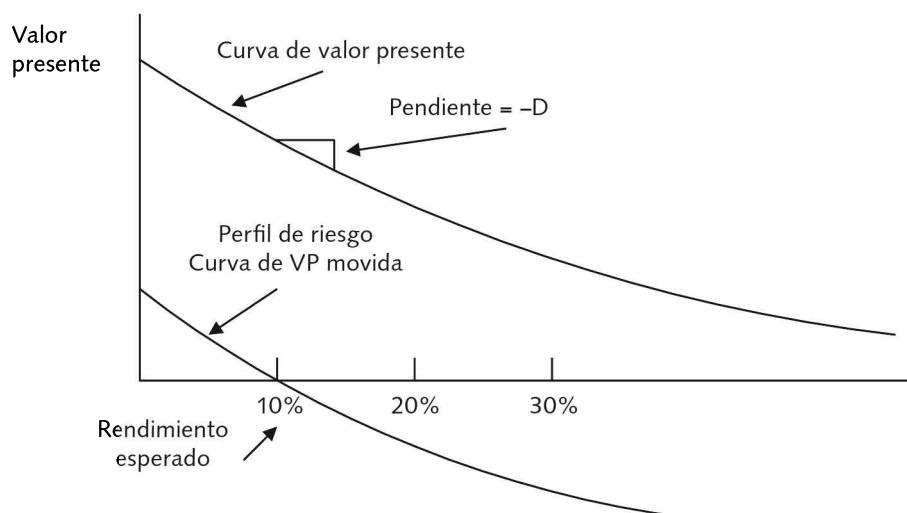


Figura 4.6 Relación entre un perfil de riesgo y la duración.

Aunque no se muestra aquí, se puede demostrar que la pendiente negativa de la curva en la figura 4.6 es la duración modificada. Si se resta el valor presente inicial del nuevo valor presente para obtener el cambio en el valor presente, no se afectará la pendiente de la curva, debido a que sólo se trasladó el eje vertical. Sin embargo, una vez trasladado el eje se tiene nuevamente un perfil de riesgo. Por tanto, en el contexto de las tasas de interés, la duración modificada es la pendiente de un perfil de riesgo.

Compárense ahora los perfiles de riesgo asociados con mantener tres diferentes instrumentos de deuda. El primero es un instrumento de vencimiento largo, el segundo tiene un vencimiento intermedio y el tercero es un instrumento en el que se gana interés en un día, es decir, es un instrumento en el que el dinero se presta una sola noche, a la tasa de interés correspondiente a esa noche, y se vuelve a prestar nuevamente a la siguiente noche a la tasa correspondiente, etc.; a este tipo de instrumentos se les llama *repos* o *repurchase agreement*. Debe considerarse que un instrumento de este tipo tiene una tasa de interés variable, la cual se restablece diariamente. Los perfiles de riesgo asociados con los tres instrumentos se muestran en la figura 4.7.

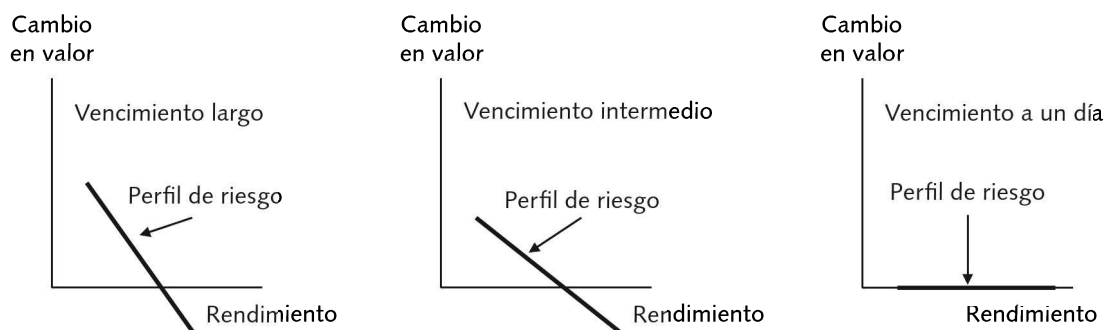


Figura 4.7 Riesgo de tasas de interés, vencimiento y duración.

Como se advierte, el instrumento de mayor vencimiento tiene la pendiente negativa más pronunciada. El perfil de riesgo del instrumento en efectivo es absolutamente plano. Esto es consistente con la duración más larga del instrumento de

largo vencimiento y una duración de cero para el instrumento de inversión diaria. Esto sugiere que el concepto de duración se puede utilizar de la misma manera que el perfil de riesgo, y sirve para evaluar el grado al cual se expone al riesgo de tasas de interés.

Una propiedad interesante de la duración es que la duración de un portafolios de activos es un promedio ponderado de las duraciones de los activos individuales que conforman el portafolios, cuando los pesos de los instrumentos se toman como los valores de mercado de esos instrumentos, divididos entre el valor de mercado del portafolios completo. Este tipo de peso se llama *valor de ponderación*. Esta propiedad de la duración de los portafolios de activos y pasivos es la clave de las estrategias de inmunización.

4.11 Cobertura (*hedging*)

Una cobertura (*hedging*) es una posición que se toma para sustituir de manera temporal otro activo (pasivo) que se tomó en la última posición, o para proteger el valor de una posición existente en un activo (pasivo), hasta que la posición pueda ser liquidada. La mayoría de las coberturas se efectúan en instrumentos cuyo movimiento no aparece en la hoja de balance. Los instrumentos más utilizados para realizar coberturas son futuros, contratos adelantados (*forwards*), opciones (*options*) y *swaps*. El ejemplo 4.6 muestra cómo funciona una cobertura de un riesgo cambiario utilizando *forwards*.

Ejemplo 4.6

Una empresa mexicana tiene una posición larga (es decir, tiene los *T-bills*) en dólares de billetes del Tesoro (*T-bills*) por \$500 000, con vencimiento a 30 días. De las figuras 4.8 a 4.11, la primera se denomina perfil de riesgo de tasa cambiaria y las demás se denotan como panel A, B y C. La figura 4.8 muestra la posición larga de la empresa.

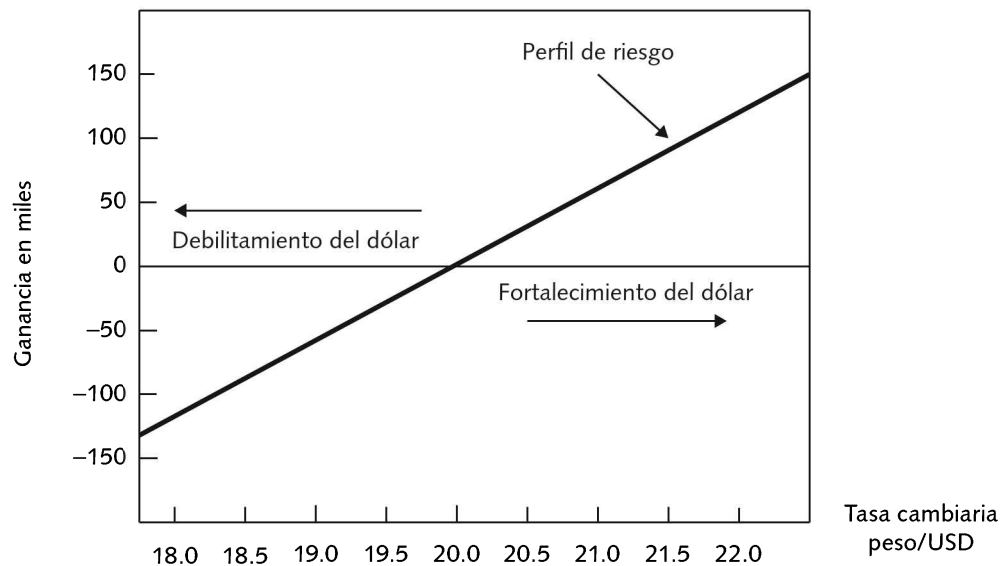


Figura 4.8 Perfil de riesgo inicial de la tasa cambiaria.

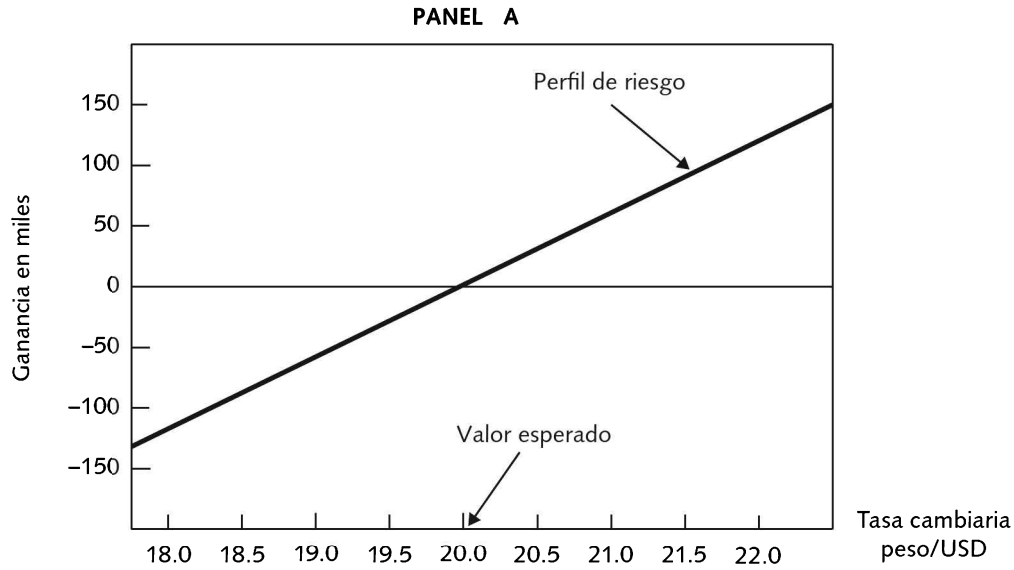


Figura 4.9 Perfil de riesgo sin cobertura.

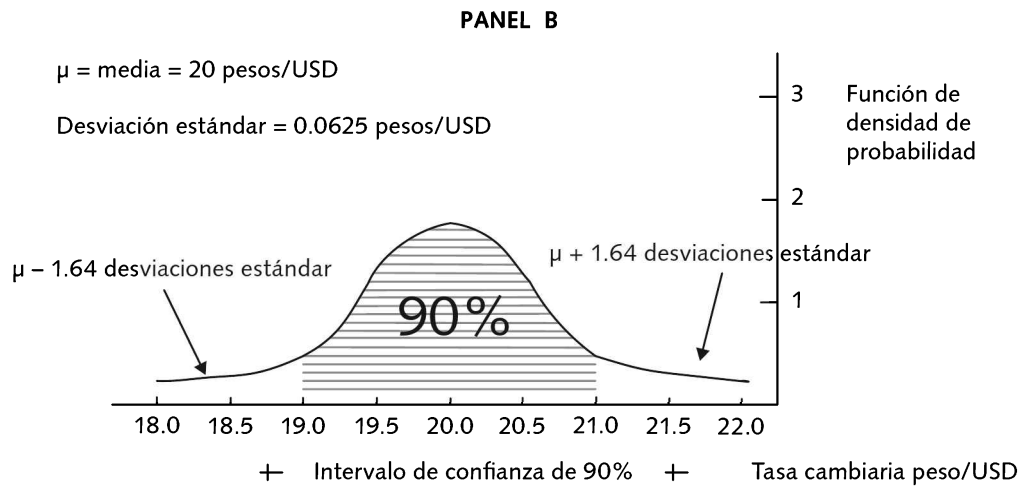


Figura 4.10

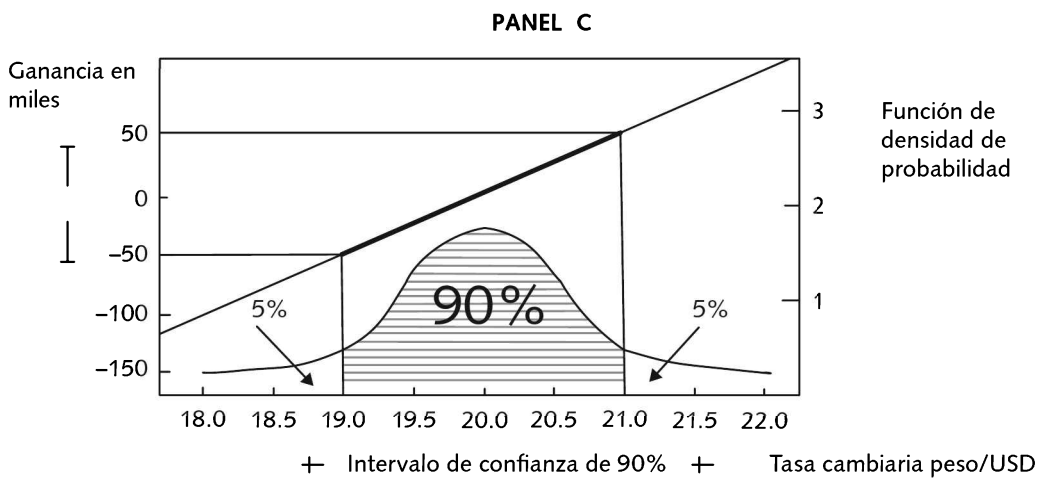


Figura 4.11

Nótese en la figura 4.8 que el cambio de valor (al cual en lo sucesivo se llamará “beneficio” o ganancia) aparece en el eje vertical, y el precio –en este caso el precio de la tasa cambiaria en un contrato adelantado a 30 días pesos/USD (pesos mexicanos/dólares americanos)– está sobre el eje horizontal.

La pendiente positiva del perfil de riesgo sugiere que la exposición de la empresa mexicana proviene de su posición larga en un contrato adelantado, ya que un aumento en la tasa pesos/USD a 30 días representa una reevaluación del dólar frente al peso, lo cual, si llegara a suceder, por la posición larga beneficiaría a la empresa mexicana, y en el caso de un debilitamiento del dólar la empresa se vería afectada.

La pendiente del perfil de riesgo también sugiere el grado al cual se expone la empresa a este tipo de riesgo, pero no indica la historia completa. La otra consideración es el grado de volatilidad de la tasa cambiaria pesos/USD. Cabe recordar que la volatilidad se mide por la desviación estándar de la tasa cambiaria (precio). Supóngase que una desviación estándar tiene el valor de 0.0625 pesos/USD para un periodo de 30 días, y que el comportamiento de la tasa cambiaria tiene una distribución normal. Conociendo esto, se expresa el riesgo de la tasa cambiaria en riesgo de exposición del dólar, lo cual aparece en las gráficas de los paneles A, B y C de las figuras 4.9 a 4.11. A continuación se da la explicación de cada panel.

El panel A es el mismo perfil de riesgo de la figura 4.9. El panel B (figura 4.10) muestra una distribución normal para la tasa cambiaria en el contrato adelantado a 30 días. Utilizando las propiedades de la distribución normal es posible realizar declaraciones de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis de su comportamiento y determinar las probabilidades de que la tasa cambiaria caiga fuera de cualquier rango especificado.

El *intervalo de confianza* es un rango de valores distribuidos de manera simétrica alrededor del valor esperado o media (μ), que captura una probabilidad especificada previamente para el resultado actual. La probabilidad se llama *nivel de confianza* y el rango de valores *intervalo de confianza*. Por ejemplo, 90% del intervalo de confianza está dado por el rango que empieza con el valor esperado más 1.64 desviaciones estándar, y termina con el valor esperado menos 1.64 desviaciones estándar. Asimismo, 95% del intervalo de confianza está dado por el valor esperado ± 1.96 desviaciones estándar. Se supondrá que la media de la tasa cambiaria es la tasa del contrato adelantado a 30 días y que es 20.0 pesos/USD.

Regresando al panel B, ya que la media es 20.0 y la desviación estándar es 0.0625, 90% de intervalo de confianza es (18.975, 21.025), o $20.0 \pm 1.64 \times 0.0625$. En el panel B se dibuja este intervalo de confianza. Ahora, si se sobrepone el intervalo de confianza del panel B sobre el perfil de riesgo en el panel A, se puede determinar 90% de intervalo de confianza para el beneficio de la empresa mexicana. Esto se ilustra en el panel C. Se puede concluir que 90% de intervalo de confianza para la empresa mexicana generará un cambio en el valor de las pérdidas o las ganancias en el rango peso –51 250 a peso –51 250.

Este enfoque tiene la ventaja de que para evaluar la exposición al riesgo (que es la desviación estándar del cambio de precio) para cualquier precio que esté siendo considerado, es el mismo para cualquier empresa. Por otro lado, el perfil de riesgo es único para cada empresa, y al combinar los dos se convierte una medida estándar de riesgo en una medida de riesgo, específica para cada empresa.

Existen otras formas más cuantitativas de ver estas relaciones. Por ejemplo, se puede calcular el riesgo del beneficio de la empresa multiplicando el tamaño de la posición en la moneda extranjera por la desviación estándar de la tasa cambiaria, recordando que la tasa cambiaria es un precio:

$$\text{Riesgo del beneficio} = \text{Tamaño de la posición} \times \text{Desviación estándar del precio (riesgo del precio)}$$

Para la empresa alemana esto significa:

$$\text{USD } 500\,000 \times 0.0625 \text{ pesos/USD} = 31\,250 \text{ pesos}$$

El valor 31 250 pesos es entonces el riesgo del beneficio, declarado en términos de medir el riesgo estándar (una desviación estándar o una unidad de volatilidad), que es específico para esta empresa. Este riesgo del beneficio para esta empresa en particular puede convertirse en un intervalo de confianza, utilizando las mismas propiedades de la distribución normal. Por ejemplo, 90% del intervalo de confianza es la media (ahora igual a cero), ± 1.64 veces 31 250 (una desviación estándar). Este intervalo cubre todos los valores de -51 250 a +51 250 pesos. Como puede verse, este es el rango de valores sobre el eje vertical cubierto por el subrayado de la línea de perfil de riesgo sobre la curva normal, que aparece en el panel C, y que también es igual al rango de los valores de beneficio que se generaron utilizando el primer enfoque.

Como ya se ha definido, una cobertura (*hedging*) es una posición tomada como sustituto temporal para otra posición, o una posición tomada para proteger el valor de otra posición, hasta que la primera posición quede terminada. Mientras que la posición que está siendo cubierta da origen a un *perfil de riesgo*, la cobertura por sí misma da origen a un *perfil de pago*, aunque, de hecho, perfil de riesgo y perfil de pago son lo mismo. El perfil de riesgo se utiliza para enfatizar el riesgo asociado al mantener una posición en efectivo, y el perfil de pago enfatiza el potencial de ganancia/pérdida asociado al hecho de mantener un instrumento de cobertura. La cobertura elimina el riesgo si el perfil de riesgo y el perfil de pago son imágenes de espejo uno del otro.

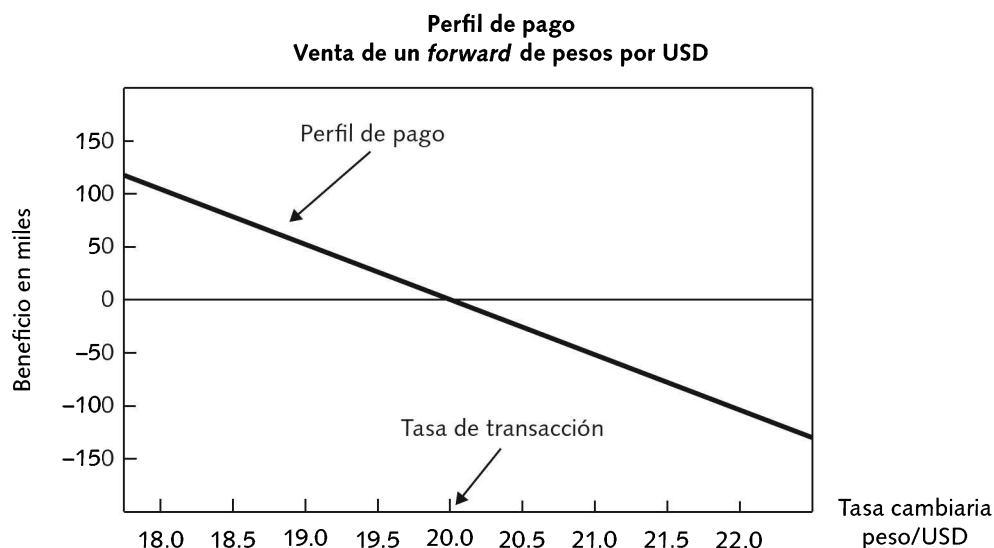


Figura 4.12 Perfil de pago con cobertura.

La figura 4.12 muestra el perfil de pago de una posición corta de un contrato adelantado de dólares a 30 días por \$500 000. La empresa mexicana del ejemplo acordó este contrato adelantado con un banco, esto es, la venta de \$500 000 para entregar a 30 días sobre la tasa cambiaria de 20.00 pesos/USD. Si el valor del dólar se eleva, la empresa mexicana perderá en su contrato adelantado con el banco. Si cae el valor del dólar, la empresa mexicana se beneficiará en su contrato adelantado con el banco.

Obsérvese que en el perfil de pagos, “beneficio” por lo general se coloca sobre el eje vertical, aunque también se interpreta como un cambio de valor. Esta representación hace que el perfil de riesgo y el perfil de pago sean directamente comparables, y a partir de ahora, cuando se haga referencia a “cambios de valor” deberá entenderse como beneficio. En este sentido, beneficio es cualquier desviación del valor esperado.

Nótese que el perfil de pago de la empresa mexicana sobre su posición en el contrato adelantado (*forward*) con el banco, y su perfil de riesgo sobre su posición en el contrato adelantado sobre sus *T-bills*, son imágenes de espejo, como se muestra en la figura 4.13, cuyo perfil de riesgo fue tomado del panel A.

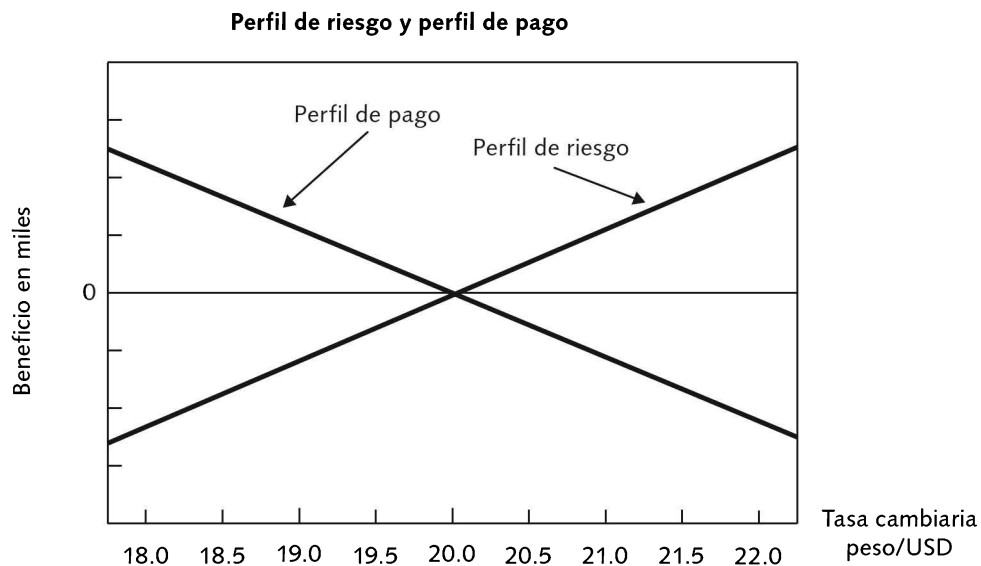


Figura 4.13 Perfil de riesgo y de pago.

Debido a que un perfil de pagos es su mismo perfil de riesgo, la posición del contrato adelantado con el banco representa una segunda exposición al riesgo, pero una que es opuesta a la exposición original. Esta compensación del riesgo es la clave para una cobertura exitosa. Una cobertura crea un segundo riesgo igual, pero opuesto, al de la exposición original. Entonces las dos exposiciones se compensan y el resultado final es que no existe riesgo. Esto se representa por la línea sólida de la figura 4.14, que significa el riesgo neto.

Este enfoque considera que cualquier desviación del resultado esperado es una manifestación del riesgo de precio. Cuando la administración desea cubrir este riesgo de esta forma, puede utilizar los contratos adelantados, los contratos de futuros y los *swaps*. Con frecuencia la administración sólo desea cubrir el riesgo del lado en que la perjudica, es decir, realiza una cobertura para protegerse de cambios de precio desfavorables, y aun así poder obtener un beneficio de un cambio de

precio favorable. Tales coberturas se pueden realizar con opciones (*options*). Faltan tres aspectos importantes por considerar: tamaño de la cobertura, medida de la efectividad de la cobertura y costo de la cobertura.

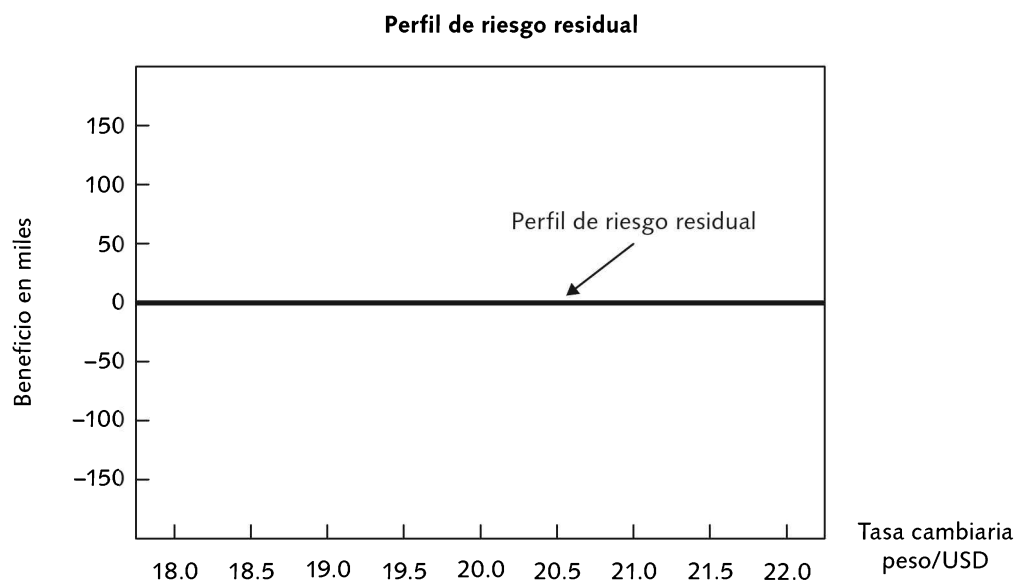


Figura 4.14 Perfil de pago residual.

Tamaño de la cobertura. El número de unidades del instrumento de cobertura necesarias para la cobertura completa de una unidad de la posición en efectivo se llama *tasa de cobertura*. Por ejemplo, si en promedio se toman dos unidades de futuros de notas del Tesoro (*T-notes*) a 5 años para compensar la exposición al riesgo de una unidad de deuda corporativa, entonces la tasa de cobertura es 2:1. Se supone que siempre debe utilizarse la tasa de cobertura correcta.

Medida de la efectividad de la cobertura. El grado de correlación entre los dos precios representa la cercanía con la cual sus movimientos se siguen uno a otro. La correlación se mide con el cálculo del coeficiente de correlación, al cual se denota por la letra ρ (rho). Suponiendo que se empleó la tasa de cobertura apropiada, el riesgo que permanece después de la cobertura se llama *riesgo base*. La relación entre riesgo base (cuando se mide como una varianza) y el riesgo de precio (cuando se mide como una varianza) está dado por

$$\text{riesgo base} = (1 - \rho^2) \cdot \text{riesgo de precio} \quad (4.6)$$

Nótese que esta ecuación emplea el cuadrado del coeficiente de correlación, el cual se llama *coeficiente de determinación*, y es una medida exacta del porcentaje del riesgo original que se elimina por la cobertura. Por ejemplo, supóngase que $\rho^2 = 0.87$; entonces, la cobertura reducirá el riesgo de precio en 87%. Por supuesto que permanecerá el 13% del riesgo original, y a esta parte remanente se le llama *riesgo base*. Por razones obvias, el coeficiente de determinación es la medida más utilizada de la efectividad de una cobertura.

Costo de la cobertura. El consenso general es que la cobertura es muy barata pero no es gratis. Existen dos razones para esperar que la cobertura tenga un costo. Primero, el riesgo que los coberturistas buscan eliminar al tomar una cobertura debe ser absorbido por la contraparte del contrato de cobertura. Si la contraparte

es otra cobertura con una exposición de imagen de espejo, ambos coberturistas tendrán algún beneficio, y entonces se podría esperar no realizar alguna compensación. Pero con frecuencia la contraparte es un especulador, en especial cuando el instrumento de cobertura es un contrato de futuros. El especulador está tomando una posición para ganar un beneficio especulativo. Si la especulación tiene un costo para el especulador, y si los especuladores no gustan del riesgo, entonces se puede esperar que los especuladores requieran una compensación por sus servicios de absorber algo de riesgo. En la medida en que los especuladores sean compensados por el riesgo que absorben, en esa medida los coberturistas deberán pagar un costo. La segunda razón por la que la cobertura no es gratis es la presencia de costos de transacción. Cada negociación de una cobertura implica un costo, ya sea en forma de comisiones, de un diferencial compra-venta, o por ambos motivos.

A pesar de que las coberturas tienen un costo, no todas son del mismo monto. Su posible diferencia radica en las ineficiencias del mercado. Los costos relativos pueden cambiar de un día para otro, de forma que la cobertura más barata hoy podrá no ser la cobertura más barata mañana. Un buen coberturista siempre deberá comparar la efectividad de la cobertura con el costo de ésta. Estos dos factores juntos se denominan *eficiencia de la cobertura*, la cual se define como la máxima reducción de riesgo por unidad de costo. Del conjunto de coberturas eficientes disponibles, el coberturista deberá seleccionar la *cobertura óptima*, la cual se define como aquella que maximiza la utilidad de la cobertura.

El coberturista que obtiene una utilidad real al reducir su riesgo y obtiene una utilidad negativa al pagar un costo, deberá elegir una cobertura tal que equilibre esas condiciones. Aquella que maximiza la utilidad del usuario es la cobertura óptima; sin embargo, no siempre la cobertura óptima para un coberturista lo es para otro coberturista, ya que sus funciones de utilidad son distintas.

4.12 Funcionamiento del Mercado de Derivados en México

La forma de operar en MexDer es casi una copia idéntica de la forma en que se opera en las bolsas de derivados de todo el mundo, especialmente similar a la Bolsa de Chicago. Sin embargo, hay que decir que el primer antecedente que se conoce en México sobre regulación en materia de productos derivados data de 1992. Cuando los títulos opcionales (*warrants*) son regulados por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), dicha regulación define al título opcional como el documento susceptible de oferta pública y de intermediación en el mercado de valores que confiere a sus tenedores, a cambio del pago de una prima de emisión, el derecho de comprar o vender al emisor un determinado número de acciones a las que se encuentran referidos (acciones de referencia), de un grupo o canasta de acciones, o bien de recibir del emisor una determinada suma de dinero resultante de la variación de un índice de precios (índice de referencia), a un cierto precio (precio de ejercicio) y durante un periodo o en una fecha establecidos al realizarse la emisión.

Los *warrants* pueden estar referidos a:

1. Acciones o grupos o canastas de acciones emisoras.

2. Índices de precios (nacionales o extranjeros).
3. Certificados de participación ordinaria sobre acciones. Únicamente las casas de bolsa pueden ser agentes de títulos opcionales o *warrants*, y las operaciones de compra-venta entre ellas se realizan a través de la bolsa, por lo que no existen los mercados OTC para *warrants*. De hecho, en México no existe el mercado OTC para ningún instrumento de inversión.

Más tarde aparecieron coberturas cambiarias, permitidas al principio sólo para casas de bolsa y luego para bancos, considerados contratos *sui generis*, ya que tenían elementos de *forward* y de opciones. Las operaciones fueron tan mal ejecutadas y reguladas que el Banco de México las prohibió.

A partir de 1995, el Banco de México amplió la gama de contratos que las instituciones de crédito pueden celebrar con la clientela, definió las operaciones derivadas y estableció los términos en que deberá otorgarse la autorización a los bancos que la soliciten. También enumeró de manera limitativa los activos subyacentes o bienes de referencia que podían utilizar los bancos en la realización de operaciones derivadas, y que son: tasas de interés reales o nominales (incluyendo aquellas sobre valores gubernamentales), acciones, precios o índices accionarios, divisas, índices de precios, metales preciosos y unidades de inversión (UDIs), quedando fuera los derivados sobre mercancías o *commodities*, a menos que las realicen entidades no financieras o particulares, conforme a su régimen general de ley.

Ante la apertura de la economía nacional a la inversión extranjera, las necesidades de cobertura de riesgos han aumentado, por lo que la comunidad bursátil y bancaria en México ha venido trabajando desde 1996 en un esquema que le permita la operación organizada de instrumentos derivados en el país. Este esquema contiene reglas a las que habrán de sujetarse las sociedades y fideicomisos que intervengan en el establecimiento y operación de un mercado de futuros y opciones. Estas reglas se publicaron en 1996. Para mayo de 1997 se publicaron las disposiciones de carácter prudencial a las que sujetarán sus operaciones los participantes del mercado de futuros y de opciones cotizados en bolsa. Fue en esa fecha que por primera vez las máximas autoridades en materia financiera del país (SHCP, CNBV y Banco de México) se pusieron de acuerdo para regular este mercado y así mantener su integridad y transparencia.

El Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V.,³ (MexDer), es la Bolsa de Derivados de México, la cual inició operaciones el 15 de diciembre de 1998 al listar contratos de futuros sobre subyacentes financieros, siendo constituida como una sociedad anónima de capital variable autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Este hecho constituye uno de los avances más significativos en el proceso de desarrollo e internacionalización del Sistema Financiero Mexicano.

MexDer y su Cámara de Compensación (Asigna) son entidades autorreguladas que funcionan bajo la supervisión de las autoridades financieras (SHCP, Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores [CNBV]).

³ Toda la información sobre el Mercado Mexicano de Derivados fue tomada de <https://www.mexder.com.mx>

Misión

Contribuir al fortalecimiento y desarrollo del Sistema Financiero Mexicano mediante la consolidación del mercado mexicano de derivados como base para la administración de riesgos de las instituciones financieras que lo integran, así como empresas e inversionistas en general. Ofrecen una amplia gama de instrumentos derivados listados o registrados, administrados, compensados y liquidados con el más alto grado de seguridad, eficiencia, transparencia y calidad crediticia.

Visión

Ser motor de desarrollo del mercado de derivados en México, posicionándose como la mejor alternativa para la operación y liquidación de instrumentos derivados a través de la prestación de servicios con los estándares internacionales de la industria, fomentando el profesionalismo y la calidad en el trabajo, base de la buena reputación e imagen de sus empresas.

Instituciones participantes

- MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A de C.V. (Bolsa de Derivados)
- Asigna, Compensación y Liquidación (Cámara de Compensación constituida como fideicomiso de administración y pago)
- Socios liquidadores
- Miembros operadores (para operar no requieren ser accionistas de la bolsa)

Organización**Estructura**

La estructura y funciones de la Bolsa de Derivados (MexDer), su Cámara de Compensación (Asigna), los socios liquidadores y operadores que participan en la negociación de contratos de futuros están definidas en las reglas y disposiciones de carácter prudencial emitidas por las autoridades financieras para regular la organización y actividades de los participantes en el mercado de derivados.

Instituciones

El mercado de derivados tiene dos instituciones básicas. La Bolsa de Derivados está constituida por MexDer, el Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., y por su cámara de compensación, Asigna, Compensación y Liquidación, que es un fideicomiso de administración y pago.

Autorregulación y control de riesgos

El Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., y Asigna, Compensación y Liquidación, son instituciones con facultades autorregulatorias, por lo que están facultadas para fijar normas que se pueden supervisar y sancionar por sí mismas, con transparencia y desarrollo ordenado del mercado, dando absoluta seguridad a los participantes.

Los socios liquidadores, operadores y todo el personal acreditado deben cumplir la normatividad autorregulatoria y los principios fundamentales que han sido propuestos por el código de ética profesional de la comunidad bursátil mexicana.

Manejo de riesgos

Los socios liquidadores y operadores deben elaborar y aplicar mecanismos que permitan cumplir las siguientes normas de seguridad:

- Asegurar la independencia entre las áreas de operación y las de administración y control de riesgos.
- Definir la tolerancia máxima de riesgo de mercado, de crédito y otros riesgos considerados como aceptables por el propio intermediario.
- Establecer los parámetros de actuación de su personal y las consecuencias de cualquier violación a la normatividad.
- Administrar y controlar los riesgos relacionados con las operaciones celebradas en MexDer.
- Que el personal acreditado informe sobre los riesgos incurridos y el cumplimiento de los límites de riesgo y condiciones operativas.
- Contar con los modelos de administración de riesgos relacionados con las operaciones que ejecuten.
- Evaluar los límites a las posiciones de sus clientes, de acuerdo con el riesgo que puedan asumir.
- Analizar y valorar en tiempo real los contratos abiertos de sus clientes, mediante modelos que permitan simular riesgos máximos.
- Verificar si se cumplen los requisitos de capitalización.

Intermediación

La intermediación en el mercado mexicano de derivados es realizada por los operadores y socios liquidadores, quienes deben cumplir los procedimientos, normas y reglamentos de MexDer y Asigna, así como las disposiciones del código de ética profesional de la comunidad bursátil, por lo cual están sujetos a supervisión, vigilancia y auditorías por parte de los comités correspondientes.

Contrato de intermediación

Los operadores y/o socios liquidadores que efectúen operaciones por cuenta de terceros deben suscribir un contrato de intermediación con cada cliente, el cual deberá establecer, al menos, los siguientes aspectos:

- Descripción de los riesgos en que incurre el cliente al participar en la celebración de contratos de futuros cotizados en MexDer y su aceptación.
- Reconocimiento del cliente de las disposiciones contenidas en los reglamentos interiores de MexDer y Asigna, así como las reglas expedidas por las autoridades financieras.
- Los medios de comunicación que serán utilizados para el envío, recepción y confirmación de órdenes para la celebración de operaciones por cuenta del cliente.
- Reconocimiento y aceptación por parte del cliente de las posiciones límites para la celebración de contratos con productos derivados.
- Reconocimiento y aceptación por parte del cliente de que Asigna será su contraparte en todos los contratos con productos derivados cotizados en MexDer.

Instrumentos listados y su terminología

En el mercado mexicano de derivados se pueden encontrar las listas de los contratos de futuros sobre los siguientes activos subyacentes financieros:

- ☐ Dólar de Estados Unidos y euro.
- ☐ Índice de precios y cotizaciones de la BMV.
- ☐ Cetes a 91 días (CE91).
- ☐ TIIIE a 28 días (TE28).
- ☐ Swaps de TIIIE a 2 y 10 años (SW02 y SW10), y los mismos instrumentos con liquidación en especie.
- ☐ Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal a 3, 5, 10, 20 y 30 años (M3, M5, M10, M20 y M30).
- ☐ UDIs.
- ☐ Futuros sobre diversas acciones bursátiles.

Clases y series

Los contratos de futuros se negocian por contratos estandarizados en plazo, monto, cantidad y número de activos subyacentes amparados por el contrato, con liquidación en una fecha futura llamada “fecha de vencimiento”. La clase está formada por todos los contratos de futuros referidos a un mismo activo subyacente, en tanto que la serie está formada por todos los contratos de futuros que pertenecen a la misma clase, pero con distinta fecha de vencimiento.

Vigencia de los contratos

Se puede negociar un contrato a partir de la fecha de emisión y hasta la fecha de vencimiento, antes de su fecha de liquidación. Se aplica la modalidad americana para la liquidación, en la cual los participantes pueden ejercer el derecho a liquidar el contrato con anticipación con sólo avisar previamente su intención de liquidación. También se puede extinguir la obligación implícita en un contrato, tomando la posición opuesta sobre la misma clase y serie.

Liquidación de un contrato

Se puede realizar en efectivo o en especie, si es que se debe entregar el activo subyacente, según sea la disposición en las condiciones generales de contratación.

Condiciones generales de contratación

Son el medio por el cual MexDer establece derechos y obligaciones, así como términos y condiciones a los que se sujetarán los participantes que celebren, compensen y liquiden cualquier clase de contratos de futuros. Para cada clase, los contratos tendrán las siguientes características:

- ☐ Activo subyacente y número de contratos
- ☐ Ciclo de los contratos de futuros
- ☐ Símbolo o clave en MexDer
- ☐ Unidad de cotización y puja

- ☐ Horario y formas de negociación
- ☐ Fecha de vencimiento
- ☐ Fecha de inicio de negociación de nuevas series de contratos de futuros
- ☐ Límites de las posiciones
- ☐ Último día de negociación
- ☐ Fecha y forma de liquidación
- ☐ Parámetros de fluctuación

Terminología

Contrato de futuro. Acuerdo de compra o venta de un activo subyacente a determinado precio en una fecha futura.

Subyacentes. Activos a que se refieren los contratos de futuros. Son activos reales que pueden liquidarse en especie al vencimiento del contrato, o cualquier indicador que se pueda expresar y liquidar en dinero.

Tamaño del contrato. Declara el número de unidades subyacentes que ampara cada contrato. Normalmente su tamaño debe permitir que el contrato tenga liquidez (que se pueda negociar con cierta facilidad), sin incurrir en costos excesivos de negociación.

Fecha de liquidación. Día hábil en que son exigibles las obligaciones derivadas de un contrato de futuros, de acuerdo con las condiciones generales de contratación.

Precio de liquidación diaria. Precio de referencia por unidad de activo subyacente que MexDer da a conocer a la Cámara de Compensación para efectos del cálculo de aportaciones y liquidación diaria de contratos de futuros.

Precio de liquidación al vencimiento. Precio de referencia fijado por MexDer con base en el cual Asigna liquida los contratos de futuros en la fecha de liquidación.

Posición límite. Número máximo de contratos abiertos de una misma clase que podrá tener un cliente. Su objetivo es evitar a los especuladores.

Contrato abierto. Operación celebrada en MexDer por un cliente a través de un socio liquidador, que no haya sido cancelada por la celebración de una operación de naturaleza contraria al contrato.

Operación de cierre o cancelación. Operación que reduce o cancela la posición abierta de un cliente en una serie de contratos mediante la celebración de una operación contraria.

Margen o aportación inicial mínima. Efectivo, valores o cualquier otro bien aprobado por las autoridades financieras que deberán entregar los socios liquidadores a la Cámara de Compensación por cada contrato abierto.

Posición corta. Cantidad de contratos de cada serie respecto de las cuales el cliente actúa como vendedor.

Posición larga. Cantidad de contratos de cada serie respecto de los cuales el cliente actúa como comprador.

Control electrónico de las operaciones en MexDer

El 30 de septiembre de 2000, el Consejo de Administración de MexDer aprobó el proyecto para crear un sistema electrónico de negociación. Entre las ventajas que ofrece este sistema figuran las siguientes: reduce los costos de operación, facilita las actividades de vigilancia del mercado, propicia la transparencia en el proceso de formación de precios, garantiza la equidad en la celebración de contratos, fortalece los mecanismos de seguridad operativa y crea las condiciones tecnológicas para el futuro desarrollo del mercado.

Sentra Derivados (Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de Productos Derivados) es un mecanismo totalmente automatizado y en tiempo real. A través de Sentra-Derivados es posible registrar posiciones de compra y venta; realizar operaciones de cruce, operaciones de autoentrada y operaciones al precio de liquidación; realizar el monitoreo de las posiciones introducidas al sistema; dimensionar la profundidad del mercado, e identificar operaciones de cruce y autoentrada. Entre los beneficios de este sistema pueden mencionarse los siguientes:

- ☐ Menores costos al eliminar los gastos de comunicación en el piso de remates y por reducir el personal que administra la operación.
- ☐ Libro electrónico de órdenes, mediante el cual se pueden registrar todas las posiciones de manera instantánea después de haber tomado la posición y reduce los diferenciales de compra-venta.
- ☐ Otorga transparencia al mercado, pues es más eficiente en la formación de precios, lo cual incrementa la confianza de los participantes.
- ☐ La ejecución y la asignación se ejecutan en línea, lo cual evita contratiempos técnicos, muy comunes cuando las operaciones se ejecutaban de viva voz.
- ☐ Se pueden hacer consultas de las 11 secciones en que se dividen las funciones de Sentra Derivados. Es posible consultar la clase, la cartera de operación, las estadísticas del mercado, los controles de consulta, el corro de ventas, compras y hechos, los cruces activos, las carteras disponibles, las entradas de orden múltiple, el área de mensajes personales y generales del sistema, así como el *ticker* (un *tick* es la cantidad mínima de fluctuación del precio de cada derivado).

Los contratos a través de Sentra Derivados se celebran con la participación de todos los socios liquidadores y operadores que recibieron autorización para operar por parte del Consejo de Administración. Para garantizar el riguroso uso del sistema de negociación, cada usuario tiene una firma electrónica confidencial consistente en el número de usuario y una clave de acceso individual, la cual debe ser modificada periódicamente por el propio usuario.

Funcionalidades del sistema

Las funciones aprobadas por el Comité de Admisión y Nuevos Productos son las siguientes:

- ☐ Horario de remate
- ☐ Claves de acceso
- ☐ Entrada de posiciones

- ☐ Modificación y retiro de órdenes
- ☐ Cruces
- ☐ Autoentrada
- ☐ Confirmación de las operaciones
- ☐ Subastas
- ☐ Operaciones a cuenta de otro intermediario
- ☐ Determinación de los precios de liquidación
- ☐ Operaciones a precio de liquidación
- ☐ Comunicación e interfaces con el resto de los sistemas involucrados

Acuerdo MexDer-RTS

En enero de 2009, MexDer y RTS (Real Time Systems Group) celebraron un acuerdo en el cual RTS ofreció una nueva pantalla de negociación con la tecnología más avanzada hasta esa fecha, la cual está disponible para todos los miembros de MexDer establecidos en México. Las ventajas que ofrece esta tecnología para los miembros operadores son:

- ☐ Integrar todos los instrumentos en una sola terminal.
- ☐ Spreading tool.
- ☐ Conexión a Excel para enviar órdenes en línea al mercado.
- ☐ Quote machine, exclusiva para el formador del mercado de opciones.
- ☐ Electronic Eye, exclusivo para el formador del mercado de opciones.
- ☐ Autohedger, exclusivo para el formador del mercado de opciones.
- ☐ Es posible conectar sistemas de back office y/o riesgos a la terminal de negociación.
- ☐ Sistema multiactivo con el cual es posible negociar otros activos; por ejemplo, a través de esta terminal las casas de bolsa podrán operar acciones que cotizan en la BMV.

La instalación y operación de esta tecnología ha permitido que MexDer refuerce su presencia en las mesas de negociación de todo el país, otorgándole una ventaja competitiva que la convierte en líder indiscutible de su sector de actividad.

Preguntas

1. Menciona al menos tres axiomas de la utilidad cardinal.
2. Menciona las premisas básicas en que están sustentados los cinco axiomas de la utilidad marginal.
3. Define los conceptos de *incertidumbre* y de *riesgo*.
4. Menciona tres características básicas de los instrumentos de inversión que debe considerar una persona antes de invertir en ellos.
5. ¿Cuál es la forma correcta de comparar dinero que se recibe en diferentes periodos (por ejemplo, los intereses que se van recibiendo a través de los años cuando se posee un bono)?
6. Menciona el concepto de componente *sistemático* y componente *no sistemático* del riesgo.
7. Para efectos de ganancia, ¿qué significa que la tasa de interés de una inversión se capitalice trimestralmente?
8. Menciona el significado de *valor par*.
9. Define el concepto de *punto base*.
10. Menciona al menos una teoría que explique la pendiente positiva de una curva de rendimiento, cuando se grafica el rendimiento del mercado contra el vencimiento de la inversión.
11. ¿Qué condiciones deben existir en la economía de un país para que la curva de rendimiento presente pendiente negativa a corto y a largo plazos?
12. Define el término *valor de un punto base*.
13. Define, sin ayuda de fórmulas, el concepto *duración*.
14. Define, sin ayuda de fórmulas, el concepto *duración modificada*.
15. Menciona los usos de los conceptos *duración* y *duración modificada*.
16. Define el concepto *convexidad* en ingeniería financiera y cuál es su uso.
17. Define los siguientes tipos de riesgo:
 - de tasas de interés
 - de falla
 - de reinversión
 - de retiro
 - de prepago
 - de poder de compra
18. ¿Qué significa inmunizar un portafolio de inversión?
19. Menciona, de manera sucinta, cómo funciona un *derivado de clima*.
20. Menciona, de manera sucinta, cómo funciona un *derivado de energía*.

21. ¿Por qué a los futuros, swaps y opciones se les llama *instrumentos derivados*?
22. ¿Qué es un *activo subyacente*?
23. Define qué es un *mercado de derivados*.
24. Menciona las tres formas básicas que existen para administrar el riesgo.
25. ¿Qué es una cámara de compensación y cómo funciona en una bolsa de valores?
26. ¿Qué es MexDer y cuáles son sus principales funciones?
27. Explica qué es un *socio liquidador* y cuál es su función dentro de MexDer.
28. ¿Qué función tienen los operadores dentro de MexDer?
29. ¿A qué se le llama *formador de mercado*?
30. Define los siguientes conceptos: *posición corta* y *posición larga* cuando se negocia cualquier instrumento derivado.
31. Explique para qué solicita la Cámara de Compensación un margen a la persona que realiza una transacción en MexDer.
32. Explica el concepto de volatilidad y los tipos básicos de ésta.
33. Menciona las desventajas que tiene la varianza del precio para medir la volatilidad y las ventajas que tiene utilizar la varianza de los rendimientos para hacer la misma medición de la volatilidad.
34. Explica qué es un perfil de riesgo.
35. Describe de manera sucinta la forma de construir un perfil de riesgo.
36. ¿A qué se le llama inmunización de portafolio y cuál es su uso?
37. En ingeniería financiera, ¿a qué se le llama cobertura, y cuál es su uso?
38. Explica qué es *tasa de cobertura*.
39. Explica el concepto de *riesgo base*.
40. ¿Cómo se mide la efectividad de una cobertura?

Bibliografía

Marshall, J. Bansal, V. *Financial Engineering*, 1st ed. New York Institute of Finance, 1991.

Díez de Castro, L. Mascareñas, J. *Ingeniería financiera*, 2da edición. McGraw-Hill, 2003.

Páginas web consultadas

<https://www.mexder.com>

<https://nyse.com>

<http://www.economia48.com/spa/d/punto-basico/punto-basico.htm>

<https://www.deutsche-bank.es/pbc/data/es/9131.html>

<https://www.supen.fi.cr/documents/10179/21720/Nota+t%C3%A9cnica+N%C2%B01++NT-2001-01>

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/inmunizacion.html>

<http://www.economia48.com/spa/d/riesgo-de-base/riesgo-de-base.htm>

Análisis financiero y detección de riesgos financieros

5

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y aplique las bases contables de un análisis financiero y con esta información pueda detectar riesgos financieros.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante identifique y comprenda el funcionamiento de las tres declaraciones financieras básicas.
- ☐ Que el estudiante adquiera la capacidad de realizar un análisis financiero completo.
- ☐ Que el estudiante identifique los riesgos financieros a partir de la interpretación del análisis financiero.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante realiza un análisis financiero.
- ☐ El estudiante detecta y cuantifica riesgos financieros a partir de la información financiera.

Introducción

Debe haber una distinción muy clara entre un contador público, un analista financiero, y entre estos dos y un ingeniero financiero. El contador público tiene como tarea principal registrar las operaciones diarias de una empresa, las que, en términos generales, tienen que ver con la actividad propia de la empresa, así como la obtención de financiamientos y la determinación de las inversiones que requiere para su crecimiento. Por lo general, el contador público es el encargado de realizar los estados financieros de la empresa, y su labor no conlleva necesariamente la emisión de una opinión acerca de la situación financiera de la empresa en sus puntos fuertes y débiles.

El analista financiero se encarga de elaborar un análisis financiero completo, y él sí tiene la obligación de emitir juicios sobre la situación financiera de la empresa, haciendo énfasis en las debilidades que pudieran aparecer (por ejemplo, liquidez o solvencia débiles, la estructura de capital y financiera, y su efecto en los resultados de la empresa).

El ingeniero financiero se encarga de identificar y cuantificar riesgos financieros que por lo general se encuentran ocultos en las declaraciones financieras. También tiene a su cargo proponer la forma en que los riesgos financieros pueden ser cubiertos, de forma que, si llegan a suceder, la empresa sea inmune a sus impactos.

Los capítulos 6, 7 y 8, presentan los instrumentos derivados más comunes disponibles también en México, que son utilizados para la cobertura de riesgos financieros, pero es muy importante aclarar que no son los únicos. La ingeniería financiera se caracteriza por proponer soluciones novedosas a problemas o riesgos financieros comunes, de manera que el estudiante no debe limitarse a utilizar en la práctica sólo los instrumentos derivados que se muestran en los últimos capítulos. Problemas financieros comunes hay muchísimos, y ya existe una lista de soluciones novedosas, pero la lista de este tipo de soluciones aún no termina.

5.1 Tipos generales de riesgos

A partir de la Segunda Guerra Mundial se da un reordenamiento político y económico que fue testigo del surgimiento de los principales organismos reguladores del comercio y la banca, tales como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la Organización Mundial del Comercio, que tuvo su antecedente en el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) de la década de 1980.

Ya desde esas fechas las empresas estaban expuestas a condiciones de mercado cambiantes. La economía industrial dejaba ver la relevancia de considerar las condiciones externas a las que se enfrentaba la industria para alcanzar la mayor cuota de mercado posible y con ello la mayor rentabilidad. Sin embargo, ya desde la década de 1980 las empresas no sólo competían por cuotas de mercado, sino que también debían buscar una posición competitiva ante la entrada de nuevos competidores tanto locales como de otros países, lo cual permitía la entrada de nuevas mercancías

a precios competitivos y con mayor calidad, lo que propiciaba que los clientes tuvieran una mayor gama de opciones para elegir.

En nuestros días se puede pensar que esta condición sólo es prioritaria de aquellas empresas que realizan operaciones con empresas extranjeras, que cotizan en la bolsa, que tienen un volumen alto de ventas, etc. Tal aseveración está lejos de ser cierta. Actualmente, sin importar el tamaño de la empresa, el monto de operaciones que realice, el nicho de mercado que atiende o el tipo de fuente de financiamiento obtenido (sea doméstico o foráneo), todas las empresas están inmersas en una economía globalizada de mercado.

Entonces los elementos externos e internos que cualquiera de estas empresas debe tener presentes al tomar sus decisiones de operación, inversión y financiamiento deben ser con la mejor información disponible, considerando los factores de riesgo que puedan afectar a su empresa. Existen muchos riesgos a los que está expuesta la empresa, algunos de los cuales están relacionados directamente con el aspecto financiero, y otros con muy diferentes aspectos de los negocios. Algunos de estos riesgos son los siguientes:

Estrategia de negocio. La empresa debe conocer el mercado en el cual realiza sus operaciones y crear una estrategia de negocio a fin de generar las acciones necesarias sobre aspectos como consideraciones sobre cobertura de mercado nacional e internacional, alianzas con proveedores, posiciones respecto a la competencia y demanda del mercado por diferenciación y costos del portafolio de productos. Por ejemplo, la apertura del mercado de gasolina en México ya no es privativo de una sola empresa, ya que desde 2015 y 2016 el gobierno ha realizado los cambios regulatorios necesarios para permitir la entrada de nuevas empresas. El caso más ilustrativo es el de una empresa petrolera estadounidense, que buscará abarcar 25% del mercado de gasolineras en México con una estrategia de negocio de “garantizar litros completos, además de implementar el esquema de servicios tradicional y el de autoservicio en las gasolineras”, además de una combinación innovadora de esquemas de organización y asociación con el respaldo de una sólida plataforma tecnológica.

Países en los que opera la empresa. Cuando la empresa destina algún porcentaje de sus ventas al mercado externo, deberá considerar los factores de cercanía geográfica, tamaño del mercado, tratados comerciales con el resto de los países y situaciones adversas que pudieron presentarse en los planos económico, político, social y ambiental. Por ejemplo, las instituciones bancarias que operaban en Venezuela tuvieron que enfrenar la nacionalización del sector como una decisión política realizada por el gobierno de ese país. Para las empresas argentinas resulta importante analizar el impacto que tienen las circunstancias que vive Brasil respecto de su comercio internacional, porque este país es su socio del Mercosur, su principal vecino, representa el mayor mercado para sus exportaciones y es el primer emisor de importaciones. Cuando se tienen negocios con otros países, aparece el riesgo de que varíen las paridades de las monedas. Si se importa materia prima, una depreciación del peso mexicano hará que se eleve instantáneamente el costo de producción, lo cual se considera como un *riesgo contingente*.

Operaciones poco rentables. Las situaciones externas e internas de la empresa (como crisis financieras, crisis monetarias, competencia desleal en los mercados en que participa, alza en los precios de las materias primas, etc.) pueden provocar

que la operatividad normal o constante de la empresa se vea afectada, obligando a realizar acciones que contrarresten sus efectos en los resultados financieros de la empresa. Por ejemplo, durante la crisis hipotecaria del 2008 el sector inmobiliario tuvo que enfrentar una pérdida del valor de los bienes.

Riesgos por cambios en las tasas de interés y/o la inflación o riesgo contingente. La empresa deberá considerar los posibles cambios en la política monetaria y económica del país, y también de aquellos países con los que realiza negocios, con la finalidad de prever cualquier cambio y sus efectos en su posición de apalancamiento financiero. Cuando se presentó la crisis financiera de 1994, las empresas mexicanas tenían sus deudas a una tasa de interés flotante, lo que implicó la pérdida de sus activos y, en la mayoría de los casos, el cierre de la empresa. En 2015, Estados Unidos elevó sensiblemente la oferta mundial de petróleo, lo que causó una apreciación del dólar a nivel mundial y que el peso mexicano se devaluara 20% en promedio. A su vez, esta devaluación causó un incremento de la inflación. A este evento se le llama *riesgo contingente*, debido a que es ajeno a la empresa y puede suceder en cualquier momento.

Dependencia o expansión de patentes, marcas registradas o contratos. Cuando la producción de alguno de los productos conlleve el uso de tecnología especializada, eslogans, imágenes, frases, diseños, que implique la firma de contratos y pago de regalías, o el registro de marcas para su uso mediante licencias y derechos de autor para su explotación, o licencias para comercializar productos, la empresa deberá observar en todo caso su vigencia y uso para evitar demandas y con ello afectar tanto la imagen del negocio como de las ventas. Por ejemplo, el sector de telecomunicaciones hace gran uso de licencias de patentes para el uso de tecnologías de generación de telefonía móvil (3G, 4G, 5G, etc.), o el sector textil del deporte, que requiere el uso de tecnología avanzada para desarrollar prendas electrónicas, suelas inteligentes, etcétera.

Adquisición de activos distintos al giro normal de la empresa. Cualquier adquisición de activos financieros o físicos deberá estar respaldada para fomentar la operatividad y el crecimiento de la empresa, y en caso de que se tengan excedentes de dinero, poder invertir en activos financieros de fácil conversión en dinero (como los Cetes). Para el caso de activos fijos, invertir preferentemente en infraestructura que permita el crecimiento del volumen de producción. Por ejemplo, los directivos de las micro y pequeñas empresas en México canalizan, en la mayoría de los casos, la obtención de préstamos bancarios para la adquisición de vehículos que no son utilizados para el transporte de mercancía sino para uso personal de los directivos o familiares de éstos, lo que conlleva que los recursos económicos generados por la empresa sean canalizados en activos que no reportan ningún tipo de beneficio para el crecimiento de la empresa.

Vencimiento de contratos de abastecimiento de insumos clave para el negocio. Las empresas manufactureras tienen como materias primas insumos naturales, cuya obtención depende de condiciones ambientales y climáticas, lo que puede ocasionar su escasez en el mercado, por lo que se deberá prever el suministro constante de las materias primas. Esta situación se presenta constantemente en la industria manufacturera, por ejemplo, en las empresas que dependen del abasto de hierro y aluminio, las cuales deben verificar de manera continua el vencimiento y la renovación de sus contratos de compra de insumos, porque la falta de calidad y volumen de

alguna de las materias primas no sólo afecta el cumplimiento de los contratos con clientes sino la imagen de la empresa.

Incumplimiento o reestructuración de pasivos. Un exceso de apalancamiento financiero derivado de las deudas contraídas ante terceros (ya sea con el mercado bancario o bursátil) puede llevar a la empresa a caer en incumplimiento de pago de intereses y del principal, lo cual llevaría a caer en concurso mercantil o en la reestructuración de la deuda, que implicaría estar obligado a cumplir ciertos indicadores financieros, cambios en la estrategia de negocio, o mantener ciertas proporciones en su estructura financiera., con lo que se puede ver mermada la toma de decisiones de la dirección de la empresa y sus accionistas. Por ejemplo, una de las empresas más importantes del sector de autoservicios en México se declaró en concurso mercantil, lo que implicó que sus acreedores (los bancos, en este caso) incluyeran el cumplimiento de ciertos indicadores financieros, pero también de políticas acerca de la operatividad de la empresa.

Ingreso de nuevos competidores. Las economías de mercado han venido firmando tratados comerciales que generan la disminución o eliminación de barreras arancelarias, lo que permite fomentar la entrada de nuevos competidores extranjeros, lo cual puede afectar los resultados financieros de las empresas nacionales. Por ejemplo, una importante cadena de pollo frito en Guatemala no ha podido abrir un nuevo local desde hace 5 años debido a la competencia que han presentado los restaurantes de comida rápida en cuanto a nivel de marcas y oferta de productos y servicios al cliente. Esta situación ha motivado que la empresa empiece un proceso de renovación que conlleva desplazar sus locales a puntos más transitados, un refrescamiento de la imagen, de los menús que se sirven y de los servicios que se dan a los clientes, inversión que se espera genere las ventas y utilidades proyectadas.

Sobreoferta en los mercados. Este factor de riesgo está muy vinculado con el aumento de nuevos competidores, quienes estarán ofertando sus productos al mercado en una competencia por precios o diferenciación del mismo producto. Por ejemplo, a partir de 2016 el mercado aéreo ecuatoriano cuenta con un nuevo actor, una aerolínea estadounidense que operará con un avión Airbus A320 con capacidad para 150 pasajeros y que se convertirá en un nuevo competidor de las rutas que conectan Ecuador con EUA, además de ser una aerolínea de bajo costo con pasajes que se pueden comprar a 330 dólares en promedio.

Aplicación de las normas internacionales de información financiera. Las empresas que cotizan en bolsa a partir del 1 de enero de 2005 deben presentar su información financiera en los estados financieros, conforme a lo establecido por las normas internacionales de información financiera, con la intención de que la información presentada esté apegada a los estándares contables de calidad y pueda ser utilizada por cualquier inversionista, proveedor, cliente, etc., de la empresa. Esta situación de aplicabilidad ya no sólo es para las empresas que cotizan en bolsa, sino para cualquier tipo de empresa. Por ejemplo, las Pymes colombianas tienen el reto de realizar reformas estructurales en el campo organizacional, que van desde la capacitación del personal y la contratación de consultores, hasta la actualización del software con que se realizan los cálculos. Para el caso de México, la situación no es diferente, y tanto el gobierno como el sector académico y privado han estado haciendo esfuerzos para empezar la aplicación de las NIIF a través del Colegio de Contadores Públicos.

Riesgo competitivo o de precio. Muy relacionado con los riesgos anteriores está el riesgo de precio. Cuando entran nuevos competidores al sector de mercado de la empresa y se genera una sobreoferta, una de las estrategias para ganar o conservar el mercado que ya tiene la empresa es la estrategia de precio de los productos. Constituye una estrategia porque se lucha contra los competidores por el mercado; si los precios disminuyen demasiado se puede llegar a la no rentabilidad, pero si se elevan por arriba de los de la competencia, se puede perder buena parte del mercado, la cual es muy difícil de recuperar y puede tomar algunos meses; por tanto, se debe determinar un precio competitivo para los productos, cualquiera que sea la condición del mercado.

Dependencia de personas claves en la empresa. La salida de algún miembro del cuerpo directivo de la empresa puede generar desequilibrios significativos, por lo que se deberá contar con personal capacitado para cubrir cualquier ausencia. Las cuestiones de salud de los miembros directivos es un asunto que debe darse a conocer a los interesados en la empresa. Un ejemplo muy claro lo fueron las previsiones económicas de fracaso financiero que se dieron en una de las empresas de equipos electrónicos y software más importantes del mundo a raíz de la enfermedad de Steve Jobs, su principal socio, y de lo que pasaría con la empresa ante su ausencia. Tim Cook, actual director ejecutivo, ha podido superar económicamente la ausencia de Steve Jobs al tener que reinventar la forma en que se venían haciendo las cosas dentro de la empresa y seguir ofreciendo excelentes dispositivos con una visión de producto única en el sector.

Dependencia de un solo segmento de mercado o producto. La empresa deberá buscar diversificar la línea de productos y de mercado, porque la dependencia a un solo porcentaje de las ventas o a un segmento de mercado no es recomendable, dadas las pérdidas que puede conllevar una contracción en la demanda, o problemas de consumo en el segmento de mercado. Por ejemplo, las empresas siempre deben estar atentas a la posibilidad de ampliar su mercado o renovar sus productos, como fue el caso de una empresa argentina que fabricaba servidores, almacenamiento y networking, y cuyo mercado estaba orientado a necesidades de cómputo de alto performance, como centros de investigación, meteorología y universidades. Sin embargo, la apertura para la importación de productos en ese país impulsó a la empresa a diversificar su cartera de clientes y a lanzar una nueva línea de switching en conjunto con los equipos blade preparados en formato combo para virtualizar con VMware u Openstack.

Cambios en las regulaciones gubernamentales. La empresa puede estar sujeta a normas y leyes propias del país de origen y con aquellas con quienes tiene relaciones comerciales, o, en su defecto, puede estar dentro de una región geopolítica con algún tratado de libre comercio que le lleve a realizar acciones para contrarrestar sus efectos económicos. Por ejemplo, en México, en el año 2011, se eliminaron los aranceles al sector textil respecto a las importaciones a China, lo que llevó a un aumento de competidores en dicho sector.

Volatilidad en el precio de las acciones. Las empresas que cotizan en el mercado de valores pueden presentar aumentos y disminuciones constantes en el precio de sus acciones, lo que puede ocasionar una amplia volatilidad y generar que se tomen medidas respecto al incremento o reducción del monto de dinero destinado para la compra de acciones propias.

Cambios en la regulación y acuerdos internacionales en materia ambiental. Habrá que considerar a cuál sector pertenece la empresa, y si además está sujeto al cumplimiento de normas ambientales (por ejemplo, en extracción de agua, uso de suelo, conservación de la biodiversidad, etc.). Actualmente, sin importar el tamaño de la empresa o su giro comercial, todas deberán atender la normatividad en materia ambiental, cuya aplicación puede ser muy amplia o muy pequeña, lo que dependerá de la actividad de la empresa.

Para evitar que un riesgo suceda hay que administrarlo, lo cual implica cuatro pasos: 1. Identificar los riesgos a que está expuesta la empresa, 2. Cuantificar el riesgo, 3. Determinar los resultados que se desean, 4. Diseñar una estrategia para obtener el resultado deseado. Para evitar los riesgos financieros de la empresa, es necesario identificar y administrar esos riesgos. La identificación es el primer paso, y mucha de la información que un tesorero necesita para identificar el riesgo se encuentra en el estado de pérdidas y ganancias, el estado de flujo de efectivo y en el balance general. Todos ellos contienen pistas donde puede ser posible administrar el riesgo. Como ya se ha comentado, la identificación y medición de algunos riesgos, sobre todo financieros, es tarea del ingeniero financiero.

5.2 Medidas financieras del éxito empresarial

Antes de abordar la identificación de riesgos financieros es necesario tener muy claros los conceptos contables sobre los cuales se basa la identificación y cuantificación de dichos riesgos. Cabe señalar que el objetivo de una empresa es tener éxito, lo que, de acuerdo con la administración, puede ser estudiado teóricamente mediante dos enfoques complementarios: fuerzas de la competencia y recursos propios de la empresa. Pero desde una óptica financiera, el éxito de una empresa se mide mediante tres parámetros: 1) crecimiento, 2) rentabilidad y 3) mercado.

Medida de crecimiento

El crecimiento de una empresa se mide a partir de los incrementos de sus ventas, que se generan por la actividad propia de la misma; asimismo, a partir de esta medida se conoce la cuota de mercado que se tiene.

Medidas de rentabilidad

La rentabilidad es la capacidad de una empresa para generar un beneficio o ganancia económica a cambio de la inversión realizada. Dicha rentabilidad puede medirse a través de un indicador de rentabilidad que contempla razones financieras sobre ingresos e inversión; de esto último se derivan los indicadores de activos y de capital. El indicador de rentabilidad, o tasa de rentabilidad, es el beneficio económico que el inversor exige por la aceptación de un pago aplazado; Es decir,

$$R = \frac{P_1 + D_1 - P_0}{P_0} \quad (5.1)$$

donde

P_1 = valor de la inversión al final del periodo

P_0 = valor de la inversión al inicio del periodo

D_1 = efectivo distribuido a lo largo del periodo

Como $(P_1 + D_1 - P_0)$ al final es el beneficio obtenido (B), entonces

$$R = \frac{B}{P_0} \quad (5.2)$$

Si se considera que la base de información que se va a tomar para el estudio es el estado de resultados, entonces la rentabilidad se obtendría así:

$$R = \frac{UN}{CC} \quad (5.3)$$

donde

UN = utilidad neta

CC = capital contable

A esta medida de rentabilidad se le llama ROE (por sus siglas en inglés, *Return on Equity*), que es el rendimiento sobre el capital invertido, que por mucho tiempo ha sido la medida financiera de desarrollo más usada por administradores, accionistas e inversionistas, debido a que representa el resultado final del análisis de la estructura financiera, que a partir del análisis Du Pont (figura 5.1) se analiza como una medida que evalúa la eficiencia operativa de la empresa y sirve de base para proyecciones futuras del negocio.

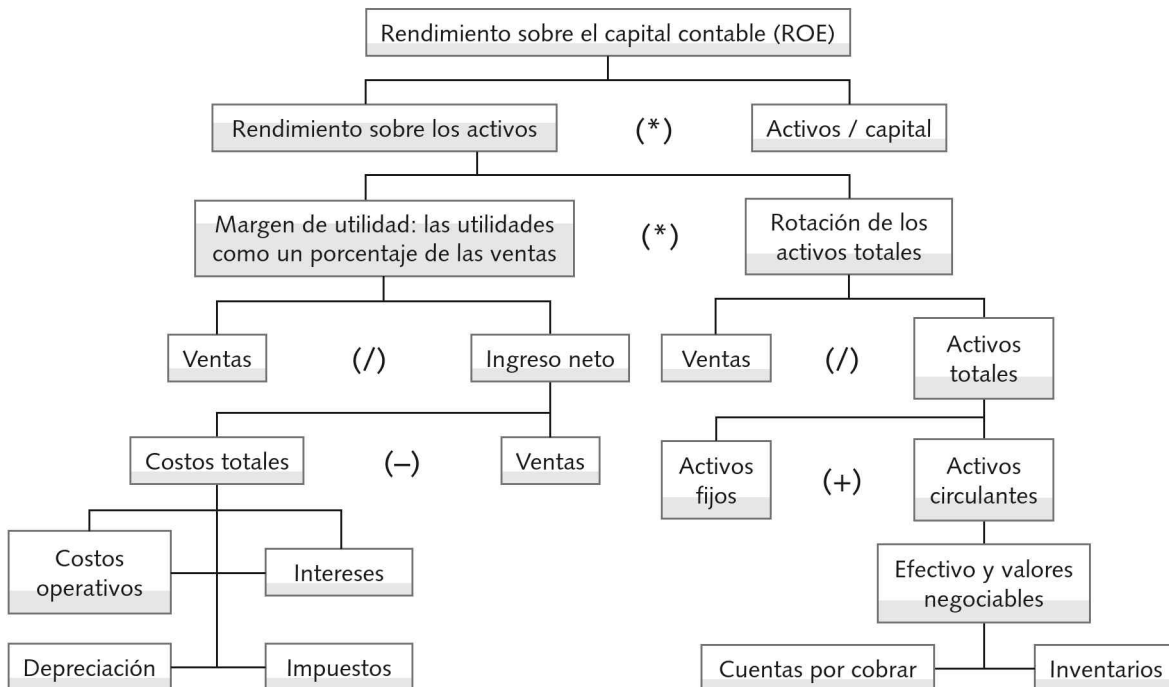


Figura 5.1 Análisis Du Pont.

El esquema del análisis Du Pont muestra cómo a través de la utilización de algunas partidas de los estados financieros se mide la rentabilidad de la empresa, es decir:

$$\text{ROE} = (\text{Utilidad/Ventas}) * (\text{Ventas/Activos}) * (\text{Activo/Capital}) \quad (5.4)$$

donde

(Utilidad/Ventas) representa la rentabilidad reportada por las actividades realizadas por la empresa.

(Ventas/Activos) representa el retorno sobre activos, es decir, el uso eficiente de los mismos.

(Activo/Capital) representa el apalancamiento financiero de la empresa.

El análisis Du Pont permite obtener ciertas partidas financieras que son la base de todo el análisis, como son las ventas (que es un factor de crecimiento), activo, capital, utilidad neta, la utilidad operativa o ingreso neto (representa la diferencia de las ventas), el costo (diferenciación y bajos costos) y el pasivo (contempla las obligaciones financieras con terceros a corto y largo plazos).

5.3 Definiciones de las normas de información financiera

De acuerdo con las normas de información financiera, cada una de estas cuentas se define de la siguiente manera:

Activo. “Recurso controlado por la entidad, identificado y cuantificado en términos monetarios, del que fundamentalmente se esperan beneficios económicos futuros, derivados de operaciones ocurridas en el pasado, que han afectado de manera económica a dicha entidad.” Pueden ser de diferentes tipos:

- Efectivo y equivalentes.
- Derechos a recibir efectivo o equivalentes.
- Derechos a recibir bienes o servicios.
- Bienes disponibles para la venta o para su transformación y posterior venta.
- Bienes destinados al uso o para su construcción y posterior uso.
- Aquellos que representan una participación en el capital contable o patrimonio contable de otras entidades.

Pasivo. “Obligación presente de la entidad, virtualmente ineludible, identificada y cuantificada en términos monetarios, y que representan una disminución futura de beneficios económicos, derivada de operaciones ocurridas en el pasado, que han afectado económicamente a dicha entidad.” Pueden ser:

- Obligaciones de transferir efectivo o equivalentes.
- Obligaciones de transferir bienes o servicios.
- Obligaciones de transferir instrumentos financieros emitidos por la propia entidad.

Capital contable. “Valor residual de los activos de la entidad, una vez deducidos todos sus pasivos.” Se clasifica en:

- Capital contribuido, conformado por las aportaciones de los propietarios de la entidad.
- Capital ganado, conformado por las utilidades y pérdidas integrales acumuladas, así como por las reservas creadas por los propietarios de la entidad.

Ingreso. “Incremento de los activos o decremento de los pasivos de una entidad, durante un periodo contable, con un impacto favorable en la utilidad o pérdida neta, o, en su caso, en el cambio neto en el patrimonio contable y, consecuentemente, en el capital ganado o patrimonio contable, respectivamente”. Se clasifica en:

- Ordinarios, que se derivan de transacciones, transformaciones internas y otros eventos usuales, es decir, que son propios del giro de la entidad, ya sean frecuentes o no.
- No ordinarios, que se derivan de transacciones, transformaciones internas y de otros eventos inusuales, es decir, que no son propios del giro de la entidad, ya sean frecuentes o no.

Costos y gastos. “Decrementos de los activos o incrementos de los pasivos de una entidad, durante un periodo contable, con la intención de generar ingresos y con un impacto desfavorable en la utilidad o pérdida neta, o, en su caso, en el cambio neto en el patrimonio contable y, consecuentemente, en su capital ganado o patrimonio contable, respectivamente”. Se clasifican en:

- Ordinarios, que se derivan de operaciones usuales, es decir, que son propios del giro de la entidad, ya sean frecuentes o no.
- No ordinarios, que se derivan de operaciones inusuales, es decir, que no son propios del giro de la entidad, ya sean frecuentes o no.

Utilidad o pérdida neta. “Valor residual de los ingresos de una entidad lucrativa después de haber disminuido sus costos y gastos relativos reconocidos en el estado de resultados, siempre que estos últimos sean menores a dichos ingresos durante un periodo contable”. En caso contrario, es decir, cuando los costos y gastos sean superiores a los ingresos, la resultante es una pérdida neta. Una pérdida es un costo o gasto no ordinario, que por su naturaleza debe presentarse neto del ingreso relativo.

Medidas de valor de mercado

Las medidas de valor reflejan las expectativas del mercado sobre la rentabilidad económica futura de la empresa, y su cálculo es:

$$R = \frac{VM}{I} \quad (5.5)$$

donde

R = rentabilidad

VM = valor de mercado

I = inversión realizada

El VM es la sumatoria del valor de mercado del capital y el valor de mercado de las deudas. Cuando la rentabilidad es mayor a 1 ($R > 1$), se incrementa el valor de la inversión realizada.

Se tiene también la medida de ganancia económica, que es igual a la utilidad neta menos el costo de capital por el capital invertido; es decir,

$$GE = UN - PPCC - CI \quad (5.6)$$

donde

GE = ganancia económica

UN = utilidad neta después de impuestos

PPCC = promedio ponderado del costo de capital

CI = capital invertido.

También puede ser que

$$GE = RSI - PPCC - CI \quad (5.7)$$

donde

RSI = rendimiento sobre la inversión

PPCC = promedio ponderado del costo de capital

CI = capital invertido

No obstante que el ROE ignora el costo del capital, cuando éste no es un recurso libre y tiene un costo de igual manera que la deuda que ocasiona intereses, entonces la $GE = GC - CC$, donde GC es la ganancia contable y CC costo del capital. Así, aun cuando la GE es ligeramente superior que el ROE al explicar los cambios en la riqueza de los accionistas, esto en realidad no es significativo si la información es usada año con año.

5.4 Indicadores financieros

La práctica contable y financiera para el caso de México, hasta el año 2005, eran áreas separadas; la primera era responsable del registro de las operaciones diarias del negocio, y la segunda tenía a su cargo las decisiones de inversiones y bursátiles. Sin embargo, para enero de 2006 se integran para crear la contabilidad financiera que concentra y reporta la información financiera en los estados financieros, que permiten a cualquier usuario interesado formarse un juicio de cómo se ha manejado la entidad y evaluar la gestión de la administración a través de un diagnóstico integral que permite conocer su rentabilidad, solvencia y capacidad de crecimiento, todo lo cual está regido por las normas de información financiera.

Diez consejos para el análisis de la información financiera a través de los indicadores financieros

Los indicadores financieros son resultado de calcular diferentes relaciones que existen en los datos de la información financiera. Antes de determinar cualquier indicador fi-

nanciero, hay que tener en cuenta *Los diez consejos para el análisis de la información financiera a través de los indicadores financieros*, pues los indicadores tienen algunas limitantes. Los indicadores financieros se deben comparar contra sí mismos en años anteriores y contra aquellos obtenidos en el mismo sector industrial al cual pertenece la empresa. Para hacer este análisis se necesita tanto conocimiento como habilidad. Quizá la información financiera debería tener una advertencia para sus usuarios potenciales, así como la mayoría de los productos tienen advertencias de usos para los consumidores o usuarios. Las advertencias podrían ser las siguientes:

1. No utilice los indicadores financieros de forma aislada. Úselos cuando tenga otra información relacionada, como datos de la economía del país, del desempeño del sector industrial al cual pertenece la empresa, etcétera.
2. No utilice los indicadores financieros como única fuente de información específica para la empresa. Hay muchas otras fuentes de información acerca de la empresa. Considere los periódicos enfocados a las finanzas, el reporte de analistas financieros y, desde luego, fuentes confiables de Internet.
3. No evite leer las notas de los estados financieros. Éstas son una parte fundamental de los estados financieros, pues detallan la conformación y los cambios de ciertas partidas importantes de la empresa.
4. No se enfoque en un solo número, ya que los indicadores no han sido diseñados para ser reducidos a un solo número. Por ejemplo, el ingreso neto no es el número que intenta resumir toda la información relevante para una decisión de inversión. Hay que analizar también el crecimiento, el apalancamiento, etc., entre otros factores, así como también la rentabilidad.
5. No desprecie las implicaciones de lo que está leyendo, ya que no es suficiente saber que la empresa simplemente está creciendo o que está muy apalancada. En este caso lo que habría que ver es que un alto apalancamiento financiero también implica un gran riesgo.
6. No utilice los indicadores financieros como pronósticos. Recuerde que éstos no son pronósticos del futuro sino solamente un reporte de la condición financiera de una empresa al final de un año o periodo. No capturan los efectos de eventos que pueden ocurrir después de terminado el año. Contienen cifras que se van desactualizando conforme transcurre el siguiente año.
7. No desprecie las limitaciones de los indicadores financieros. Éstos reportan un conjunto específico de eventos, y no todos los posibles eventos, que serían consecuencia de los resultados financieros que se podrían obtener de un solo evento.
8. No utilice la información financiera y sus indicadores sin un conocimiento teórico adecuado de éstos. Un inversionista debe ser competente para leer, entender y analizar tanto la información como los indicadores financieros.
9. No rechace ayuda profesional. Si no le gusta o no sabe interpretar estados financieros e indicadores financieros, deje los análisis para alguien que tenga esa habilidad, como un profesional que administre fondos.
10. No tome riesgos innecesarios. Si no desea tener ayuda profesional, debería tomar las inversiones con el menor riesgo posible.

5.5 Cálculo de los principales indicadores financieros

Los indicadores financieros permiten analizar qué ocurrió en determinado periodo con las áreas operativas, de dirección y estratégicas. Los indicadores financieros se dividen en cuatro grandes grupos: i) solvencia, ii) liquidez, iii) eficiencia operativa y iv) rentabilidad. Se puede desarrollar cualquier cantidad de indicadores financieros que sean de utilidad para el usuario; sin embargo, las normas de información financiera proporcionan un listado de las más representativas o que son básicas para un análisis financiero.

Solvencia (estabilidad financiera)

Se refiere al exceso de activos sobre pasivos y, por tanto, a la suficiencia del capital contable de las entidades. Sirve al usuario para examinar la estructura de capital contable de la entidad en términos de la mezcla de sus recursos financieros, así como la habilidad de la entidad para satisfacer sus compromisos a largo plazo y sus obligaciones de inversión. Incluye razones financieras tales como:

a) Razones de apalancamiento

Deuda a capital contable:

$$\text{DaC} = \frac{\text{PT}}{\text{CC}} \quad (5.8)$$

DaC = deuda a capital contable

PT = pasivos totales

CC = capital contable

b) Deuda de activos totales:

$$\text{DaAT} = \frac{\text{PT}}{\text{AT}} \quad (5.9)$$

DaAT = deuda de activos totales

PT = pasivos totales

AT = activos totales

Liquidez

Se refiere a la disponibilidad de fondos suficientes para satisfacer los compromisos financieros de una entidad a su vencimiento. Lo anterior está asociado con la facilidad con que un activo es convertible en efectivo para una entidad, independientemente de si es factible disponerlo en el mercado. Sirve al usuario para medir la adecuación de los recursos de la entidad para satisfacer sus compromisos de efectivo en el corto plazo. Incluye razones financieras tales como:

a) Razones de capital de trabajo.

Prueba de liquidez:

$$PL = \frac{AC}{PC} \quad (5.10)$$

PL = prueba de liquidez

AC = activo circulante

PC = pasivo circulante

b) Prueba de ácido:

$$PA = \frac{(AC - I)}{PC} \quad (5.11)$$

PA = prueba de ácido

AC = activo circulante

I = inventarios

PC = pasivo circulante

Eficiencia operativa

Se refiere al grado de actividad con que la entidad mantiene niveles de operación adecuados. Sirve al usuario general para evaluar los niveles de producción o rendimiento de recursos que habrán de ser generados por los activos empleados por la entidad. Incluyen razones financieras tales como:

a) Razones de actividad operativa a corto plazo.

Rotación de inventarios:

$$RI = \frac{CV}{(II + IF)/2} \quad (5.12)$$

RI = rotación de inventarios

CV = costo de ventas

II = inventario inicial

IF = inventario final

b) Antigüedad promedio de inventarios:

$$AI = \frac{(II + IF)/2}{CV} \times 360 \quad (5.13)$$

AI = antigüedad promedio de inventarios

CV = costo de ventas

II = inventario inicial

IF = inventario final

c) Rotación de cuentas por cobrar:

$$RCC = \frac{VN}{(SIC + SFC)/2} \quad (5.14)$$

RCC = rotación de cuentas por cobrar

VN = ventas netas

SIC = saldo inicial de cuentas por cobrar

SFC = saldo final de cuentas por cobrar

d) Antigüedad de cuentas por cobrar:

$$ACC = \frac{(SIC + SFC/2)}{VN} \times 360 \quad (5.15)$$

ACC = antigüedad de cuentas por cobrar

VN = ventas netas

SIC = saldo inicial de cuentas por cobrar

SFC = saldo final de cuentas por cobrar

e) Antigüedad de las cuentas por pagar:

$$ACP = \frac{(SICP + SFCP)/2}{CV} \times 360 \quad (5.16)$$

ACP = antigüedad de las cuentas por pagar

CV = costo de ventas

SICP = saldo inicial de las cuentas por pagar

SFCP = saldo final de las cuentas por pagar

f) Rotación de activos productivos:

$$RAP = \frac{VN}{AP} \quad (5.17)$$

RAP = rotación de activos productivos

VN = ventas netas

AP = activos productivos

g) Rotación de activos totales:

$$RAT = \frac{VN}{AT} \quad (5.18)$$

RAT = rotación de activos totales

VN = ventas netas

AT = activos totales

Rentabilidad

Se refiere a la capacidad de la entidad para generar utilidades o incremento en sus activos netos. Sirve al usuario general para medir la utilidad o cambios de los activos netos de la entidad en relación con sus ingresos, su capital contable o patrimonio contable y sus propios activos. Incluye razones financieras tales como:

- a) Razones de retorno sobre ingresos.

Margen de utilidad operativa:

$$MUO = \frac{UO}{VN} \quad (5.19)$$

MUO = margen de utilidad operativa

UO = utilidad operativa

VN = ventas netas

- b) Utilidad por acción:

$$UPA = \frac{UA}{AP} \quad (5.20)$$

UPA = utilidad por acción

UA = *utilidad atribuible*

AP = acciones ponderadas

- c) Razones de retorno sobre la inversión.

Retorno de activos:

$$RdA = \frac{UN}{AT} \quad (5.21)$$

RdA = retorno de activos

UN = utilidad neta

AT = activos totales

- d) Retorno de capital contribuido:

$$RdCC = \frac{UN}{Cco} \quad (5.22)$$

RdCC = retorno de capital contribuido

UN = utilidad neta

Cco = capital contribuido

- e) Retorno de capital total:

$$RdCT = \frac{UN}{CC} \quad (5.23)$$

RdCT = retorno de capital total

UN = utilidad neta

CC = capital contable

La rentabilidad también se conoce como tasa de descuento, tasa mínima o costo de oportunidad de capital, que es la rentabilidad a la que renuncia el accionista al invertir en la empresa, en lugar de hacerlo en algún instrumento financiero u otra empresa. De aquí la importancia de que las diferentes actividades que se realizan dentro de la entidad sean lo suficientemente eficaces para generar los rendimientos esperados por los accionistas e inversionistas, ya que en caso de no serlo, éstos no estarán dispuestos a dejar su dinero en el negocio, lo que ocasiona falta de inversión en activos, falta de incremento de producción para satisfacer nuevos mercados y contratación de personal, entre otros.

5.6 Principio de compensación

Las empresas deben buscar un equilibrio entre lo que están adquiriendo y para qué lo van a utilizar, y la fuente del recurso económico que habrá de financiar dicha adquisición. Hay que recordar que las cuentas que integran el activo circulante representan la operación misma del negocio (la actividad económica que desarrolla), en tanto que en el activo fijo se encuentran las partidas contables que representan los activos que hacen posible la operación del negocio.

Tanto el pasivo como el capital representan las diferentes fuentes de financiamiento que usa la empresa para financiar sus actividades de operación e inversión. Estas fuentes pueden ser internas o externas a la empresa; por ejemplo, una fuente interna pueden ser las utilidades retenidas que se utilizan para la compra de algún activo fijo (como maquinaria o terreno), y externas (como los proveedores o algún préstamo bancario a largo plazo).

La búsqueda de ese equilibrio deberá estar dada al tener en cuenta que los activos circulantes de la empresa deberán estar financiados por los pasivos a corto plazo. Los activos fijos, que permiten el incremento de la inversión de la empresa para buscar un mayor crecimiento reflejado en ventas y nuevos mercados, deberá procurarse que se financien con pasivos a largo plazo y el capital contable.

Lo que se realiza de forma financiera es una combinación de los pasivos a largo plazo y el capital contable, buscando el costo financiero más bajo y con el menor riesgo.

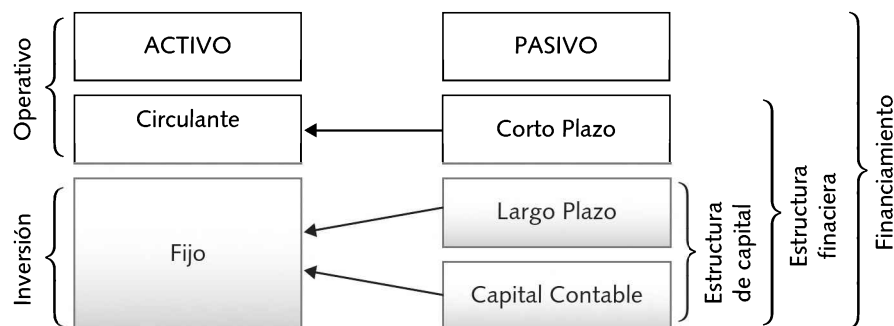


Figura 5.2 Principio de compensación.

Además de analizar la conformación de la estructura operativa, financiera y de capital, existen dos elementos que proporciona el balance general: el apalancamiento operativo y el financiero.

5.7 Estados financieros

La obtención de los datos para determinar los indicadores financieros es a través de cuatro estados financieros básicos: estado de situación financiera, estado de resultados, estado de cambios en el capital contable y estado de flujo de efectivo.

Balance general

El balance general es el documento que muestra la situación financiera de una empresa durante un periodo determinado. El cuerpo de un balance está conformado por tres partes: el encabezado, el cuerpo y las notas a pie de página. En el encabezado se encuentra el nombre de la empresa, el periodo al que corresponde la información financiera, que puede ser por un año fiscal o por meses (por ejemplo, del 1 de enero al 31 de diciembre de 20XX). El cuerpo concentra el nombre y monto de las partidas que integran el balance. Por último, las notas al estado financiero, que detallan la conformación e integración de cada una de las partidas más relevantes de la empresa, describen alguna situación o consideraciones que deben tenerse presentes al analizar la partida contable.

El balance se puede presentar en forma de reporte (formato vertical) o en formato de cuenta, es decir, del lado izquierdo el activo y del lado derecho el pasivo y capital.

En forma de reporte:

ACTIVO

(-) PASIVO

(=) CAPITAL

En formato de cuenta (similar a una cuenta de T) (figura 5.3):

ACTIVO	PASIVO
	CAPITAL

Figura 5.3 Formato de cuenta.

En ocasiones, las cifras estarán representadas en millones, junto con su tipo de moneda, a fin de simplificar su lectura (figura 5.4).

EMPRESA	
Balance general (millones de pesos)	
Del 1 de enero al 31 de diciembre de 20XX	
ACTIVO	PASIVO
CIRCULANTE	CORTO PLAZO
Inversiones temporales	Proveedores
Bancos	Acreedores diversos
Clientes	Impuestos por pagar
Inventarios	Cuentas por pagar
Cuentas por cobrar	
FIJO	LARGO PLAZO
Terrenos	Acreedores diversos
Edificios	
Equipo de oficina	
Maquinaria y equipo	
Equipo de cómputo	
	CAPITAL CONTABLE
	Capital contribuido
	Capital ganado

Figura 5.4 Balance general.

Estado de resultados

Otro de los estados básicos para el análisis financiero es el estado de resultados, el cual muestra las utilidades o pérdidas obtenidas por la empresa a una fecha determinada, a diferencia del balance general, que muestra los resultados durante un periodo determinado. Tanto el estado de resultados como el balance muestran datos históricos de la empresa, pero también sirven para marcar tendencias de comportamiento para realizar un pronóstico financiero.

El estado de resultados está conformado por un encabezado (que contiene el título del estado y el nombre de la empresa), el contenido y las notas al estado (figura 5.5).

EMPRESA	
ESTADO DE RESULTADOS (millones de pesos)	
Al 31 de diciembre de 20XX	
+ Ventas	
– Costo de ventas	
<hr/>	
= Utilidad bruta	
– Gastos de operación	
<hr/>	
= Utilidad de operación	
– Costo integral de financiamiento	
<hr/>	
= Utilidad antes de impuestos	
– Impuestos	
<hr/>	
= Utilidad neta	

Figura 5.5 Estado de resultados.

Estado de flujo de efectivo

El estado de flujo de efectivo, como indica su nombre, representa el movimiento del dinero dentro de las tres actividades principales de la empresa: de operación, inversión y financiamiento. Las actividades de operación muestran la capacidad de la empresa para generar dinero por su actividad principal, las de inversión permiten observar en cuáles actividades se está colocando el dinero con el objetivo de generar mayores ingresos, y las de financiamiento muestran de dónde se obtienen los recursos económicos y cuánto le está costando a la empresa obtenerlos (figura 5.6).

EMPRESA	
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO (millones de pesos)	
Al 31 de diciembre de 20XX	
CONCEPTO	
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	
UTILIDAD (PÉRDIDA NETA ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	
+ (–) PARTIDAS SIN IMPACTO EN EL EFECTIVO	
+ (–) PARTIDAS RELACIONADAS CON ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	
+ (–) PARTIDAS RELACIONADAS CON ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	
FLUJO DERIVADOS DEL RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS A LA UTILIDAD	
FLUJOS GENERADOS O UTILIZADOS EN LA OPERACIÓN	
+ (–) Decremento (incremento) en clientes	
+ (–) Decremento (incremento) en inventarios	
+ (–) Decremento (incremento) en otras cuentas por cobrar y otros activos circulantes	
+ (–) Incremento (decremento) en proveedores	
+ (–) Incremento (decremento) en otros pasivos	
+ (–) Impuestos a la utilidad pagados devueltos	
FLUJOS NETOS DE EFECTIVO DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	
FLUJOS NETOS DE EFECTIVO DE ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	
(–) Inversión en propiedades, planta y equipo	
+ Ventas de propiedades, planta y equipo	
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO	
FLUJOS NETOS DE EFECTIVO DE ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO	
+ Financiamientos bancarios	
(–) Amortización de financiamientos bancarios	
(–) Dividendos pagados	
(–) Intereses pagados	
INCREMENTO (DISMINUCIÓN) DE EFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO	
EFFECTO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO AL PRINCIPIO DE PERIODO	
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO AL FINAL DEL PERIODO	

Figura 5.6 Estado de flujo de efectivo.

5.8 Métodos generales de análisis financiero y presentación de un ejemplo

A continuación se presentan datos de una empresa real, a la cual por razones de confidencialidad se le han cambiado el nombre y el giro de negocio al cual se dedica. Se presentan los datos de las tres declaraciones financieras básicas, y además se desarrolla un análisis financiero de los últimos 11 años de actividad de la empresa, con comentarios sobre todas las observaciones. Finalmente, se identifican y cuantifican los riesgos financieros encontrados.

El análisis financiero evalúa la estructura de las fuentes y usos de los recursos financieros de la empresa, y la forma de evaluarlo es mediante indicadores financieros. Existen dos métodos de análisis de la información financiera: los métodos de análisis vertical y los métodos de análisis horizontal. En los primeros el factor tiempo se considera de manera incidental y sólo como elemento de juicio, dado que el análisis trata de obtener la magnitud de las cifras y de sus relaciones. En el segundo, el tiempo tiene gran importancia debido a que es la condición de los cambios que analiza los resultados y el impacto que han tenido las decisiones al paso del tiempo.

Métodos de análisis vertical

Método de reducción de estados financieros a por cientos. Consiste en reducir a por cientos las cifras y las relaciones existentes entre éstas.

Método de razones simples. Permiten establecer una relación entre los diferentes elementos que integran los estados financieros.

Método de razones estándar. Son medidas de eficiencia que establece la empresa con la finalidad de disminuir desperdicios mediante la comparación constante de lo que es contra lo que debe ser.

Métodos de análisis horizontal

Método de aumentos y disminuciones. Permite comparar cifras homogéneas correspondientes a dos o más fechas de una misma clase de estados financieros.

Método de tendencias. Consiste en determinar la propensión absoluta y relativa de las cifras de los estados financieros.

Método del control del presupuesto. Mecanismo de control que comprende un programa financiero estimado para las operaciones de un periodo futuro.

Método de reducción de estados financieros a porcentajes

La interpretación de la información financiera debe partir de la simplificación de las cifras a porcentajes, con el objetivo de identificar las partidas más representativas de la empresa.

1. Identificar los rubros principales del balance: **ACTIVOS, PASIVOS Y CAPITAL**. Asimismo, que la suma de los pasivos y el capital sea igual al total de activos, porque a partir de esta relación se obtendrán los porcentajes de rubros y partidas más relevantes del balance.
2. Identificar las partidas más representativas del balance. Al rubro principal se le considera como el 100%; el rubro principal se considera el de mayor cantidad monetaria, ya sea de activo, pasivo y capital.
3. Obtener de cada rubro principal el porcentaje que representa cada una de las cuentas que la integran, respecto del rubro considerado como 100%.
4. Realizar la identificación de los rubros y cuentas más importantes del balance a partir de su nivel de incidencia.

EMPRESA ALFA, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS (millones de pesos)
Al 31 de diciembre de 20XX

ACTIVO TOTAL	39 494.1	100%	
Activo circulante	27 632.8	69.97%	100%
Efectivo e inversiones temporales	1 263.3		4.57
Cuentas y documentos por cobrar a clientes (neto)	19 669.6		71.18
Otras cuentas y documentos por cobrar (neto)	462.5		1.68
Inventarios	6 237.3		22.57
Activo a largo plazo	4.3	0.01	100
Cuentas y documentos por cobrar (neto)	0.0		0
Inversiones en acciones	4.3		100
Inmuebles, planta y equipo (neto)	8 923.4	22.59	100
Inmuebles	7 603.6		85.21
Otros equipos	3 223.6		36.12
Depreciación acumulada	1 903.8		21.33
Construcciones en proceso	0.0		0
Activos Intangibles y cargos diferido (neto)	2.928.9	7.42	100
Otros Activos	4.7	0.01	100
PASIVO TOTAL	18 952.4	100	
Pasivo circulante	11 353.0	59.90	100
Proveedores	3.642.7		32.09
Créditos bancarios	2 404.0		21.17
Créditos bursátiles	2 328.9		20.51
Impuestos por pagar	2 468.1		21.74

Otros pasivos circulantes sin costo	509.2		4.49
Pasivo a largo plazo	3 591.2	18.95	100
Créditos bancarios	421.9		11.75
Créditos bursátiles	3 169.3		88.25
Otros pasivos a largo plazo sin costo	4 008.2	21.15	100
CAPITAL CONTABLE	20 541.7	100	
Capital contribuido	14 100.0	68.64	100
Capital social pagado	14 100.0		100
Capital ganado (perdido)	6 441.7	31.36	100
Resultados acumulados y reservas de capital	5 288.9		82.10
Otro resultado integral acumulado	1 152.8		17.90

Figura 5.7 Análisis financiero vertical del balance general.

Interpretación

De la conformación del activo de la empresa Alfa, se tiene que sus tres rubros principales son sus activos circulantes, con 69.97%, del cual sus cuentas y documentos por cobrar a clientes (71.18%) e inventarios (22.57%) son los más representativos; le sigue el rubro de inmuebles, planta y equipo, con 22.59%, del cual sobresale la partida de inmuebles (85.21%).

La conformación de su pasivo está dada por 59.90% del circulante, con 18.95% de largo plazo. Del circulante sobresale la cuenta de proveedores, con 32.09%, y en casi una misma proporción las cuentas de los créditos bancarios (21.17%), los impuestos por pagar (21.74%) y los créditos bursátiles (20.51%). Del pasivo a largo plazo, el de mayor representatividad es la cuenta de los créditos bursátiles, con 88.25%.

La integración del capital contable está dada por 68.64 del capital contribuido, y el resto (31.36%) representa el capital ganado, del cual 82.10% son resultados acumulados y reservas de capital.

Para la interpretación del estado de resultados debe partirse de las ventas, que representan 100%.

EMPRESA ALFA, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS (millones de pesos)
Al 31 de diciembre de 20XX

Ventas netas	13 784.2	100%
Costo de ventas	7 589.6	55
Utilidad bruta	6 194.6	45
Gastos	4 127.0	30
Utilidad de operación	2 067.6	15
Otros ingresos (gastos)	(129.4)	0.9
Resultado integral de financiamiento	87.7	0.6

Utilidad antes de impuestos	2 025.8	15
Impuestos a la utilidad	373.3	2.7
Utilidad neta	1 652.5	12

Figura 5.8 Análisis financiero vertical del estado de resultados.

A partir de los porcentajes obtenidos en el estado de resultados puede observarse que para la empresa su costo de venta representa 55% de sus ingresos, y que sus gastos de operación representan 30%, lo que en su conjunto significa 85% respecto de los ingresos. Al final la empresa obtiene una utilidad de 12% respecto del total de sus ingresos.

El análisis de los indicadores financieros de la empresa también debe hacerse comparando a la propia empresa con las demás que están dentro de su sector productivo y comparar el promedio de la industria, a partir de lo cual se sabrá si se está cerca o lejos de los resultados que se están presentando en la industria. Asimismo, debe realizarse el análisis e interpretación de la información financiera de una empresa en términos de valorar su gestión, eficiencia y competitividad en lo relativo a su solvencia, liquidez, eficiencia operativa y rentabilidad. No basta con los datos cuantitativos, es decir, con los indicadores financieros, sino que habrá que tener en cuenta también algunos elementos más cualitativos, tales como: 1) la historia de la empresa, quiénes son sus principales socios y las relaciones que tienen éstos con otros personajes de los sectores político, económico, social, etc.; 2) estar al tanto de las noticias que se difunden en los medios de comunicación más importantes en el ámbito empresarial (revistas, periódicos, noticias en televisión, internet, etc.) respecto del sector en el cual está inmerso la empresa, pero también de los sectores que se relacionan en forma transversal (sus proveedores, clientes y socios); 3) dar un seguimiento constante de la situación económica, política, social, tecnológica y ambiental en la cual está inmersa la empresa, y 4) conocer las tendencias económicas y financieras de toda la industria.

Método de razones simples

La empresa Alfa fue constituida en la década de 1980, y su actividad principal es la fabricación y venta de mezclilla. Las estrategias reportadas por la empresa durante los últimos 10 años son las siguientes:

- En el año A1 las ventas de exportación representaban 22%, y para el año A11 78%.
- Estrategias para penetrar a nuevos mercados internacionales e incrementar la participación del mercado nacional.
- Incremento de las exportaciones.
- En el año A3, una estrategia de crecimiento mediante la segregación del mercado en marcas privadas, exportación directa, indirecta y mercados populares.
- A partir del año A6 se establecen las siguientes estrategias futuras en las áreas de operación, comercial y financieras:

Operación

- Mantener y mejorar la calidad y servicio al cliente.
- Mantener y mejorar los costos.
- Mantener una organización ligera y profesional.
- Privilegiar el flujo de efectivo.
- Saturar la capacidad de las plantas y hacerlas más productivas.
- Mantener las instalaciones en condiciones de clase mundial.
- Reducir al máximo la necesidad de capital de trabajo.
- A partir del año A7 en la parte operativa: la comercialización de telas de moda “especialidades” a través de constante innovación, desarrollo de productos y flexibilidad en la producción.

Comercial

- Continuar penetrando el mercado nacional y de exportación.
- Buscar comercializar productos de valor agregado.
- Buscar alternativas viables para los proyectos de paquete completo.
- Mantener inventarios bajos y sanos.

Financiera

- Explorar posibilidades para capitalización.
- Mantener los indicadores financieros convenidos con los bancos.
- Disminuir la carga financiera.
- Proporcionar indicadores de rentabilidad.
- Reducción de capital de trabajo (en especial el rubro de clientes, donde se espera incrementar ventas en clientes selectos).

La tabla 5.1 muestra la síntesis de las acciones llevadas a cabo por la empresa durante los años A1 a A11, con lo cual se analiza la parte cualitativa de la empresa que permite entender y ampliar el análisis cuantitativo mediante las razones financieras.

Al analizar las ventas se observa un crecimiento continuo a partir del año de A2. La empresa tuvo como estrategia enfocarse al mercado exterior teniendo como principal destino Estados Unidos; no obstante las diversas recesiones económicas que enfrentó y los impactos sufridos por la entrada de los productos chinos en ese país, la empresa continuó dirigiendo sus ventas a este país en más de 70%.

La empresa se vio beneficiada por la crisis financiera del año A1, donde el efecto de la devaluación permitió posicionar más ventas al exterior, llegando a realizar un promedio de ventas de 31 veces al año (ver tabla 5.2), pero a partir del año A2 y hasta el año A7 sólo fueron en promedio cinco veces, aumentando en promedio a 7 en los siguientes años, posiblemente por la recuperación económica en Estados Unidos, las decisiones en cuanto a la disminución de inventarios y la participación de un nuevo socio capitalista en las decisiones de la empresa.

El crecimiento de las ventas que se había pronosticado en el momento que la empresa decide invertir en más activo fijo (desde el año A1, con la apertura de varias plantas productivas y en el año A2 para la modernización de tecnología) no fueron alcanzadas, por lo que dichas decisiones de inversión afectaron la efectividad del

uso de la planta y equipo en relación al costo de venta, ya que sólo se estaba utilizando en 0.89 veces, y éste fue en decremento en los siguientes años, teniendo su punto más bajo en el año A5, con 0.56 veces, e ir en un aumento constante los siguientes años, principalmente a partir del año A8, cuando ya se tenía la intervención en la toma de decisiones del nuevo socio.

El mantenimiento de activos, que no ayudaron a la generación eficiente de las actividades operativas de la empresa, generó gastos que no fueron recuperados, como en el costo del producto, lo que limitó aún más la obtención de resultados positivos para la empresa. Como se observa, las ventas hasta el año A5 permitieron la absorción de los costos y gastos, pero posteriormente ya no fue posible, generándose pérdidas continuas.

La estructura financiera de la empresa conformada por el activo, el pasivo y el capital contable se mantuvieron al alza de forma constante hasta el año A5, debido a que, por el lado del activo, se tomaron decisiones de incremento de inversiones en activo fijo, así como decisiones relativas a relajar la política de las cuentas por cobrar para la generación de mayores ventas, debido a la contracción del mercado estadounidense, acciones que en sí mismas no implicaron la entrada de más dinero a la empresa, ya que para el año A3 se decidió la reestructuración de las deudas de corto a largo plazos, es decir, no se estaba obteniendo suficiente dinero por las ventas para la operación de las actividades propias de la empresa.

La falta de flujos de efectivo suficientes para la realización de las actividades operativas de la empresa se observa durante todos los años analizados; no obstante, con la prueba de liquidez se podría pensar que la empresa siempre tuvo liquidez para hacer frente a sus obligaciones, pero al aplicar la prueba del ácido y descontar los inventarios, que son más difíciles de convertir en efectivo, se observa que siempre tuvo problemas de liquidez, lo cual originó en un primer momento la decisión de reestructurar el pasivo desde el año A3. Posteriormente, la situación no mejoró para el año A6, y como en ese mismo año es el punto más alto de la falta de cobranza al llegar a una antigüedad de las cuentas de 129.22, se hizo una reestructuración total de todo el pasivo. Asimismo, se decidió la reorganización de las operaciones con el objetivo de hacer más líquidos los inventarios, es decir, agilizar la cobranza y el reconocimiento de que se generaron cuentas de cobro dudoso.

Las acciones para mejorar los indicadores mostrados en el capital de trabajo (cuentas por cobrar e inventarios) mejoraron al disminuir los días de cobro. Sin embargo, después de la reestructuración de pasivos se generaron condiciones de pago de intereses a tasas más altas, y siempre a periodos de pago cortos de 2 a 3 años, cuyo incremento fue alto, como se puede analizar en la razón financiera de deuda a activos, al pasar de 0.61 a 0.80 para el año A7. No obstante que las ventas estaban aumentando, si se observa el plazo de tiempo promedio que la empresa debía esperar para recibir efectivo después de realizada la venta, éste era en el año A1 de 65 días, es decir, más o menos cinco veces al año en que cobraba a sus clientes, llegando a un punto máximo de 129 días de espera en el año A6. Con relación al pago de sus cuentas, en el año A1 éstas eran en promedio de dos veces al año (168.34 días), llegando a realizar sus pagos hasta en un máximo de 270 días en el año A7.

Todo lo anterior indicaba que tener cuentas por pagar que se liquidan en periodos más largos y tener cuentas por cobrar en periodos más cortos permite tener dinero para la realización de las operaciones de la empresa y el pago de sus deudas.

Tabla 5.1 Análisis cualitativo de la situación de la empresa Alfa

Datos cualitativos			
	Año A1	Año A2	Año A3
Entorno nacional y mundial de la empresa	<ul style="list-style-type: none">Falta de liquidez del mercado dificultó la recuperación de la cartera nacional.		<ul style="list-style-type: none">Aumento de la competencia a nivel mundial y que impacta en el plan de ventas.
Actividades realizadas por la empresa	<ul style="list-style-type: none">Disminución de los precios para poder desplazar los productos.Abrió una nueva planta de pantalones.Nuevas plantas para operar en mayo y noviembre del año A1.Nueva planta en México.	<ul style="list-style-type: none">Eficientización y reducción de costos y gastos a través de la consolidación de embarques.Reducción de personal y cartera vencida hicieron que aumentaran los costos.Disminución del capital de trabajo.Acuerdo comercial con una empresa extranjera para entrar al mercado internacional.Programa de inversión para la modernización de tecnología.Concentración de la producción y comercialización de mezclilla.	<ul style="list-style-type: none">Reforzamiento de la calidad de los productos.Mejoramiento del servicio al cliente.Programa de efficientización para ahorrar en costos y gastos operativos.Reestructuración de pasivos de corto a largo plazos, para reducir costos financieros y reinvertir los flujos liberados en crecimiento y modernización.Programas de seguridad industrial para el desarrollo de habilidades, entrenamiento, capacitación y cursos de idiomas.Apuntalar la estructura de ventas, buscando nichos de mercado de mayor contribución marginal.Retoman los mercados internacionales Canadá, EUA, Centro y Sudamérica, Caribe, Italia, Alemania y España.Desarrollo permanente de nuevos productos.Inversión en equipo para ofrecer la moda que demanda el mercado.

	Año A7	Año A8
Entorno nacional y mundial de la empresa	<ul style="list-style-type: none">Desaceleración fuerte de la economía de EUA.Acontecimiento terrorista en EUA.Crecimiento nulo en México (0.3%).45% del comercio en México es ilegal.	<ul style="list-style-type: none">Incremento de la actividad económica estadounidense.Prevalcen los fenómenos de contrabando, subfacturación y robos, entre otros, llegando a representar 58% de la economía total del sector textil y del vestido en México.China se convirtió en el jugador más importante en Estados Unidos, desplazando a México al segundo lugar.

Datos cualitativos

Año A4	Año A5	Año A6
<ul style="list-style-type: none"> • Efectos devaluatorios que provocaron un resultado negativo en la economía nacional. • Sobreoferta de mezclilla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis asiática. • Excesiva oferta de productos y consecuente baja de los precios de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectos de contrabando y prácticas desleales de comercio, lo que hicieron del mercado poco viable y carente de liquidez. • Desaceleración de la economía estadounidense para el año A7.
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de operaciones reflejadas en alcanzar y sostener niveles de primera calidad. • Eficiencia de 95%. • Eficientización de la producción de hilo. • Políticas de reducción y control de gastos y costos. • Desarrollo de nuevos productos, trabajando muy cerca con sus clientes para detectar las necesidades del mercado. • Optimización de la planta de personal, a través de actividades de outsourcing. • Inversión en capacitación y desarrollo de personal. • Penetración a mercados de especialidad. • Ampliación de la capacidad de unas de las plantas. • Nuevo plan de crecimiento hacia mercados de exportación. • Incremento de las telas de especialidades. 		<ul style="list-style-type: none"> • Inician exportaciones considerables a Europa. • Reestructuración total de pasivos. • Reducir el porcentaje de segundas, buscar comercializar la mayor cantidad de productos de valor agregado, desarrollar productos innovadores y mejorar el servicio al cliente. • Reorganización de operaciones con el objetivo de hacer líquidos los activos circulantes (venta de inventarios de segunda y de lento movimiento) y reconocimiento de cuentas de cobro dudoso. • Mejorar la penetración en los mercados internacionales (EUA). • Aumento de la base de clientes en Estados Unidos. • Utilización de los beneficios del Tratado de Libre Comercio con la Comunidad Europea.
Año A9	Año A10	Año A11
<ul style="list-style-type: none"> • Retroceso de la economía estadounidense debido a la guerra contra un país de Medio Oriente. • Economía ilegal en México representa 60%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del crédito al consumo en México. • Sobreoferta de productos textiles procedentes de países asiáticos a precios desleales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entra en vigor la libertad de exportación sin aranceles ni cuotas de productos asiáticos a Estados Unidos. • Sobreinventarios de productos asiáticos. • Toda la industria textil del Tratado de Libre Comercio sufrió una drástica caída en sus ventas.

	Año A7	Año A8
Actividades realizadas por la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Bajar costos, no obstante que las fábricas trabajaron a menor utilización y el costo absorbió más costos fijos. • Disminución de los días de cobro. • Baja de inventarios de buena calidad y de poca antigüedad. • Exportaciones a Europa. • La reestructuración planteada en el año A6 se consolidó en este año. • Enfocar las ventas y producción a desarrollos y productos especializados que generen un mayor valor agregado y los alejen de los productos básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cartera • Reducción de inventarios. • Manejo del capital de trabajo. • Consolidación de la reestructuración. • Convenientes negociaciones del precio del algodón. • Certificación de plantas con ISO-9002. • Nuevo socio adquirió el 48% del capital social de la empresa; es decir, capitalizó los adeudos a su favor.

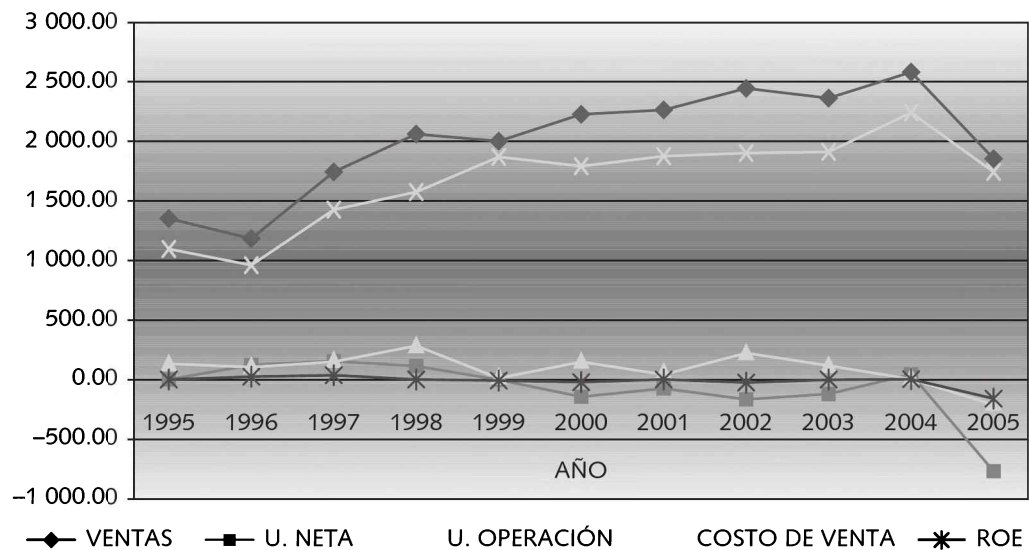


Figura 5.9 Ventas, costo de venta, utilidad de operación, utilidad neta y ROE.

Año A9	Año A10	Año A11
<ul style="list-style-type: none"> • Compra de futuros del algodón, lo que ha resultado en precios más bajos que los actuales. • Implementación de mecanismos de cobranza. • Se inicia un proceso de aumento de precios en México para compensar el alza del costo del algodón. • El departamento de nuevos desarrollos sigue aumentando la cantidad y calidad de los desarrollos. • Fabricación de telas de anillo, que se comercializa en el mercado de exportación, que ha sido posible debido a la compra de maquinaria usada para su desarrollo. • Inversiones en el departamento de sistemas para contar con programas avanzados que generan mayores controles, eficiencias y productividad. • Negociaciones dentro del CAFTA (Central American Free Trade Agreement), acuerdo comercial entre EUA y Centroamérica; se logró incluir productos textiles mexicanos. • Mejorar la mezcla de los productos utilizando la flexibilidad de las plantas y la capacidad innovadora de los trabajadores. • En lo operativo, seguir bajando los costos, innovación de productos y uso de herramientas de sistemas para optimizar las operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa no cumplió con ciertas razones financieras. • Su flujo de efectivo es insuficiente para pagar deuda a corto plazo. • No se obtuvieron las dispensas de los acreedores bancarios. • Estricto control del crédito a clientes. • Inversiones para la fabricación de hilos especiales. • Actualización de la página de Internet. • Nueva estructura para manejar proyectos full-package para satisfacer necesidades de clientes estadounidenses y europeos. • Se empiezan a amortizar pasivos. • Se lanzó una línea nueva a Estados Unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados positivos de la cobranza y el manejo del capital de trabajo. • Programa intensivo de reducción de costos y gastos mediante venta de activos, cierres totales o parciales de operaciones fabriles, reducciones de plantillas tanto de empleados como de trabajadores. • Suspensión de pago de intereses y principal; los bancos determinaron su mayor involucramiento en la administración del negocio, así como en todos los comités de la administración. • Dos bancos comerciales vendieron la deuda que la empresa tenía con ellos.

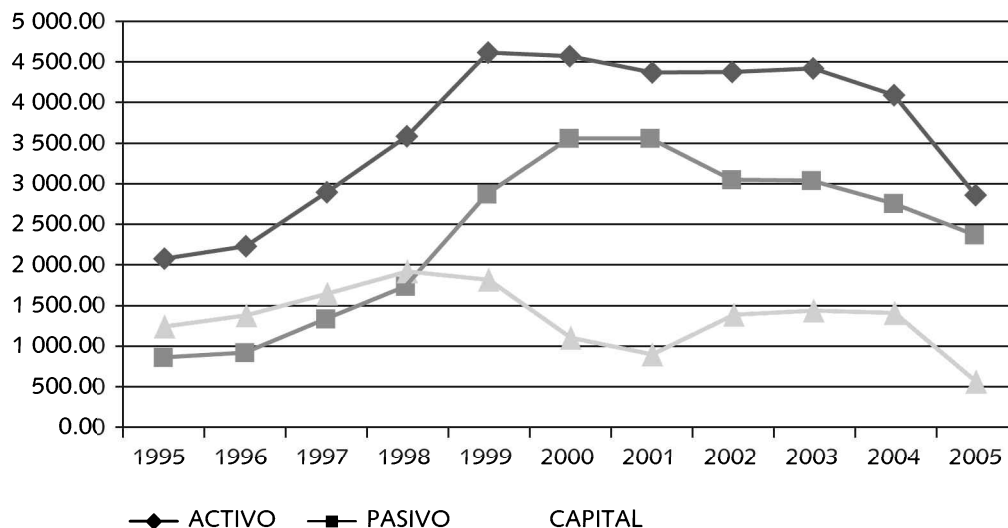


Figura 5.10 Estructura financiera de la empresa Alfa.

Tabla 5.2 Razones financieras de la empresa Alfa del año A1 hasta el año A11

Razones financieras											
Razón financiera / Año	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Deuda a activos totales	0.42	0.39	0.44	0.48	0.61	0.77	0.80	0.69	0.68	0.67	0.83
Prueba de liquidez	0.92	1.26	1.66	1.12	0.90	1.22	0.78	1.48	1.74	1.57	1.01
Prueba del ácido	0.83	0.81	1.12	0.71	0.61	0.86	0.55	1.15	1.31	1.05	0.56
Antigüedad de cuentas por cobrar	65.11	94.65	80.81	92.93	114.72	129.22	127.39	102.95	89.76	73.34	75.51
Antigüedad de cuentas por pagar	168.34	196.36	126.12	172.42	255.70	266.26	270.88	235.53	142.64	116.81	162.80
Rotación de activos productivos	0.89	0.79	0.72	0.71	0.56	0.59	0.65	0.65	0.62	0.78	0.93
Rotación de inventarios	30.98	5.10	5.74	4.61	4.24	4.27	4.53	5.86	6.72	6.53	4.61
ROE	1.23	7.52	6.89	4.27	-2.61	-13.71	-9.55	-13.54	-8.65	2.38	-158.83
ROA	0.74	4.59	3.83	2.24	-1.01	-3.20	-1.87	-4.16	-2.76	0.80	-27.80

Sin embargo, esto no fue así, ya que a partir del año A5 el apalancamiento fue de 0.61 veces al activo, llegando a su nivel más alto en el año A11, con 0.83. Analizando la estructura financiera y la conformación del pasivo, la empresa operaba con recursos externos, lo que implicaba el pago de intereses y el principal a una fecha determinada.

El análisis de las cuentas por cobrar, liquidez y solvencia, reportó que no se estaban generando flujos de efectivo suficientes para realizar sus operaciones normales, y menos para el pago de deuda, lo que la llevó en el año A6 a la reestructuración de todo su pasivo. No obstante lo anterior, la empresa continuó sin poder realizar los cobros que le generaron flujos de efectivo, ya que en el A8 y el A9 sólo tres veces al año fue posible hacerlo, lo cual también coincide con lo reportado por la prueba del ácido, donde no tuvo el suficiente flujo de efectivo.

Esta situación, que se observó en la estructura financiera desde el año A4, donde el pasivo creció de manera considerable, y siguió en aumento en los próximos años, llegó al punto en que el nuevo socio capitalista adquiriera en el año A8 48% del capital social de la empresa; es decir, capitalizó los adeudos a su favor.

Con la intervención del nuevo socio en la administración de la empresa empezaron a tomarse decisiones para mejorar la situación financiera, siendo una de las principales la recuperación de la cartera de clientes y el control de las políticas crediticias. Sin embargo, después de varias reestructuraciones financieras los acreedores decidieron hacer exigible la deuda, y para finales del año A10 empezaron un proceso de venta de activos, cierres totales o parciales de operaciones fabriles y reducciones de plantillas tanto de empleados como de trabajadores.

Estructura financiera y de capital de la empresa

Cuando se analiza el estado de situación financiera de una empresa se puede observar cómo está estructurada en términos de su actividad operativa, financiera y de capital. Se parte de los tres rubros del balance: activo, pasivo y capital, y se toma el formato de cuenta, donde se tienen del lado izquierdo los activos y del derecho los pasivos y el capital.

La parte operativa del balance está compuesta por el activo circulante y el no circulante. En este rubro se encuentran como cuentas más representativas las inversiones temporales, bancos, clientes, cuentas por cobrar y los inventarios, todos los que en conjunto conforman la esencia del negocio, la actividad lucrativa a la cual se dedica la empresa, es decir, la parte medular de ésta.

Del lado izquierdo se encuentran todos los activos fijos de la empresa, aquellos que le permiten tener la infraestructura necesaria para realizar sus operaciones, como maquinaria, equipo de transporte, de oficina, edificios y terrenos. Todos estos elementos se conocen como la parte de inversión que realiza la empresa para incrementar sus ventas mediante el incremento de su capacidad de producción, mejora de la calidad de sus productos, etcétera.

Del lado derecho se encuentra la estructura financiera de la empresa, es decir, aquellos rubros que permiten financiar la operatividad e inversión de la empresa; éstos son los pasivos y el capital:

$$\text{Pasivo} + \text{Capital contable} = \text{Estructura financiera} \quad (5.24)$$

Los pasivos pueden ser a corto y largo plazos. En los de corto plazo, las partidas más reconocidas son los proveedores, que financian la mercancía, y los acreedores, cuyas deudas son pagaderas en un plazo menor a un año y los impuestos por pagar.

Los pasivos a largo plazo son aquellos cuyo vencimiento de la deuda es mayor a un año y se contraen para incrementar la infraestructura de la empresa, es decir, el activo fijo. Entre las cuentas más comunes están los acreedores, que pueden ser instituciones bancarias y bursátiles, arrendadoras, almacenes generales de depósito, etcétera.

El capital contable está conformado por el capital aportado por los socios y el capital ganado. El capital aportado está representado por las aportaciones de los socios, en especie o dinero, en forma de acciones, las cuales pueden ser preferentes o comunes. Las preferentes, como su nombre lo indica, tienen derecho a cobrar un dividendo preferente ya establecido, el cual debe otorgarse a su poseedor aun cuando la empresa no haya obtenido ganancias durante el ejercicio. Estas acciones conceden la obtención de un dividendo fijo, pero no así de poder tomar decisiones sobre la empresa, es decir, con derecho a voz, pero sin voto. Las acciones comunes están representadas por las aportaciones de los socios, en dinero o especie, y a diferencia de las preferentes, tienen el derecho a cobrar un dividendo sólo en los casos en que la empresa haya generado utilidades durante el ejercicio. Pero su gran valor está en su derecho a tomar decisiones sobre la empresa, es decir, los tenedores de estas acciones comunes tienen derecho a voz y voto. En el caso de quiebra de la empresa, sólo podrán recuperar el residuo después de haber liquidado a los empleados y las deudas contraídas con proveedores y acreedores. Por esta razón, a este tipo de acciones también se les conoce como *acciones residuales*.

El capital ganado es resultado de las utilidades generadas durante los ejercicios de años anteriores, pero también de la reserva legal que hace la empresa en caso de que exista algún contratiempo u oportunidad de negocio que requiera hacer uso de ese dinero.

Otro concepto a considerar es la estructura de capital, conformada sólo por los pasivos a largo plazo y el capital:

$$\text{Pasivo a largo plazo} + \text{Capital contable} = \text{Estructura de capital} \quad (5.25)$$

Existen otros análisis que complementan un análisis financiero, tales como el punto de equilibrio, el apalancamiento operativo y el apalancamiento financiero, los cuales no se muestran aquí por no estar muy relacionados con el contexto de la ingeniería financiera; sin embargo, es importante señalar que dichos indicadores son parte de un análisis financiero integral.

5.9 Identificación y cuantificación de los riesgos financieros

La empresa Alfa presenta varios de los riesgos estratégicos y contingentes mencionados en el punto 5.1. Una lista de los riesgos financieros encontrados en las declaraciones financieras de la empresa es la siguiente:

- a) Tiene un crédito bancario total por 2 404.0 millones de pesos, el cual está negociado con varios bancos comerciales. Este crédito total presenta dos riesgos. El

riesgo financiero que representa este crédito es una variación de las tasas de interés, pues una parte de esa deuda (800 millones de pesos) se contrató a tasa variable inicial promedio de 14.8% anual, de manera que si se elevan las tasas de interés en el país, como sucedió en 2015, debido a un aumento de la tasa primaria en Estados Unidos (prime rate), el gobierno mexicano aumenta casi de manera automática la tasa primaria, que en el caso mexicano es la tasa de los Cetes, y con ello aumentan todas las tasas de interés interbancarias, y en consecuencia también las tasas de los créditos. Esta situación lleva a la empresa a pagar más cargos de interés por el crédito contraído a tasa variable.

- b) Debido a que en el año 7 se presentó una desaceleración en Estados Unidos, que provocó un crecimiento marginal de la economía mexicana de sólo 0.3%, disminuyendo la demanda de los productos de la empresa en ambos países, además de una enorme oferta de productos chinos a precios desleales, se recurrió a una estrategia de disminución de precio, lo cual provocó pérdidas económicas severas al final del periodo bajo estudio, al grado de entrar en suspensión de pagos con los bancos acreedores de capital e intereses.
- c) Para el año 11, con la eliminación de los aranceles de exportación, la empresa Alfa decide iniciar la importación de algodón, una materia prima fundamental para sus productos, lo cual la conduce a otro riesgo financiero: si el peso se devalúa respecto al dólar, la materia prima, y por tanto el costo de producción, se elevarán de manera automática. La empresa importaba un promedio de 200 000 libras mensuales de algodón.
- d) En el año 4 la empresa retoma los mercados de Canadá, Estados Unidos, Sudamérica, el Caribe y algunos países de la Unión Europea, los cuales son muy convenientes desde el punto de vista financiero, ya que si se devalúa el peso respecto de cualquier moneda, o de todas las monedas de los países a los cuales exporta, los productos de la empresa serán más baratos en el exterior, y se esperaría un incremento en las ventas. De hecho, la gráfica de la figura 5.9 muestra que así sucedió y que las ventas tuvieron un incremento sostenido hasta el año 10, pero para el año 11, por decisiones tomadas de manera equivocada, declinaron drásticamente las ventas y la utilidad de operación, lo que llevó a Alfa a los problemas financieros ya comentados.

En México, concretamente en MexDer, no se negocian futuros de algodón, pero sí en la Bolsa de Chicago (<http://cme.com>). Las cotizaciones de los futuros de algodón se muestran en las tablas 5.3 y 5.4.

Tabla 5.3 Precios de los futuros de algodón en el Chicago Mercantil Exchange

Cotton Futures Contract Specs

Market data is delayed by at least 10 minutes

All market data contained within the CME Group website should be considered as a reference only and should not be used as validation against, nor as a complement to, real-time market data feeds.

Month	Charts	Last	Change	Prior Settle	Open	High	Low	Volume	Hi / Low Limit	Updated
MAY 2016	Show Price Chart	-	-	0.5920	-	-	-	0	0.6220/0.5620	17:00:00 CT 03 Apr 2016
JUL 2016	Show Price Chart	-	-	0.5884	-	-	-	0	0.6184/0.5584	17:00:00 CT 03 Apr 2016
OCT 2016	Show Price Chart	-	-	0.5881	-	-	-	0	0.6181/0.5581	17:00:00 CT 03 Apr 2016
DEC 2016	Show Price Chart	-	-	0.5826	-	-	-	0	0.6126/0.5526	17:00:00 CT 03 Apr 2016
MAR 2017	Show Price Chart	-	-	0.5904	-	-	-	0	0.6204/0.5604	17:00:00 CT 03 Apr 2016
MAY 2017	Show Price Chart	-	-	0.5970	-	-	-	0	0.6270/0.5670	17:00:00 CT 03 Apr 2016
JUL 2017	Show Price Chart	-	-	0.6027	-	-	-	0	0.6327/0.5727	17:00:00 CT 03 Apr 2016
OCT 2017	Show Price Chart	-	-	0.6134	-	-	-	0	0.6434/0.5834	17:00:00 CT 03 Apr 2016
DEC 2017	Show Price Chart	-	-	0.6080	-	-	-	0	0.6380/0.5780	17:00:00 CT 03 Apr 2016
MAR 2018	Show Price Chart	-	-	0.6262	-	-	-	0	0.6562/0.5962	17:00:00 CT 03 Apr 2016
MAY 2018	Show Price Chart	-	-	-	-	-	-	0	-	-

Fuente: <http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/softs/cotton.html>

Tabla 5.4 Características de los contratos de futuros de algodón en el CME**Cotton Futures Contract Specs**

Contract Unit	50 000 pounds	
Price Quotation	U.S. Dollars per pound	
Trading Hours	CME Globex:	Sunday - Friday 6:00 p.m. - 5:00 p.m. (5:00 p.m. - 4:00 p.m.) Chicago Time/CT) with a 60-minute break each day beginning at 5:00 p.m. (4:00 p.m. CT)
	CME ClearPort:	Sunday - Friday 6:00 p.m. - 5:00 p.m. (5:00 p.m. - 4:00 p.m.) Chicago Time/CT) with a 60-minute break each day beginning at 5:00 p.m. (4:00 p.m. CT)
Minimum Price Fluctuation	\$0.0001 per pound	
Product Code	CME Globex: TT CME ClearPort: TT Clearing: TT	
Listed Contracts	Trading is conducted in the March, May, July, October, and December cycle for the next 24 months.	
Settlement Method	Financially Settled	
Termination Of Trading	Trading terminates on the day immediately preceding the first notice day of the corresponding trading month of Cotton futures at ICE Futures U.S.	
Settlement Procedures	Nymex Cotton Settlement Procedures	
Position Limits	NYMEX Position Limits	
Exchange Rulebook	NYMEX 932	
Block Minimum	Block Minimum Thresholds	
Price Limit Or Circuit	Price Limits	
Vendor Codes	one	

Fuente: <http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/softs/cotton.html>

Como se observa en la tabla 5.4, cada contrato ampara 50 000 libras de algodón y el precio está tasado en dólares por libra.

5.10 Perfiles de riesgo

Los perfiles de riesgo, tanto para la tasa de interés que paga por los \$800 millones de deuda a tasa variable, como el perfil de riesgo por variaciones en el precio del algodón, debido a las devaluaciones del peso frente al dólar, se muestran en las gráficas de las figuras 5.11 y 5.12.

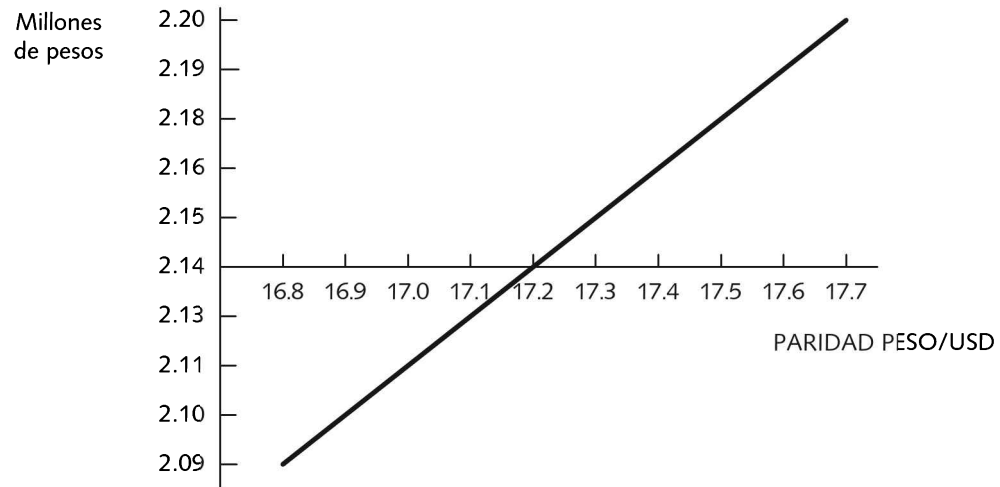


Figura 5.11 Perfil de riesgo de la compra de algodón, donde se observa cómo aumenta el pago al devaluarse el peso frente al dólar.

Para construir el perfil de riesgo que muestra la figura 5.11 se supone, de los datos del valor de una libra de algodón en el CME (Chicago Mercantil Exchange), que una libra de algodón tiene un costo de 0.622 USD/lb, que la paridad al momento del análisis es de 17.20 pesos por USD, y que la empresa importa 200 000 libras mensuales. Entonces,

$$0.62 \frac{\text{USD}}{\text{lb}} \times 17.20 \frac{\$}{\text{USD}} = 10.6984 \frac{\$}{\text{lb}}$$

Si Alfa compra 200 000 lb mensuales, entonces a ese precio y a esa paridad paga:

$$200\,000 \times 10.6984 = 2\,139\,680 \text{ pesos}$$

Suponiendo que el precio del algodón en dólares se mantiene constante en 0.622 USD/lb, se realiza el mismo cálculo anterior para paridades peso-dólar, desde 16.80 hasta 17.70 pesos/USD, haciendo variar la paridad 10 centavos. Con estos datos los cálculos son los siguientes:

Paridad	Pago
16.80	2 089 920
16.90	2 102 360
17.00	2 114 800
17.10	2 127 240
17.20	2 139 680
17.30	2 152 120
17.40	2 164 560
17.50	2 177 000
17.60	2 189 440
17.70	2 201 880

También se puede observar que cada vez que el peso se devalúa 10 centavos respecto al dólar, Alfa paga 12 440 pesos más. Este efecto se muestra en la gráfica de la figura 5.12, donde se observa que a mayor devaluación, la pérdida neta es mayor, expresada como múltiplos de \$12 440.

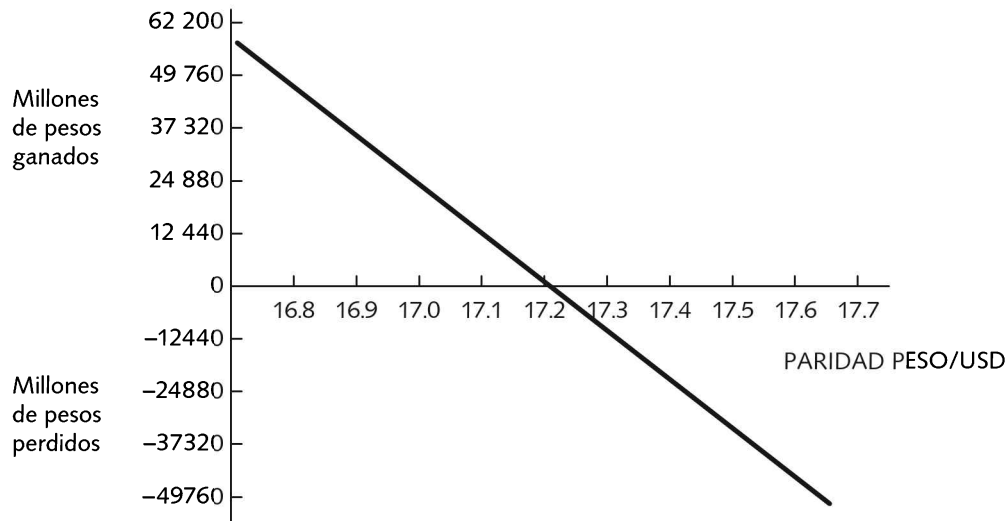


Figura 5.12 Perfil de riesgo de la importación de algodón y la devaluación del peso.

Respecto al riesgo de la tasa de interés variable que tiene Alfa por \$800 millones, los datos para construir una gráfica del perfil de riesgo (figura 5.13), se calculan haciendo variar una décima de punto porcentual el interés, y calculando el pago anual de interés:

$$800\,000\,000 \times 0.147 = 118.4 \text{ millones anuales de pago de interés}$$

Suponiendo que la tasa se capitaliza anualmente, el pago mensual sería de 9.866 millones de pesos, aunque generalmente las tasas de interés de los préstamos se capitalizan mensualmente, lo cual elevaría el pago mensual, pero suponiendo capitalización anual, los cálculos son:

Capital	Interés	Pago anual
800	0.144	115.2
800	0.145	116.0
800	0.146	116.8
800	0.147	117.6
800	0.148	118.4
800	0.149	119.2
800	0.150	120.0
800	0.151	120.8
800	0.152	121.6

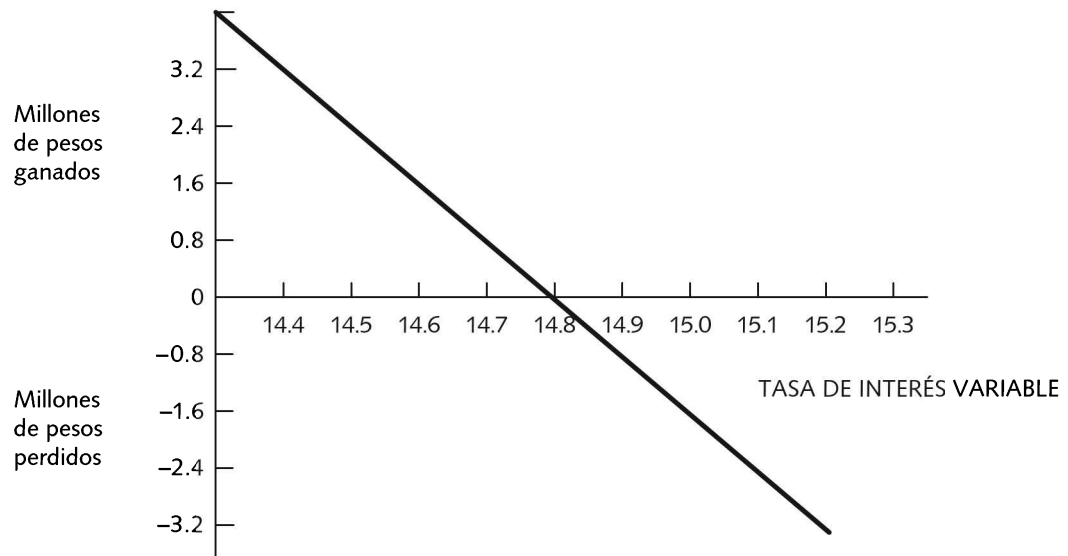


Figura 5.13 Perfil de riesgo de tasa variable.

Se observa que por cada décima que se incremente o disminuya el interés, el pago anual de interés tendrá una variación de 800 000 pesos, lo cual se observa claramente en la figura 5.13.

En los capítulos 6 y 7 se da continuidad al ejemplo de la empresa Alfa y se presentan algunas propuestas de cobertura de estos riesgos, de acuerdo con el instrumento derivado del cual trata el capítulo correspondiente.

Preguntas

1. ¿Qué es la información financiera?
2. ¿Qué implica realizar un análisis financiero?
3. ¿Cuáles son los estados principales para realizar un análisis financiero?
4. Define y enuncia los principales indicadores financieros.
5. ¿Qué representa la prueba del ácido y cómo se diferencia de la prueba de liquidez?
6. ¿Hasta qué porcentaje de todas sus deudas la empresa debe estar financiada por pasivos a largo plazo?
7. ¿Cómo se determina la rotación de inventarios y cómo se interpreta?
8. Define la estructura financiera de una empresa.
9. Define la estructura de capital de una empresa.
10. Menciona algunos riesgos financieros a los que esté expuesta una empresa.

Ejercicios

La empresa Servicios al Menudeo, S.A. de C.V., solicita que determines lo siguiente:

- a) El análisis por porcentajes del balance y estado de resultados.
- b) Determinar las razones financieras y la interpretación de cada una de ellas:
 - Solvencia
 - Liquidez, apalancamiento
 - Actividad (ROI, cuentas por cobrar y cuentas por pagar)
 - Rentabilidad (margen de ganancias, RESI y rendimiento sobre el capital)
 - Productividad y rendimiento

El saldo inicial de cuentas por cobrar es de 325 000 pesos.

Servicios al Menudeo, S.A. de C.V.
Balance general del 01 al 31 de diciembre del 20XX.
(Cifras en miles de pesos)

Concepto	
Activo	
Activo circulante	
Efectivo	3 233 845
Inversiones en valores	236 000
Clientes	989 600
Otras cuentas por cobrar	589 000
Cuentas por cobrar partes relacionadas	345 000

Anticipo a proveedores	187 000
Inventarios	442 000
Total de activo circulante	6 022 445
Activo fijo	
Terrenos	4 350 000
Edificios	1 657 000
Mobiliario y equipo de oficina	670 000
Inversiones	650 000
Otros activos	235 000
Total de activo fijo	7 562 000
Total de activo	13 584 445
Pasivo y capital contable	
Cuentas por pagar a proveedores	1 340 000
Otras cuentas por pagar	450 000
Deuda a corto plazo	750 000
Intereses por pagar	32 000
Total de pasivo circulante	2 572 000
Pasivo a largo plazo	
Deuda a largo plazo	4 500 000
Otras cuentas por pagar a largo plazo	1 458 000
Total de pasivo a largo plazo	5 958 000
Total de pasivo	8 530 000
Concepto	
Capital contable	
Capital social	2 456 000
Utilidades acumuladas	890 000
Pérdida del ejercicio	1 118 445
Reserva para compra de acciones	245 000
Prima en venta de acciones	345 000
Total de capital contable	5 054 445
Total de pasivo y capital contable	13 584 445

Servicios al Menudeo, S.A. de C.V.
Estado de resultados al 31 de diciembre del 20XX
(Cifras en miles de pesos)

Cuenta	Importe	Importe
Ventas al contado		7 970 000
Ventas a crédito		4 328 000
Otros ingresos		97 000
Ventas netas		12 395 000
Costo de ventas		9 789 000
Utilidad bruta		2 606 000
Gastos de operación		
De venta	325 000	
De administración	24 000	
Total de gastos de operación		570 000
Utilidad de operación		2 036 000
Costo integral de financiamiento		
Intereses pagados	545 555	
Utilidad cambiaria	-23 000	
Otros productos ganados	-165 000	
Total del costo integral de financiamiento		357 555
Utilidad (pérdida) antes de impuestos		1 678 445
Impuestos		560 000
Utilidad (pérdida) neta		1 118 445

Bibliografía

Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez. Diciembre de 2010. Banco de Pagos Internacionales, 2010.

Normas de Información Financiera, 2015. Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera, A.C.

Weston J. Fred y Eugene F. Brigham. *Fundamentos de administración financiera*, 10a ed., México, 1994.

Páginas web consultadas

Gulf ya está en México, conoce su estrategia de negocio. 11 de marzo de 2016. <http://elsemanario.com/136728/gulf-ya-esta-en-mexico-conoce-su-estrategia-de-negocio/>

Brasil pierde relevancia como socio de Argentina. 21 de marzo de 2016. <http://www.mercado.com.ar/notas/economia-y-politica/8021003/brasil-pierde-relevancia-como-socio-de-argentina>

ZTE firma un acuerdo de licencia de patentes 4G con la empresa española Teltronic. 1 de marzo de 2016. <http://www.eleconomista.es/economia/noticias/7388549/03/16/Economia-Empresas-ZTE-firma-un-acuerdo-de-licencia-de-patentes-4G-con-la-empresa-espanola-Teltronic.html>

Fedeindustria admite fallas en suministro de materias primas para industria nacional. 4 de marzo de 2016. <http://www.analitica.com/economia/fedeindustria-admite-fallas-en-suministro-de-materias-primas-para-industria-nacional/>

Mercado competitivo obliga a renovación de Campero. 9 de marzo de 2016. https://www.larepublica.net/noticia/mercado_competitivo_obliga_a_renovacion_de_campero/

El mercado aéreo tiene un nuevo competidor. 1 de marzo de 2016. <http://www.elcomercio.com/actualidad/mercado-aereo-nuevo-competidor-jetblue.html>

¿Las pymes están preparadas para presentar su información financiera con NIIF? 7 de enero de 2016.

<http://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/el-reto-de-las-pymes-colombianas-para-implementar-las-niif-en-2016/217701>

¿Ha agotado Apple la magia de Steve Jobs? 22 de marzo de 2016. <http://clipset.20minutos.es/ha-agotado-apple-la-magia-de-steve-jobs/>

Supermicro se relanza en el mercado argentino. 16 de marzo de 2016. <http://www.enfasys.net/2016/03/16/supermicro-se-relanza-en-el-mercado-argentino>

<http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/softs/cotton.html>

Futuros y contratos adelantados

6

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda qué son y cómo funcionan los instrumentos derivados llamados futuros.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante comprenda cómo trabajan los futuros para la cobertura de riesgos financieros.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda los diferentes tipos de contratos de futuros que existen.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda los diferentes modelos de cobertura de riesgos que existen utilizando futuros.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante define y comprende el concepto de futuros como instrumento derivado.
- ☐ El estudiante comprende los diferentes tipos de contratos de futuros que existen.
- ☐ El estudiante conoce las características del mercado mexicano de futuros.

Introducción

Hoy en día los contratos de futuros se negocian ampliamente en todo el mundo, aunque los dos mercados de futuros más grandes se encuentran en Estados Unidos: el Chicago Board of Trade (CBOT, www.cbot.com) y el Chicago Mercantile Exchange (CME, www.cme.com). En Europa los mercados más grandes están en Londres (www.liffe.com), en América Latina el de Sao Paulo (www.bmf.com.br), en Asia están el de Tokyo (www.tiffe.or.jp) y el de Singapur (www.simex.com.sg), y el de Sidney (www.sfe.com.au), en Australia.

Como instrumento derivado para cobertura de riesgos financieros, los futuros son los que más han crecido a nivel mundial. Si bien es cierto que el mercado de futuros está poco desarrollado en México, con sólo algunos tipos de contratos disponibles, en Estados Unidos se pueden encontrar futuros de productos agrícolas, energía, tasas de interés, acciones, monedas y metales, entre otros, con un volumen negociado diario de 15 a 20 millones de contratos.¹

Debido a la globalización de los mercados, en la actualidad se pueden negociar contratos de futuros desde un país determinado hacia cualquier mercado de futuros en cualquier parte del mundo, para lo cual sólo basta con cumplir con los requisitos que exige ese mercado para la negociación de los contratos de futuros.

Las grandes cadenas de supermercados nacionales, regionales o mundiales, utilizan este tipo de contratos, para asegurar tanto el abasto de este tipo de productos en el futuro como el precio. Para los productores de bienes agrícolas, los contratos de futuros les aseguran vender por adelantado toda su cosecha, aunque a menor precio, pero el beneficio radica en que ya no deben vender sus productos en pocas cantidades a varios compradores, con el riesgo de quedarse con alguna cantidad residual de producto, lo que se traduciría en pérdidas económicas. Este sencillo ejemplo muestra las bondades de los contratos de futuros, sobre todo en el sector agrícola y el de energía.

6.1 Contratos de futuros y contratos adelantados

Contratos de futuros

Estos contratos son hechos entre dos partes que requieren alguna acción específica en una fecha posterior. La acción consiste en la entrega de algún activo subyacente, por lo que a esos contratos también se les llama de “entrega diferida”. Hay contratos de entrega inmediata y de entrega posterior. La entrega inmediata constituye el mercado de contado (*spot*). Los mercados de contado y adelantado (*forward*) constituyen los mercados de efectivo.

¹ Fuente: www.cme.com, march 15th, 2016.

Diferencias entre los contratos adelantados y futuros

1. Los contratos de futuros negocian sólo intercambios futuros, mientras los contratos adelantados negocian contratos tipo “sobre el mostrador” (*over the counter*).
2. Los contratos de futuros son altamente estandarizados, con todos los términos definidos en el contrato, excepto el precio, el cual se define al momento de negociar. Los contratos adelantados se sujetan a un acuerdo mutuo entre las partes contratantes.
3. Existe una cámara de compensación en contratos de futuros, por lo que las identidades de las partes son irrelevantes. En los contratos adelantados, las contrapartes son mutuamente responsables entre sí, por lo que sus identidades son muy importantes.
4. Los contratos de futuros son negociados por la Comisión Negociadora de Artículos de Futuros (CFTC) de Estados Unidos, y por MexDer en México. Los mercados adelantados (*forward*) no están reglamentados.

Son contratos muy estandarizados sobre la entrega diferida de algún activo, basada en reglas claramente definidas. Tratándose de *actuales*, es decir, que el activo subyacente es un bien físico, llamado *commodity* en los EUA, es necesario especificar la naturaleza exacta del activo, el tamaño del contrato, esto es, la cantidad del activo que debe ser entregada, el lugar exacto de la entrega del activo y cuándo se efectuará la entrega. El precio es la única variable que se fija vía negociación en bolsa. Los contratos no permiten su cancelación ni exigir las obligaciones por anticipado. Sólo operan en bolsa, y no existen mercados sobre el mostrador.

Para la liquidación de una posición de un contrato de futuros, cada una de las partes del contrato tiene dos elecciones para liquidar la posición asumida: esperar el vencimiento y cumplir con los términos del contrato; o antes del vencimiento, encontrar un sustituto en el mercado secundario, para lo cual habrá de asumir una posición exactamente contraria a la original al mismo vencimiento: el largo deberá ir corto y en corto deberá ir largo.

Una cámara de compensación organiza el trato. Al vendedor del contrato se le llama **corto** y al comprador se le llama **largo**. Ambas partes aportan en la cámara de compensación un depósito al que se denomina **margen**. La transferencia del margen llamado de **variación** se efectúa a diario en respuesta a procesos de ajuste del mercado que se basan en precios de liquidación diarios.

La cámara de compensación es la base de operación de un mercado de futuros y se encarga de la administración del margen.

- La compensación y liquidación de las operaciones efectuadas, así como de la custodia de los contratos, es una función similar a la que realiza el Indeval, que custodia las acciones de la bolsa.
- Ser el garante de todos los contratos, tomando el papel de la contraparte en cada contrato, asumiendo la responsabilidad vendedora en cada largo y la compradora en cada corto. Para cubrir el riesgo asumido, la cámara exige un depósito inicial llamado margen.

- ❑ **Márgenes iniciales.** Depósito obligatorio, tanto del largo como del corto, al iniciar su posición, y que la cámara devuelve al liquidarse esa posición, ya sea al vencimiento o en el mercado secundario.
- ❑ **Márgenes de variación.** Depósito que resulta de actualizar diariamente las posiciones a precio de mercado. En este proceso, la parte que va perdiendo debe entregar el monto de su pérdida a la cámara, que a su vez lo envía a la parte que va ganando. No confundir este margen con el que se utiliza como un crédito que otorga una casa de bolsa para que una persona pueda adquirir acciones a crédito.

Mes de entrega. Cada contrato de futuros tiene asociado un mes, que representa el término en que deberá efectuarse la entrega física, o mes de liquidación. Las series de futuros las forma el mismo activo, negociado con el mismo intercambio y fecha de entrega. Los contratos que se entregan a principios de mes se llaman **contratos cercanos**, y los que se entregan a fin de mes se denominan **contratos adelantados**. La entrega debe especificar el periodo preciso del mes cuando debe hacerse la entrega del producto. Estas fechas varían de contrato a contrato, y se eligen para que tanto vendedor como comprador queden satisfechos con el trato. Por lo regular, los contratos negociados en la Bolsa de Futuros de Chicago tienen vencimiento en marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre. El contrato especifica el último día del mes en que puede hacerse la entrega, aunque éstas cesan unos días antes de la fecha límite.

Comprar y vender contratos de futuros. Cuando se negocian contratos de futuros puede haber compra o venta de este tipo de contratos. Si se compra un contrato de futuros (posición larga), implica que la cámara de compensación está obligada, al término del contrato, a comprar al tenedor del contrato la cantidad de activos financieros (o *commodities*) que ampara el contrato al precio especificado en éste, independientemente del precio del activo en el mercado en ese momento. Por ejemplo, si una persona compró un contrato de futuros de paridad peso-dólar a un precio de liquidación de 20 pesos por dólar, está obligada a comprar, y la cámara de compensación a vender, la cantidad de dólares especificada en el contrato a 20 \$/USD. Si en ese momento el dólar en el mercado está a 18 \$/USD, la persona habría perdido, pero si la paridad en ese momento está en 21 \$/USD, habrá ganado, pues los conseguirá a 20 en vez de 21 \$/USD.

Un contrato de venta de futuros (posición corta) implica que el tenedor del contrato está obligado a vender a la cámara de compensación el producto al precio especificado en el mercado, independientemente del precio del producto en el mercado en ese momento. Por ejemplo, si alguien vende un contrato de paridad peso/USD cuyo precio de liquidación es 20 \$/USD al vencimiento, y la paridad está a 21 \$/USD, habrá perdido, pues está obligado a vender a 20 \$/USD, y en el mercado podría haberlos vendido a 21 \$/USD. Si la paridad al vencimiento está en 18 \$/USD, la persona habría ganado, pues le darán 20 \$/USD, y en el mercado sólo podría haberlos vendido en 18 \$/USD.

Margen o depósito. Cantidad de dinero que debe depositarse en la cámara de compensación para que se pueda ejercer el contrato. El margen es variable. Si el contrato es riesgoso, se pide de 5 a 7% del valor del contrato, pero el depósito puede ser de tan sólo 1 a 3%, si el especulador es largo en una serie y corto en otra serie, es llamado **margen diferencial**. Si la posición es una cobertura, se cobra 4%. La diferencia

más fuerte entre futuros de artículos (*commodities*) y financieros es que los últimos no se entregan de manera tradicional. Cuando el contrato es entregable, el corto (el vendedor) tiene un estrecho margen de tiempo para la entrega física del producto y debe notificar a la cámara cuándo hará la entrega. A su vez, la cámara asigna la entrega a un largo (comprador) y la verifica.

Cómo trabaja el margen o depósito. Considérese que un inversionista ya ha hecho contacto con su agente (bróker) el jueves 5 de junio para comprar dos contratos sobre oro que vencen en diciembre, en la Bolsa de Productos de Nueva York (New York Commodity Exchange, Comex). Suponga que el precio actual del oro es de 400 USD por onza. El tamaño del contrato es de 100 onzas y el inversionista quiere comprar dos contratos, es decir, 200 onzas a ese precio. El bróker le pedirá que deposite fondos en una **cuenta de margen**. La cantidad que debe depositar se llama **margen inicial**, y se supone que es de 2 000 USD por contrato, o 4 000 USD en total. Al final de cada día de negociación la cuenta de margen se ajustará de forma que refleje las ganancias o las pérdidas que tuvo el inversionista ese día.

Supóngase que al final del 5 de junio el precio de los futuros de oro cayó de \$400 a \$397. El inversionista tendría una pérdida de \$600 ($\200×3) debido a que las 200 onzas de oro que se habían contratado para comprar a \$400 en diciembre ahora se venden por sólo \$397. El balance en la cuenta margen disminuiría por \$600, quedando en \$3 400. De igual forma, si el precio del oro en diciembre se elevara a \$403 al final del primer día, el balance en la cuenta de margen se incrementaría por \$600 hasta \$4 600. Esta operación, llamada **ajuste al mercado** (*mark to market*), se hace al final de cada día durante todos los días en que el contrato esté vigente. Cabe recordar que el área de productos derivados de cualquier bolsa de valores en el mundo trabaja de manera automatizada, de forma que es muy sencillo para ese sistema ir calculando día a día la pérdida o ganancia que ha tenido cada participante en el mercado de futuros. De la misma forma, dicho sistema realiza el movimiento del cargo o abono de pérdida o ganancia que tuvo un participante en determinado día, en la cuenta personal de dicho participante, y éste puede consultar día a día el saldo que tiene en su cuenta.

Este ajuste no es sólo un acuerdo entre el bróker y el cliente. Cuando en el precio de los futuros se genere una disminución en la cuenta de margen de un inversionista que tenga una *posición larga* (que haya comprado contratos), el inversionista tiene que pagar los \$600 a la cámara de compensación, quien se los daría a otro inversionista que tuviera una *posición corta* (que hubiera vendido contratos). El inversionista está capacitado para retirar dinero en exceso de su cuenta de margen mínima, en caso de que los precios del mercado se hubieran movido a su favor, y también está obligado a pagar la diferencia en caso de que los precios se muevan en su contra. Para mantener un balance sano y seguro para ambas partes se genera un *margen de mantenimiento*. Si el balance del inversionista cae por debajo del margen de mantenimiento, el inversionista recibe *advertencia de margen* y se espera que vuelva a depositar al siguiente día una cantidad que iguale al margen inicial. Los fondos extras depositados se conocen como *margen de variación*. Si habiendo advertido al inversionista que debe depositar más fondos no lo hace, su contrato se cancela de manera automática.

En la figura 6.1 se ilustra la operación de los futuros, y en la siguiente sección se describe la forma como operan los márgenes.

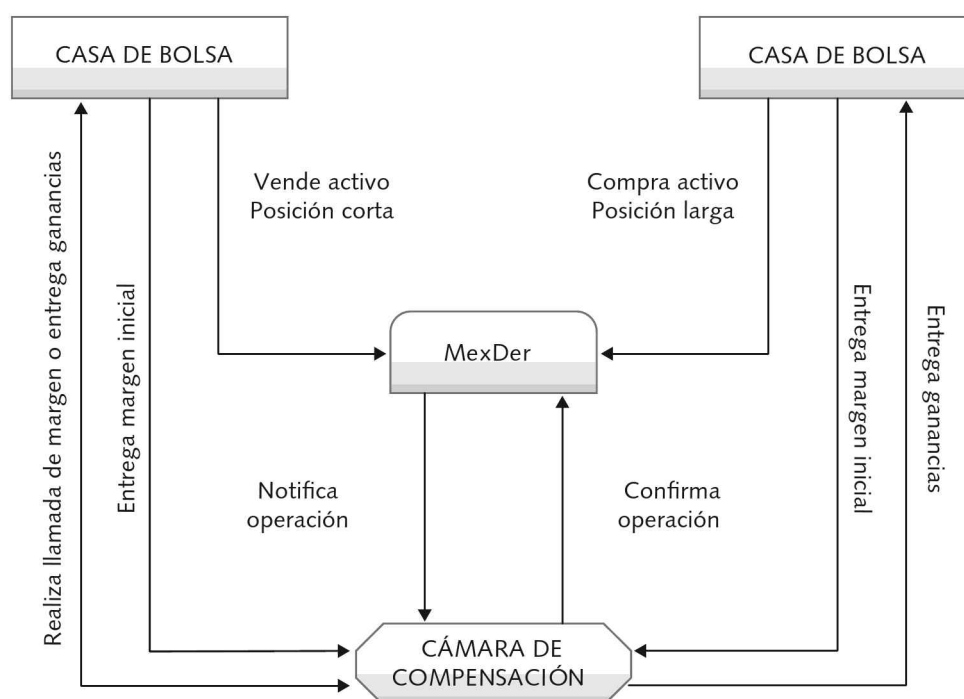


Figura 6.1 Esquema de operación del mercado de futuros.

Como se observa en la figura 6.1, las casas de bolsa acuden al mercado con su respectiva posición, en el que pactan el volumen y el precio; posteriormente, la cámara de compensación se encarga de valorar la posición de cada una de las contrapartes, así como de llevar a cabo la compensación y administración de los recursos constituidos como margen.

La tabla 6.1 muestra cómo varía una cuenta de margen al cambiar los precios de activo subyacente del contrato. Se supone que el margen de mantenimiento es de \$1 500 por contrato, o \$3 000 en total, siguiendo el mismo ejemplo del oro. El 13 de junio el balance en la cuenta de margen cae \$340 debajo del de mantenimiento. Esta caída genera una llamada de advertencia solicitando una cantidad adicional por \$1 340. La tabla supone que se hace el depósito el 16 de junio. El 19 de junio el balance de la cuenta de margen cae por debajo del margen de mantenimiento y se envía otra llamada de advertencia por \$1 260. El inversionista proporciona este margen al final del 20 de junio. El 26 de junio el inversionista decide cerrar su posición vendiendo los contratos. El precio de los futuros en ese día es de \$392.30 y el inversionista tiene una pérdida acumulada de \$1 540. Nótese que el inversionista también tiene dinero en ganancias en los días 16, 23, 24 y 25 de junio. La tabla supone que no se retiran esos fondos.

Tabla 6.1 Variación del margen en la cuenta de un participante

Día	Precio de futuros	Ganancia (pérdida) diaria	Ganancia (pérdida) acumulada	Balance en la cuenta de margen	Llamada de advertencia
	400			4 000	
Junio 5	397.00	-600	-600	3 400	

Junio 6	396.10	-180	-780	3 220	
Junio 9	398.20	420	-360	3 640	
Junio 10	397.10	-220	-580	3 420	
Junio 11	396.70	-80	-660	3 340	
Junio 12	395.40	-260	-920	3 080	
Junio 13	393.30	-420	-1 340	2 666	1 340
Junio 16	393.60	60	-1 280	4 060	
Junio 17	391.80	-360	-1 640	3 700	
Junio 18	392.70	180	-1 460	3 880	
Junio 19	387.00	-1 140	-2 600	2 740	1 260
Junio 20	387.00	0	-2 600	4 000	
Junio 23	388.10	220	-2 380	4 220	
Junio 24	388.70	120	-2 260	4 340	
Junio 25	391.00	460	-1 800	4 800	
Junio 26	392.30	260	-1 540	5 060	

Usuarios. Son los coberturistas, o encargados de cubrir una operación en la que estén implicados, y también hay muchos especuladores. Los primeros pretenden reducir el riesgo de los movimientos adversos (por ejemplo, los tipos de interés futuros), o en divisas que afectan a las empresas. Los principales coberturistas son:

- Detallistas, que fijan tipos de interés cuando tienen un excedente de dinero en la empresa.
- Empresas, para proteger aumentos en las tasas de interés si emiten bonos o papel comercial.
- Exportadores e importadores, para proteger el tipo de cambio en embarques.
- Bancos hipotecarios, para proteger sus hipotecas contra movimientos adversos en el interés de las hipotecas.

Por el lado de los especuladores, se utilizan para:

- Arbitraje, a fin de beneficiarse de asimetrías entre el mercado de dinero y el de futuros. El arbitraje carece de riesgo.
- Especulación propiamente dicha.

La razón de ser de un mercado de futuros es la posibilidad para los inversionistas de compartir el riesgo de la variación de las tasas de interés con otros agentes. Mientras más dure la inversión, habrá más probabilidades de que varíe el interés. Los futuros también pueden desestabilizar al mercado si los especuladores son voraces, arriesgando mucho, ganando o perdiendo mucho, y dejando sin mucha cobertura a las operaciones. Esta falta de respaldo fue una de las causas de la caída de Wall Street en octubre de 1987.

Su uso es limitado por dos razones: primero, si el largo o el corto es un coberturista, el artículo cubierto puede no ser exactamente el mismo especificado en el contrato de futuros. Así, si el coberturista es corto, el producto físico mantenido por él puede no ser aceptable para la entrega. Al producto físico o a otro activo subyacente se les llama **actuales**. Si el coberturista es largo, el producto que habrá de entregarse puede no ser exactamente lo que el coberturista necesita. La segunda razón es que la entrega toma la forma de transferencia de un almacén autorizado hacia afuera. No existen muchos almacenes autorizados y bien situados. Por otro lado, si lo que se negocia son activos subyacentes (tales como paridad de monedas, tasas de interés y, en general, conceptos financieros), entonces se llaman **nocionales**.

Por todo esto, actualmente se entregan muy pocos contratos de futuros. En vez de esto, los coberturistas toman posiciones en futuros como un sustituto temporal para posteriores transacciones en el mercado de efectivo. El problema de la entrega no se da en futuros financieros; de hecho, su rasgo es que no son entregables físicamente. El uso de futuros es especulativo y proporciona un buen apalancamiento, debido a que los costos de transacción son bajos con relación al costo del contrato y los mercados son simétricos. La simetría implica la facilidad con la cual puede tomarse una posición larga o corta. No todos los mercados facilitan las posiciones cortas, como lo hacen los mercados de efectivo. La cámara de compensación se protege del riesgo de precio, pues siempre tiene igual número de contratos largos y cortos, además de protegerse por el sistema de margen.

A pesar de que estos mercados atraen gran cantidad de capital especulativo, debido a que crean un alto nivel de apalancamiento, ya que se asume el *control* del subyacente con sólo una pequeña porción de su valor total, vía el margen inicial, que rara vez es superior a 12% y los márgenes de variación sólo van cubriendo los diferenciales que va arrojando el mercado, la razón de ser de los futuros es que permiten la *cobertura*. Sin embargo, a pesar de que la mayoría de los recursos involucrados son para operaciones de cobertura, también pueden ser especulativos, es decir, se puede comprar o vender un contrato de futuros sin tener una posición que cubrir.

Contratos adelantados (*forwards*)

Los contratos adelantados son el antecedente histórico de los contratos de futuros. En los *forwards* se presenta exactamente la misma mecánica de funcionamiento que en los contratos de futuros; es decir, hay dos contrapartes: una que compra y una que vende. Ambas acuerdan un precio de intercambio del activo en una fecha futura; en esa fecha, el comprador paga el precio acordado y recibe la cantidad prevista. Por su parte, el vendedor recibe el precio pactado y entrega la cantidad de producto acordada.

La diferencia respecto de los contratos de futuros es que en los *forwards* no existe una cámara de compensación que respalde la operación para que las contrapartes cumplan lo que les corresponde del trato, de manera que cada parte debe confiar en que la otra cumplirá cabalmente lo estipulado en el contrato. Si alguna contraparte no llega a cumplir, hay pocas posibilidades legales de obligarla a esto. Por esta razón, los *forwards* cada día son menos utilizados.

La única ventaja para las contrapartes es que, como los futuros son contratos muy estandarizados, en cantidades, especificaciones técnicas de los productos, fechas y horarios, sí existen personas o empresas que por lo regular manejan características de los productos que negocian que no se ajustan a esos estándares, entonces tienden a hacer contratos de *forwards* de acuerdo a sus necesidades.

6.2 MexDer y la cámara de compensación

Los mercados de derivados listados o estandarizados cuentan con una cámara de compensación que funge como garante de todas las obligaciones financieras que se generan por las operaciones de productos derivados estandarizados. Los futuros se negocian en bolsa de valores, como cualquier acción, con la única diferencia de la intervención de la cámara de compensación en los futuros. Como el margen se ajusta y se liquida a diario, se asegura que la cámara esté nivelada siempre. Sólo los corredores pertenecen a la cámara y actúan como tal para sus clientes, desempeñándose como un intermediario en las transacciones de futuros y garantizando que cada parte cumpla con el trato. La cámara de compensación tiene cierto número de miembros, quienes deben aportar fondos con cada intercambio de actuales o de nocionales. Los brokers no son miembros de la cámara, y sólo canalizan las operaciones a través de los miembros. La principal tarea de la cámara de compensación es monitorear todas las transacciones que se realizaron en el día y calcular la posición monetaria de cada participante al final de ese día.

Asigna es la cámara de compensación y liquidación del Mercado Mexicano de Derivados (MexDer). Su función central es ser la contraparte y garante de todas las obligaciones financieras que se derivan de la operación de los contratos negociados, para lo cual deberá observar la normatividad emitida por las autoridades financieras (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], Comisión Nacional Bancaria y de Valores [CNBV] y Banco de México), así como por las reglas del propio Mercado Mexicano de Derivados.

Asigna

Fideicomiso de administración y pago constituido en 1998 con BBVA Bancomer, con el objeto de compensar y liquidar las operaciones de productos derivados realizadas en MexDer. Sus fideicomitentes son los principales grupos financieros del país (Banamex Citigroup, BBVA Bancomer, JPMorgan, Santander-Serfin, Scotiabank Inverlat), así como el Instituto para el Depósito de Valores S.D. (Indeval).

Asigna se rige por las reglas emitidas por las autoridades competentes. Además, cuenta con un reglamento y un manual al que deberán apegarse los participantes para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contraídas en el mercado. Asimismo, Asigna cuenta con un cuerpo de órganos colegiados para la toma de decisiones: Comité Técnico, Subcomité de Admisión y Administración de Riesgos, Subcomité de Administración, Subcomité de Auditoría, Subcomité Disciplinario y Arbitral, y Subcomité Normativo y de Ética.

Los socios liquidadores son fideicomisos de administración y pago que conforman el patrimonio de la cámara, y llevan a cabo la liquidación de las operaciones

realizadas en el mercado, por lo que todos los operadores del mercado deberán contratar los servicios de un liquidador.

Existen dos tipos de socios liquidadores:

- Los socios liquidadores por cuenta propia, los cuales compensan y liquidan las operaciones de las instituciones integrantes de su grupo financiero.
- Los socios liquidadores por cuenta de terceros, los cuales compensan y liquidan las operaciones por cuenta de clientes.

Calificaciones. Al fungir como contraparte de todas las operaciones efectuadas en el mercado, las cámaras de compensación deben contar con los más altos niveles de calidad crediticia, por lo que Asigna ha sido evaluada y calificada por tres de las principales agencias internacionales:

- Standard & Poor's. El 13 de noviembre de 2008 la empresa calificadora Standard & Poor's ratificó la calificación en escala global de largo y corto plazos en moneda extranjera y local de "BBB+/A-2", así como la calificación -CaVal-"mxAAA" de largo y corto plazos otorgadas a Asigna. La perspectiva de las calificaciones es estable.
- Moody's Investors Services. El 24 de marzo de 2008 la empresa calificadora llamada Moody's Investors Services ratificó la calificación "Aaa.mex" otorgada a Asigna por la sólida situación financiera y la eficiente administración de riesgos. La calificación se otorga teniendo una perspectiva estable.
- Fitch Ratings. El 31 de agosto de 2009 la agencia calificadora Fitch Ratings ratificó la calificación "AAA (mex)" a Asigna, la cual significa la más alta calificación crediticia en su escala de calificaciones domésticas, lo anterior con base en la mejor calidad crediticia para el cumplimiento oportuno de los compromisos financieros.

Así como a un inversionista se le pide aportar una cuenta de margen al comprar o vender contratos de futuros, a los miembros de la cámara también se les pide un margen de mantenimiento con la cámara. Esto se conoce como **margen de compensación**. Las cuentas de margen para los miembros de la cámara se ajustan para las pérdidas o las ganancias al final de cada día de negociación, de la misma forma en que se hace con los inversionistas, pero en el caso de los miembros, ellos tienen un margen original, pero no un margen de mantenimiento. Cada día las cuentas de balance para cada contrato deben mantenerse a una cantidad igual al número de veces el margen original sobre los contratos en circulación, de manera que, dependiendo de las transacciones durante el día y del movimiento de precios, los miembros de la cámara pueden verse precisados a aportar fondos a su cuenta de margen al final del día. Por supuesto, si al final del día hubo ganancias, también pueden retirar fondos. Los brokers, aunque no son miembros de la cámara, deben mantener una cuenta de margen con un miembro de la cámara.

Al determinar los márgenes de compensación, la cámara calcula el número de contratos en circulación sobre una **base neta** o una **base bruta**. La base bruta simplemente suma el total de todas las posiciones largas que se recibieron de los clientes al total de todas las posiciones cortas recibidas. La base neta permite que esos contratos se compensen entre sí. Supóngase que un miembro de la cámara tiene dos clientes, uno con una posición larga de 20 contratos y otro con una posición corta

de 15 contratos. El margen bruto se calcularía sobre 35 contratos, en tanto que el cálculo sobre una base neta sería sólo sobre 5 contratos.

Se afirma que los precios de los contratos de futuros son informacionalmente eficientes, lo cual significa que los precios reflejan de forma total e instantánea el valor de toda la información relevante. En los precios de futuros, implica que son insesgados respecto de los precios de contado de futuros y son indicadores eficientes del valor real. La teoría sugiere que los futuros son un instrumento de cobertura sin costo para quienes tienen necesidad de cubrirse del riesgo de precio, ya sea en productos, tasas de interés o paridades monetarias. Son los instrumentos más ampliamente usados para cubrir el riesgo de precio.

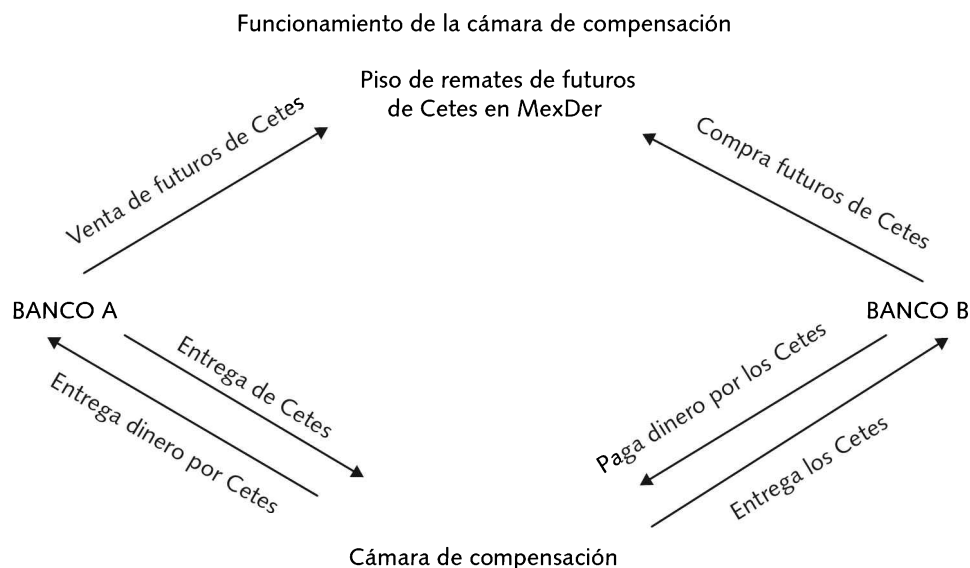


Figura 6.2 Funcionamiento de la cámara de compensación.

Cada día hábil la Cámara revaloriza todas las posiciones de acuerdo con los precios de cierre y puede exigir un margen de variación. Calcula las pérdidas y ganancias netas de todos los participantes en el mercado y carga o acredita según el caso, con pagos hechos al siguiente día hábil. Cuando los cargos o abonos exceden cierta cantidad preestablecida del margen inicial, la bolsa paga o exige un margen de variación, el cual corresponde al margen adicional que se deposita antes de la apertura del mercado del siguiente día hábil. En todo caso, cuando cualquier tipo de margen no se paga cuando es requerido, la posición se cierra de manera automática, y el participante en el mercado aún está legalmente obligado a cubrir el margen que debe. Esta práctica evita que se acumulen pérdidas que no se puedan pagar. Para evitar ir a diario a cobrar o a pagar, el corredor extiende una línea de crédito a su cliente, o éste deposita una cantidad mayor al margen requerido; en cualquier caso, el dinero gana interés.

El riesgo de las tasas cambiarias se maneja más fácilmente que el riesgo de las tasas de interés, ya que es una cobertura directa en vez de una cobertura cruzada. Una cobertura directa es aquella en la cual la posición de efectivo, que es el sujeto de la cobertura, es eventualmente idéntica al activo subyacente del instrumento que está cubriendo. Un ejemplo de una cobertura cruzada es cuando se cubre un alza en las tasas de interés con futuros de Cetes, los cuales no son idénticos.

Cuando se desarrolla un nuevo contrato de futuros se debe especificar con detalle la naturaleza del acuerdo entre las dos partes. La especificación es sobre el activo, el tamaño del contrato, la cantidad exacta del activo que se debe entregar al término del contrato, así como dónde y cuándo se hará la entrega.

Ejemplo 6.1

Especificación del activo si el futuro es sobre mercancías. En un contrato de futuros de jugo de naranja deberá decir: Grado A de los EUA, con valor de °Brix² no menor a 57°, teniendo un valor Brix para la tasa de acidez no menor de 13:1 y un valor no mayor de 19:1, con factores mínimos de color y sabor de 37 puntos y un valor de 19 para defectos, con un valor mínimo de 94. Como se observa, cuando el contrato de futuros es sobre productos físicos (*commodities*), la especificación del producto debe ser lo más precisa posible en términos técnicos o químicos.

Especificación del activo si es un contrato de futuros financiero. Si el contrato de futuros es sobre un activo nocional, es decir, que el activo es una moneda o algún instrumento de inversión, tal como los Cetes en México, o los *T-bills* en los EUA, entonces no hay necesidad de especificar la naturaleza del activo.

Tamaño del contrato. Especifica la cantidad del activo que se entregará por cada contrato. Esto es muy importante para la entrega del activo. Si el contrato es muy grande, algunos inversionistas lo podrían rechazar porque no tienen necesidad de cubrir esa cantidad, o en una posición especulativa serían incapaces de usar toda la cantidad del contrato; pero si el contrato es muy pequeño, podría requerirse una cantidad de cobertura mucho más grande, y como la negociación de cada contrato tiene un costo, esto encarecería la negociación de muchos contratos pequeños.

Acuerdos de entrega en contratos de *commodities*. El contrato debe especificar dónde se hará la entrega física del activo, lo cual es muy importante para activos con un alto costo de transportación.

Meses de entrega. Contratos estandarizados cuya fecha de entrega puede ser muy precisa, o simplemente declarar el mes de entrega. Por lo general, los meses de entrega son trimestrales, pero en el caso de productos agrícolas, las fechas de entrega se adaptan a fechas de cosecha. También se especifica el último día de entrega.

Cotización de precios. Se han diseñado para que sean fáciles de entender. Por ejemplo, el petróleo se cotiza en dólares por barril con dos decimales, esto es, en centavos de dólar; los bonos y notas del Tesoro de los EUA se cotizan en dólares y en treintaidosavos de dólar, etc.

En la tabla 6.2 se muestra el tipo de contratos que se negocian en MexDer.

Tabla 6.2 Contratos listados en MexDer

	CONTRATOS DE FUTURO	CLAVE
DIVISAS	Dólar de los Estados Unidos de América	DA
	Euro	EURO
ÍNDICES	Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV	IPC

² Un grado Brix es el porcentaje de acidez que contiene un jugo o jarabe de cualquier fruta.

DEUDA	TIIE de 28 días	TE28
	CETES de 91 días	CE91
	Bono de 3 años	M3
	Bono de 5 años	M5
	Bono de 10 años	M10
	Bono de 20 años	M20
	Bono de 30 años	M30
	UDI	UDI
	Swap de TIIE 10 años (liquidables en especie)	SW10
	Swap de TIIE 2 años (liquidables en especie)	SW02
ACCIONES	América Móvil L	AXL
	Cemex CPO	CXC
	Femsa UBD	FEM
	Gcarso A1	GCA
	GMÉXICO	GMEX
	Walmex V	WAL
	BRTRAC 10	BRT
	ILCTRAC ISHRS	ILC
	MEXTRAC 09	MEX
Commodities	Futuro del maíz amarillo	MAÍZ

6.3 Futuros de materias primas

Como se observa en la tabla 6.2, el único futuro de materias primas que se negocia en MexDer en la fecha de consulta es el maíz amarillo. Por esta razón, en este apartado se presenta un ejemplo sobre futuros de petróleo.

Todos los contratos sobre materias primas tienen características en común:

- Cantidad, descrita con las tolerancias aceptables que se puedan medir sobre el producto.
- Calidad aceptable, definiendo los posibles sustitutos, así como la variación del precio en caso de que la calidad se salga del mínimo establecido en el contrato.
- Fechas de contratación.
- Horarios de mercado.
- Mecanismos de entrega al vencimiento. Cuando no se entrega mercancía, debido a que el activo subyacente son índices bursátiles o eurodólares, no existe la entrega física sino compensación de diferencias (nocionales).

- Márgenes y depósitos de garantía y mantenimiento para respaldar las posiciones.

6.4 Funcionamiento de un mercado de futuros en petróleo

Ejemplo 6.2

Se desea negociar futuros de petróleo. Los pasos que se siguen para una transacción típica son los siguientes. Supóngase que se desea vender 25 000 barriles de petróleo WTI, en diciembre de 2015, para entrega en la primera mitad de agosto de 2016. El precio futuro del petróleo para esa fecha es de 20,25/20,30 USD; esto se investiga en los periódicos, con un agente negociador de futuros (bróker) o en un cintillo electrónico en la bolsa de valores.

- Llamamos a nuestro agente, que puede estar instalado en una cabina del piso de remates de la bolsa, o llamamos a la casa de bolsa para que le hable a su corredor de piso, y la instrucción es vender al 25 de agosto de 2016 a 20,25.
- El corredor de piso recibe la orden por cualquier medio (teléfono, fax, nota escrita, Internet, etcétera.).
- Nuestro representante, dentro del piso de remates de la bolsa, intenta encontrar otro bróker que pueda comprar el petróleo, pidiendo precios a otros corredores. Cierra el trato, lo anota en una libreta junto con el nombre de la compañía o persona con la que cerró el trato, e indica a la casa de bolsa que logró ejecutar la orden.
- El bróker o la casa de bolsa nos informa que se cerró el trato, y que ahora necesitamos dinero en nuestra cuenta para cubrir el margen inicial (depósito de garantía). En el caso del petróleo, un margen inicial podría ser 1.50 USD por barril, con un margen de mantenimiento posterior de 1.00 USD/barril. Los márgenes se ajustan a diario. Nuestra posición es de 25 contratos, cubriendo cada contrato 1 000 barriles, para completar la venta de 25 000 barriles, por lo que se debe depositar 37 500 USD como margen inicial.
- Al acabar el día, todos los participantes en el mercado han depositado un margen en la cámara de compensación. No existen transacciones abiertas entre ningún tipo de participantes. Todas las transacciones se realizaron entre un participante y la cámara. La cámara no toma posiciones. Por cada posición larga que recibe, la cámara recibirá otra posición corta, es decir, para cada vendedor de un contrato existe un comprador del mismo. La cámara sustenta todo el riesgo de crédito para realizar las operaciones, con los márgenes de garantía que depositan los participantes, por lo que su solidez financiera es muy grande.

En los días siguientes el mercado continua evolucionando, y nuestra posición se ve sujeta a un ajuste diario (*mark to market*), en función del precio del petróleo y del precio estipulado en el contrato para agosto de 2016. Si baja el petróleo y, por tanto, ganamos dinero, nuestra cuenta con el bróker tiene más dinero cada vez

que el petróleo baja; así, por cada centavo que baje el precio del petróleo, nosotros ganaremos 250 USD ($0.01 \times 25,000$), y se puede retirar cualquier saldo a nuestro favor en la cuenta que exceda al margen inicial. Pero el precio del petróleo puede subir en el mercado, con lo cual empezaremos a perder, y en forma inversa, por cada centavo de dólar que suba el precio del barril de petróleo, nuestra cuenta perderá 250 dólares. Si el precio sube demasiado, nuestra cuenta caerá por abajo del margen de mantenimiento, por lo que si esto sucede, tendremos que depositar más dinero en la cuenta. Si no lo hacemos, el bróker cerrará inmediatamente la cuenta, comprando en nuestro nombre los 25 contratos que vendimos. De esta forma, la cámara de compensación sólo transfiere fondos entre las cuentas de compradores y vendedores de contratos de futuros.

6.5 Futuros sobre divisas

Aquí la exposición al riesgo se da en términos de la fluctuación del precio de una divisa en términos de otra. Para posibilitar su cobertura se diseñaron contratos cuyo subyacente es una divisa. Por ejemplo, un importador está expuesto al incremento de una divisa que utiliza para adquirir sus insumos, ya que el incremento de la divisa no se ve compensado siempre por un incremento en el precio de sus productos. Para lograr la cobertura deberá asumir una posición en futuros que le permita obtener utilidades cuando la divisa de consumo se encarece; en el caso mexicano sería una posición larga en dólares, o corta en pesos, dado que se desea obtener dólares a cambio de entregar pesos.

En contraste, un exportador se expone a la disminución en el precio de la divisa que recibe de la comercialización de sus productos, ya que obtendría menos dinero del que gasta en su país de origen, y que en la mayoría de los casos no puede compensar, dado que incurre en dichos gastos antes de comercializar sus productos. Para lograr la cobertura deberá asumir una posición en futuros que le produzca utilidades cuando la divisa producida baja de precio; en el caso mexicano sería una posición corta en dólares, o larga en pesos, dado que se desea entregar dólares a cambio de recibir pesos.

Ejemplo 6.3

Supóngase que te sobra un poco de dinero y decides especular con contratos de futuros del peso contra el dólar. Sabes que puedes perder o ganar, y por eso es una especulación. Si fueras el tesorero de una empresa, tuvieras una deuda en dólares y quisieras cubrir en la empresa el riesgo de una devaluación, de forma que se incrementara la deuda en pesos, entonces podrías comprar o vender contratos de futuros, pero no serías un especulador sino un coberturista. Supongamos entonces que eres un especulador.

Lo primero que debes hacer es consultar la cotización de los contratos de futuros peso-dólar. Supóngase que, para el 31 de mayo de 2017, la cotización estaba 18.93 \$/USD a la venta y 18.78 \$/USD a la compra. El mismo día, la cotización de futuros (que aparece en la sección financiera de cualquier periódico) del peso contra el dólar para octubre de 2017 era de 19.1763 \$/USD. Con estos datos en mente acudirías a una casa de bolsa, y ya sea que quisieras comprar o vender contratos de futuros,

tendrías que dejar un depósito de 5% de la operación. Supóngase que quieres comprar un contrato por un valor total de 10 000 USD, de forma que el depósito (o margen) sería de 500 USD, a 18.93 \$/USD.

La casa de bolsa, en contacto con la cámara de compensación de MexDer, haría una cuenta diaria (liquidación diaria) del estado que guarda su operación. Si el dólar se moviera a su favor, el depósito crecería y no habría problema, pero el dólar se puede mover en su contra, de forma que lo que fueras perdiendo, MexDer lo va tomando del depósito de 500 USD. En un caso extremo, el dólar se podría mover totalmente en tu contra a fin de hacerte perder los 500 USD de depósito. Como MexDer hace una cuenta (liquidación) diaria de la operación, te avisarían de inmediato que tu depósito se ha agotado y que deberás hacer otro similar para que tu contrato permanezca vigente, pues de lo contrario el contrato se daría por finalizado. Se puede comprar o vender un contrato de futuros. Analicemos las dos situaciones.

Compra de un contrato de futuros. Comprar un contrato de futuros que vence en octubre de 2017 significa que para esa fecha estás obligado a comprar 10 000 USD a razón de 19.1763 \$/USD, independientemente de la cotización de mercado que tenga ese día la paridad \$/USD.

1ª suposición. La paridad de mercado para octubre de 2017 es de 19.50 \$/USD.

En este caso hubieras ganado, irías a la casa de bolsa, comprarías cada dólar en 19.1763 pesos y lo podrías vender en el mercado a 19.50 \$/USD; es decir, la ganancia sería de $19.50 - 19.1763 = 0.3237$ pesos por cada dólar, y como el contrato es por 10 000 USD, entonces la ganancia sería de 3 237 pesos, además de que te regresarían tu depósito de 500 USD. La ganancia neta en pesos sería de **3 237 pesos**, más lo que ganaste en los 500 USD de depósito. Recuerda que compraste los dólares a 18.93 y ahora puedes venderlos a 19.50, es decir, tu ganancia sería de $500(19.50 - 18.93) = 285$ pesos, que sumados los 3 237 totalizan una ganancia de **3 522 pesos**.

Situación sin futuros. Por otro lado, supón que en mayo de 2017, tienes suficiente dinero para comprar 10 000 USD a 18.93 \$/USD, pero decides no comprarlos y esperas hasta octubre de 2017 para hacerlo, pero en ese momento la paridad ya es de 19.50 \$/USD; por tanto, tendrías que pagar $10\,000(19.50 - 18.93) = 5\,700$ **pesos extras**, ya que si hubieras comprado los dólares en mayo habrías pagado $10\,000(18.93) = 189\,300$ pesos, en tanto que en octubre pagarás $10\,000(19.50) = 195\,000$. Esto significa que con la compra del contrato de futuros pasarías de una pérdida de $(195\,000 - 189\,300) = 5\,700$ pesos a una ganancia de 3 522 pesos. Nada mal con tan sólo hacer un depósito de 500 USD, considerando que la paridad se movió a tu favor con el contrato.

2ª suposición. La cotización del peso para octubre de 2017 fue de 18.84 \$/USD.

En este caso hubieras perdido, ya que el contrato te obliga a comprar dólares en octubre de 2017 a 19.1763 \$/USD, en tanto que en el mercado los podrías comprar a tan sólo 18.84 \$/USD. La pérdida sería de $(19.1763 - 18.84) = -0.3363$ pesos por cada dólar, y como el contrato es por 10 000 USD, **la pérdida sería de 3 363 pesos**. MexDer hubiera tomado de los 500 USD de depósito ese dinero, de forma que sólo te regresaría $500(18.84) = 9\,420$ pesos que te costaron los 500 USD ($9\,420 - 3\,363 = 6\,057$ pesos).

Situación sin futuros. Supón que en mayo tienes dinero suficiente para comprar los 10 000 USD, pero decides no hacerlo, y cuando quieres comprarlos en octubre su

precio es de tan sólo 18.84 \$/USD, con lo cual hubieras ganado $10\,000(18.93 - 18.84) = 900$ pesos. Esto significa que, para tener 10 000 USD, en mayo hubieras gastado 189 300 pesos, y para octubre sólo gastarías 188 400 pesos para tener la misma cantidad de dólares.

Venta de un contrato de futuros. En vez de comprar un contrato puedes venderlo; esto significa que, a la fecha de vencimiento, el contrato te obliga a vender dólares a MexDer al precio fijado por el contrato. Para fines de comparación, se tomarán exactamente las mismas cifras, pero ahora bajo la suposición de que se tiene un contrato de venta de futuros. La cotización del contrato de futuros es la misma, es decir, para octubre de 2017, la paridad del contrato está en 19.1763 \$/USD y hay que dejar un depósito de 500 USD para comprar el contrato de venta de dólares. También son los mismos datos de las paridades iniciales.

1ª suposición. La paridad del mercado en octubre de 2017 está en 19.50 \$/USD.

En este caso perderías, ya que el contrato te obliga a vender a MexDer cada dólar en 19.1763 pesos, en tanto que en el mercado los podrías vender en 19.50 \$/USD. La pérdida es $19.1763 - 19.50 = -0.3237$ pesos por cada dólar, y como el contrato es por 10 000 USD, **la pérdida sería de 3 237 pesos**. Este dinero lo toma MexDer del depósito de 500 USD. Para octubre de 2017 ese dinero en pesos valdría $500(19.50) = 9\,750$ pesos, con lo que MexDer sólo devolvería $9\,750 - 3\,237 = 6\,513$ pesos.

Situación sin futuros. Si hubieras comprado los dólares en mayo de 2017 a 18.93 \$/USD habrías invertido 189 300 pesos. Para octubre de 2017, si vendiera los 10 000 USD cambiándolos a pesos tendrías $19.50(10\,000) = 195\,000$ pesos, con lo que **la ganancia sería $195\,000 - 189\,300 = 5\,700$ pesos**.

2ª suposición. La paridad para octubre de 20017 es de 18.84 \$/USD.

En este caso ganarías, ya que el contrato te permite vender a MexDer cada dólar en 19.1763 \$/USD, en tanto que si los vendieras en el mercado obtendrías tan sólo 18.84 pesos por cada USD. La ganancia sería de $19.1763 - 18.84 = 0.3363$ pesos por cada dólar, y como el contrato es por 10 000 USD, **la ganancia es de \$3 363 pesos**, además de regresar los 500 USD, que compraste en 18.93 \$/USD, que a la paridad de octubre de 2017 equivalen en pesos a $500(18.84 - 18.93) = -\$45$; es decir, hubieras perdido 45 pesos, con lo que el resultado neto sería una **ganancia de $3\,363 - 45 = 3\,318$ pesos**.

Situación sin futuros. Si hubieras comprado los dólares en mayo de 2017 a 18.93 \$/USD, habrías invertido 189 300 pesos, y decides venderlos en octubre a una paridad de 18.84 \$/USD, obteniendo 188 400 pesos; por tanto, tendrías una **pérdida de $188\,400 - 189\,300 = 900$ pesos**.

De este ejemplo se puede observar cómo la situación con contrato de futuros (ya sea compra o venta) y la situación sin contrato de futuros, que formalmente se llama *posición al descubierto*, siempre tienen resultados opuestos; es decir, si en uno se pierde, en otro se gana. Es importante señalar que al momento de la liquidación en MexDer, no hay que llevar la cantidad de dólares que ampara el o los contratos para hacer la liquidación, ya que sólo se pagan o cobran diferencias. Por ejemplo, si pierdes, MexDer toma del depósito inicial el dinero que perdiste, y si ganas, también te pagarán sólo el dinero que ganaste y no todos los dólares que ampara el contrato. Por esta situación, al tipo de activos que se negocian en estas transacciones se les llama activos nocionales.

Este ejemplo también muestra por qué existe la compra y la venta de contratos de futuros, ya que si sólo fuera compra (o venta), no se tendría margen de actuación, pues como se observó en el ejemplo, la paridad se puede mover hacia arriba o hacia abajo, y dependiendo de eso, y de la posición tomada en el contrato (compra o venta), es como se obtienen pérdidas o ganancias. Participar en el mercado de futuros y obtener una ganancia, ya sea como especulador o como coberturista, depende del análisis personal que se haga del mercado en el futuro, y con esa base tomar una posición en los contratos, es decir, comprar o vender contratos de futuros. En la tabla 6.3 se muestran las características de un contrato de divisas en MexDer.

Tabla 6.3 Algunas características de los contratos de futuros en MexDer

Características del contrato	FUTUROS SOBRE DIVISAS	
	Dólar de los Estados Unidos de América	Euro: moneda de curso legal de la Unión Monetaria Europea
	DA (Liquidación en especie)	EURO
Tamaño del contrato	10 000.00 USD	10 000.00 euros
Periodo del contrato	Ciclo mensual hasta por 15 años	Ciclo mensual hasta por 10 años
Clave de pizarra	DA más mes y año de vencimiento	EURO más mes y año de vencimiento
	DA MR06 (marzo de 2006)	EURO MR06 (marzo de 2006)
Unidad de cotización	Pesos por dólar	Pesos por euro
Fluctuación mínima	0.0001 pesos, valor de la puja por contrato 1.00 pesos	0.0001 pesos, valor de la puja por contrato 1.00 pesos
Horario de negociación	7:30 a 14:00 horas, tiempo de la Ciudad de México	7:30 a 14:00 horas, tiempo de la Ciudad de México
Último día de negociación y vencimiento	Lunes en la semana que corresponda al tercer miércoles del mes de vencimiento, y si fuera inhábil sería el día hábil inmediato anterior	Dos días hábiles antes de la fecha de liquidación
Liquidación al vencimiento	Segundo día hábil siguiente a la fecha de vencimiento	El martes de la semana del tercer miércoles del mes de vencimiento, o el día hábil anterior si dicho martes es inhábil

Fuente: MexDer.

Sólo para efectos de comparación, se presentan las especificaciones de los contratos de futuros de divisas en la International Monetary Market Division del Chicago Mercantile Exchange (CME).

- Tipos de monedas que se pueden negociar: libra esterlina (BP), dólar canadiense (CD), marco alemán (DM), yen japonés (JY), euros y dólar estadounidense (USD).
- Meses: marzo, junio, septiembre, diciembre (hasta un año); por ejemplo, en marzo de 03 se abre un contrato que tiene vigencia hasta marzo de 04.

- Valor de cada contrato: 25 000 libras, 100 000 dólares canadienses, 125 000 marcos alemanes, 12.5 millones de yenes, 100 000 euros.
- Fecha de entrega: Tercer miércoles del mes del contrato.
- Último día que se comercia: El lunes antes del tercer miércoles del mes.
- Tick de la cotización: 0.0005/BP, 0.0001/DM, 0.000001/JY, 0.0001/USD.
- Límite diario: Ninguno.
- Horario de negociación: 7:20 am a 1:25 pm.

6.6 Futuros de tasas de interés

Las tasas de interés son el precio del dinero. Representan la tasa de repago que un acreditado está dispuesto a cubrir durante un periodo por usar los recursos de un tercero, o bien la tasa de rendimiento que desee obtener una persona que presta dinero por determinado periodo. El que presta tiene el riesgo de que bajen las tasas de interés y reciba menos, en tanto que al que le prestaron tiene el riesgo de que se eleven las tasas de interés y deba pagar más.

Para obtener una cobertura sobre ambas partes se diseñaron los contratos de futuros, cuyo subyacente es un título de deuda (básicamente del gobierno) que cambia de precio debido a las fluctuaciones de la tasa de interés del mercado. La posición primaria en físicos sería:

1. Poseer los valores que disminuyen su valor ante un alza generalizada de las tasas de interés.
2. Tener la necesidad de adquirirlos, con lo que una baja generalizada de las tasas significa un incremento en el precio de compra.

La cobertura se obtiene en el primer caso (posesión del activo) al ir cortos en futuros, ya que una disminución en el precio de los activos se compensa con una utilidad similar en futuros, cuya cotización también disminuirá. En el segundo caso (necesidad de compra, al ir largos en futuros), un incremento en costo se compensa con la utilidad en futuros, cuya cotización también se incrementará.

Este contrato reviste un compromiso de dar o tomar una cantidad normalizada, en una fecha futura determinada, de un activo financiero que posee un vencimiento prefijado, que producirá un tipo de interés determinado en el mercado a la fecha de conclusión del contrato. Este tipo de contrato se utiliza para compensar futuras variaciones en los tipos de interés, estando el valor del contrato en función de los tipos imperantes. La mayoría de estos contratos se liquidan en dinero cuando no se puede hacer la entrega del título o depósito en cuestión.

La tasa de interés representa la tasa de repago que un acreditado está dispuesto a cubrir durante un periodo por utilizar los recursos de un tercero, o bien la tasa de rendimiento que desea obtener un acreditante por permitir el uso de sus recursos durante un periodo. De ahí que el acreditado pueda estar expuesto al riesgo de que suban las tasas de interés y el acreditante de que éstas disminuyan. Para obtener la cobertura se diseñaron contratos de futuros, cuyo subyacente es un título de deuda fundamentalmente gubernamental, que cambia de precio en virtud de las fluctuacio-

nes en las tasas de interés: bonos para el largo plazo y pagarés para el corto plazo. Las ventajas para este tipo de contrato son:

- asegurar el tipo de interés para una inversión futura
- corrección de situaciones de desequilibrio entre activos y pasivos a tipos de interés distintos
- actúa en la cobertura de una cartera de renta fija
- cubre una emisión de bonos y pagarés, y, en su caso, la concesión de un crédito respecto al costo del endeudamiento al fijar el tipo de interés

El operador de este tipo de contrato no proyecta realmente mantenerlo hasta su vencimiento. En la mayoría de los casos su atención está en la realización de un diferencial a una fecha futura, compensando el contrato comprando o vendiendo inicialmente con una operación en sentido contrario, efectuada al precio del contrato a esta fecha. El valor de un contrato de futuros sobre tipos de interés a largo plazo está dado por:

$$F_0 = \frac{N_i}{(1+k)^t} + \frac{N}{(1+k)^n} \quad (6.1)$$

donde

i = tasa de interés del cupón

N_i = valor nominal opcional

k = tipo de interés

t = periodo a lo largo de los cuales se extiende la emisión

N = vencimiento nocional

La posición primaria en físicos será poseer los valores que disminuyen su valor ante un alza generalizada de las tasas de interés o tener la necesidad de adquirirlos, con lo que una baja generalizada de tasas significa un incremento en el precio de compra. En el primer caso, posesión de inventario, la cobertura se obtiene al ir en posición corta en futuros, ya que una disminución en el precio del inventario se compensa con la utilidad que se obtendrá del contrato de futuros, cuya cotización también disminuirá, en tanto que en el segundo caso, necesidad de compra, al ir en posición larga en futuros, un incremento en costo se compensa con la utilidad en futuros, cuya cotización también se incrementará.

Sólo para efectos de comparación, se presentan las características del mercado de futuros de tasas de interés a corto y a largo plazos en CME y en el CBT.

Especificaciones de los contratos de futuros de tasas de interés a corto plazo. Chicago Mercantile Exchange (CME).

- Tipos de contrato. Depósitos de eurodólares y US *T-bills*.
- Meses. Marzo, junio, septiembre y diciembre.
- Unidad. Depósito a un plazo de 90 días en eurodólares, con valor nominal de 1 millón de USD, y para los *T-bills*, que tengan un plazo de 13 semanas con valor nominal de 1 millón de USD.

- Entrega. Compensación en efectivo (*cash settlement*) basado en un promedio de tasas LIBOR para eurodólares y para *T-bills* a un plazo de 13 semanas, con valor nominal de 1 millón de USD.
- Fecha de entrega. *Cash settlement* el tercer lunes del mes.
- Cotización. En términos del índice de la International Monetary Market Division (IMM), o 100 menos el rendimiento. Por ejemplo, un rendimiento de 7.55 se cotiza como 92.45. Un punto base equivale a 25 USD.
- Límite diario. Ninguno.
- Horario de negociación. 7:20 am a 4:00 pm.

Especificaciones de los contratos de futuros de tasas de interés a largo plazo (Bonos del Tesoro de EUA de la Chicago Board of Trade (CBT)).

- Meses. Marzo, junio, septiembre y diciembre.
- Unidad. Bonos del Tesoro de EUA con valor nominal de 100 000 USD.
- Entrega. Se transfiere por FedWire a la Reserva Federal. El precio de facturación se basa en un factor de conversión por precio de futuros + interés acumulado.
- Fecha de entrega. El último día hábil del mes del contrato.
- Cotización. En términos del porcentaje par en incrementos mínimos de 1/32 de un punto, es decir, 31.25 USD por tick. Por ejemplo, 94-01 significa 94 y 1/32.
- Límite diario. Noventa y seis treintadosavos (96/32) o 3 000 por contrato por arriba o por abajo del precio de cierre del día anterior.
- Horario de negociación. 8:00 am – 4:00 pm y 8:00 pm – 21:00 pm.

6.7 Futuros en índices accionarios

Estos contratos utilizan un determinado índice accionario como subyacente (evidentemente un intangible, un nocional) con objeto de proveer cobertura ante la fluctuación del precio de las acciones, que repercute de manera directa en el rendimiento de una cartera de inversión o en el precio de colocación de una determinada emisión primaria o secundaria de capital.

La cobertura de este riesgo se logra al vender contratos de futuros sobre un determinado índice cuando se posee un inventario de acciones, de manera que si se llegara a caer el mercado, se obtendrían utilidades en los futuros que se aplicarán a la disminución del valor de los activos de la cartera de inversión. En contraste, si se enfrenta una falta de recursos para una adquisición posterior, al comprar futuros, si el mercado sube en general, se obtendrá una utilidad en los futuros que se podrá aplicar al incremento en el costo de adquisición de las acciones deseadas.

Futuros sobre índices bursátiles. Contrato por el que el comprador se compromete a pagar la diferencia entre el valor final del índice sobre el que hace el contrato, menos el valor pactado, multiplicado por una cantidad. Son contratos cuyo precio varía con el movimiento de un índice bursátil conocido. El activo subyacente no tiene ninguna existencia física, por lo que en la fecha de liquidación del contrato no existirá

ningún tipo de entrega física, de tal manera que cualquier contrato que no haya sido cerrado antes de dicha fecha será liquidado con dinero; esto significa que al vencimiento, el vendedor no tiene que entregar un paquete de acciones que replique exactamente el índice. Estos contratos se cotizan como cualquier otro instrumento financiero. Para evitar una volatilidad excesiva de los precios, las bolsas por lo general establecen límites a las oscilaciones de precios registradas en un solo día, además de existir un límite mínimo de cambio, llamado *tick*.

Como cualquier contrato de futuros, un contrato sobre índices requiere un margen inicial y un margen de mantenimiento por parte del comprador y del vendedor. Por margen inicial se entiende la cantidad de dinero que hay que depositar al inicio del contrato, que suele ser pequeña con respecto al valor total del contrato. Se considera margen de mantenimiento la cantidad sucesiva que hay que ir depositando para cubrir las posibles pérdidas, en caso de que la cotización se mueva en sentido adverso; es decir, el comprador del contrato tendrá que ir añadiendo dinero a medida que la cotización de su contrato descienda, y lo mismo aplica para el caso del vendedor del futuro cuando suba el índice de la cotización. El margen es diferente según el tipo de contrato y la posición del comprador. Así, existen márgenes diferentes para el especulador, para el que cubre riesgos en una empresa y para el arbitrajista que compra y vende el mismo contrato aprovechando pequeñas diferencias de precios.

La cobertura del riesgo derivado de las fluctuaciones de precio de las acciones se logra al vender contratos de futuros sobre un determinado índice cuando se posee un inventario de acciones, de forma tal que si todo el mercado se desploma, se obtendrán utilidades en los futuros que se aplicarán a la disminución en el valor de los activos de la cartera de inversión. Por el contrario, si se enfrenta una falta de recursos para una adquisición posterior, al comprar futuros, si el mercado sube en su conjunto, se obtendrá una utilidad en los futuros que se puede aplicar al incremento en el costo de adquisición de las acciones deseadas. Las características de este tipo de contrato en México son: valor de \$10.00 mn por punto del IPC, cuatro contratos simultáneos (marzo, junio, septiembre y diciembre), y la liquidación final será en efectivo.

Tabla 6.4 Futuros sobre índices accionarios

Características del contrato	Futuros sobre índices accionarios
	Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores IPC
Tamaño del contrato	\$10.00 (diez pesos 00/100) multiplicados por el valor del IPC
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre, diciembre hasta por un año
Clave de pizarra	IPC más mes y año de vencimiento:
	IPC JN15 (junio de 2015)
Unidad de cotización	Puntos del IPC
Fluctuación mínima	5.00 (cinco puntos del IPC) por el valor de un punto del IPC (10.00 pesos)

Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas tiempo de la Ciudad de México
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil
Liquidación al vencimiento	Es el día hábil siguiente a la fecha de vencimiento
Tasa de dividendos aplicable para el cálculo de los Futuros del IPC durante 2013	1.537675%

Fuente: Datos tomados de MexDer.

Tabla 6.5 Futuros sobre acciones individuales

	Futuros sobre acciones individuales
Características del contrato	América Móvil, S.A. de C.V. AXL
	Cementos Mexicanos, S.A. de C.V. (CEMEX CPO) CXC
	Fomento Económico Mexicano, S.A. de C.V. (FEMSA UBD)
	FEM
	Grupo Carso, S.A. de C.V. (GCARSO A1)
	GCA
	Grupo México, S.A.B. de C.V.
	GMEX
	Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V. (Walmex V)
	WAL
	Certificados bursátiles fiduciarios que replican el comportamiento del Índice BMV Brasil 15® (BRTRAC 10)
	BRT
	Certificados bursátiles fiduciarios que replican el comportamiento del Índice IRT LargeCap® (ILCTRAC ISHRS)
	ILC
	Certificados bursátiles fiduciarios que replican el comportamiento del Índice BMV RENTABLE® (MEXTRAC 09)
	MEX
	(Liquidación en especie)
Tamaño del contrato	100 acciones / certificados
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año.
Clave de pizarra	Tres letras relacionadas a la acción + mes y año de vencimiento, por ejemplo:
	AXL DC06 CXC DC06
	FEM DC06 GCA DC06
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por acción/certificado

Fluctuación mínima	El tamaño de la puja será igual a la utilizada en la negociación del subyacente en la BMV
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas tiempo de la Ciudad de México
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento, o el día hábil anterior si dicho viernes es inhábil
Liquidación al vencimiento	Es el tercer día hábil posterior a la fecha de vencimiento

Fuente: Datos tomados de MexDer.

6.8 Cobertura y especulación

Los futuros son uno de los tres instrumentos derivados básicos para cubrir riesgos financieros en las empresas o para especular. Existen varios métodos para realizar coberturas con futuros. Sin embargo, antes de presentar tales métodos se menciona la esencia del significado de cobertura, y los dos tipos de coberturas que existen. Algunos de los ejemplos que se presentan se refieren al mercado de futuros de los EUA, y se han seleccionado porque en México no existen tantos productos, financieros ni físicos (*commodities*), sobre los cuales se negocien contratos de futuros.

Se crea un mercado de futuros para determinado activo, actual o nocional, cuando dicho activo tiene una gran demanda porque se utiliza intensamente en muchas empresas, y además el precio del activo varía con mucha frecuencia; esta variación de precio en algunos de los activos subyacentes se presenta incluso a diario. Algunas empresas que utilizan mucho determinado activo (por lo general un *commodity*), y cuyo precio fluctúa demasiado, se preguntan por qué no existen futuros sobre ese producto. La respuesta es que muy pocas empresas utilizan ese activo, por lo que no hay interés en el mercado para la emisión de contratos de futuros. Por otro lado, el activo puede ser muy demandado, pero si tiene un precio relativamente estable, o su fluctuación siempre es a la alza y rara vez a la baja, tampoco habrá interés en emitir contratos de futuros sobre este tipo de activos.

Como ya se ha comentado, el hecho de que una empresa utilice futuros o cualquier otro derivado para cubrir algún riesgo financiero no significa que siempre obtendrá ganancias, y que, en ocasiones, en vez de ganancias reportará pérdidas cuantiosas al hacer coberturas, si el mercado se movió en su contra. La pregunta es: ¿por qué, a pesar de que existe el riesgo de pérdida, las empresas utilizan cada vez más las coberturas con futuros?

La respuesta se puede dividir en dos partes. La primera es que si todas o la mayoría de las empresas supiera pronosticar el comportamiento del mercado con relativa certeza, realmente no necesitarían realizar coberturas de los riesgos financieros, pues en un alto porcentaje de casos sabrían hacia dónde se moverá el mercado y tomarían la posición correcta, es decir, se irían al descubierto en caso de tener, por ejemplo, una deuda en dólares e ingresos en su empresa en pesos mexicanos, ya que sabrían que al vencimiento de la deuda el peso no se devaluará. En caso contrario, si supieran que habrá una devaluación al vencimiento de su deuda, entonces se apresurarían a pagar la deuda, pero en definitiva este no es el caso para la mayoría de las empresas.

Esto lleva a la segunda parte de la respuesta. Si existe en el mercado un mecanismo o instrumento que puede asegurar un precio a las materias primas importadas de una empresa mexicana, o una paridad a sus deudas en dólares al vencimiento de la deuda, es mejor hacer uso de ese instrumento y dedicarse al negocio que dominan en vez de estar pensando qué van a hacer en caso de una devaluación.

En múltiples ocasiones, muchas empresas han dicho al término de la vigencia del contrato de futuros: “Perdimos dinero. Lo mejor es que no lo hubiéramos comprado”. Esto lleva a una crítica del mercado de futuros y de los derivados en general. MexDer, al igual que cualquier otro mercado de derivados en cualquier país, es un negocio privado, y como tal nunca querrá perder. Conviene recordar que la cámara de compensación funge como comprador para todo vendedor y como vendedor para todo comprador de derivados.

En los mercados de derivados más grandes del mundo, la participación de compradores y vendedores de contratos de futuros es de tal magnitud que la bolsa de derivados puede mantenerse sólo de las comisiones que cobra por cada transacción, pero sobre todo en derivados notacionales. Pero en un momento dado puede suceder que haya muchos más compradores que vendedores, en cuyo caso la cámara de compensación tendrá que actuar mayormente como vendedor, y podría suceder que el mercado se moviera en contra de la cámara de compensación y causara enormes pérdidas al vencimiento de los contratos de futuros.

A pesar de los riesgos que conlleva el negocio de los derivados tanto para los participantes externos como para los propietarios de las bolsas de derivados, su uso sigue creciendo con el paso de los años, en especial el mercado de futuros. A continuación se expone cómo funcionan las coberturas y todos los tipos de éstas que se han desarrollado.

La cobertura se logra al compensar en el mercado de futuros los riesgos inherentes que se asumen en el mercado de físicos, es decir, en los mercados de venta directa, mercados de contado o mercados *spot*. En términos generales, se supone que en el mercado de futuros se tiene una posición opuesta a la que se posee en el mercado de físicos (posición primaria).

Si se posee un inventario en físicos, se toma una posición corta en futuros; si ambos precios bajan, se pierde en la posición de físicos y se gana en la de futuros; y si ambos precios suben, se gana en la de físicos, pero se pierde en la de futuros. Si se requiere adquirir un inventario en físicos, se toma una posición larga en futuros: si ambos precios suben, se pierde en la posición de físicos y se gana en la de futuros; si ambos precios bajan, se gana en la de físicos, pero se pierde en la de futuros.

Cuando una empresa o un individuo utilizan futuros para cubrir un riesgo, el objetivo es tomar una posición que neutralice el riesgo tanto como sea posible. Considérese a una empresa que sabe que ganará \$15 000 por cada 3 centavos que se incremente el precio de un artículo en los siguientes tres meses y que perderá \$15 000 por cada 3 centavos que disminuya el precio del mismo producto. Para cubrirse, el tesorero de la empresa toma una posición corta en futuros diseñada para compensar ese riesgo. La posición de futuros deberá conducir a una pérdida de \$15 000 por cada 3 centavos de incremento en el precio del producto en los siguientes tres meses y conducirá a una ganancia de \$15 000 por cada 3 centavos que disminuya

el precio del producto en los siguientes tres meses. Si el precio del artículo baja, la ganancia en la posición de futuros compensará esa pérdida. Si el precio sube, la pérdida en la posición de futuros compensará esa ganancia. Esta es realmente la esencia de la cobertura.

Cobertura corta

Este tipo de cobertura implica una posición corta en un contrato de futuros, es decir, vender un contrato. *Es apropiada cuando el coberturista posee un activo y espera venderlo en el futuro.* Por ejemplo, para un *commodity*, una cobertura corta podría ser usada por un granjero que ha sembrado trigo y sabe que el cereal estará listo para la venta en dos meses. La cobertura corta también puede usarse cuando no se tiene el activo en este momento, pero se tiene la certeza de que se tendrá en el futuro. Por ejemplo, para un nocional, un exportador estadounidense sabe que recibirá euros en tres meses. Obtendrá una ganancia si el euro se aprecia en relación al dólar y tendrá una pérdida si el euro disminuye su valor respecto al dólar dentro de ese periodo. Una posición corta en futuros conduciría a una pérdida si el euro se aprecia y a una ganancia si el euro se deprecia, teniendo el efecto de compensar el riesgo del exportador.

Ejemplo 6.4

Supóngase que hoy es 15 de mayo y que un productor de petróleo ha negociado un contrato para vender 1 millón de barriles de crudo, acordando que el precio que se aplicará en el contrato sea el que esté vigente en el mercado el 15 de agosto. El productor estaría en la posición de ganar 10 000 USD por cada centavo en el precio del barril y perder 10 000 USD por cada centavo que disminuya el precio del barril. Suponga que el precio spot (en este momento) es de 19 USD por barril, y el precio del contrato de futuros en la NYMEX (New York Mercantil Exchange) para entrega en agosto es de 18.75 USD por barril. Debido a que cada contrato de futuros en la NYMEX es por 1 000 barriles, la empresa puede cubrir su exposición al riesgo comprando 1 000 contratos de futuros. Si el productor cierra su posición en agosto 15, el efecto de la estrategia debería ser amarrar un precio cercano a 18.75 USD por barril.

Ahora supóngase que el precio spot en agosto 15 es 17.50 USD por barril. La empresa obtiene 17.5 millones de USD por el contrato de la venta de petróleo. Debido a que agosto es el mes de la entrega del contrato de futuros, el precio de los futuros en agosto 15 debería estar muy cercano a 17.50 USD en esa fecha. La empresa gana aproximadamente $18.75 - 17.50 = 1.25$ USD por barril, o 1.25 millones de USD en total por su posición corta en futuros. Pero la cantidad total ganada tanto de su posición de futuros y la venta del petróleo en el contrato es aproximadamente 18.75 USD por barril, o 18.75 millones de USD en total.

En un resultado alternativo, supóngase que el precio del petróleo en agosto 15 es de 19.50 USD por barril. La empresa obtendrá 19.50 USD por barril y pierde aproximadamente $19.50 - 18.75 = 0.75$ USD por barril en su posición corta de futuros. Otra vez la cantidad total obtenida es aproximadamente 18.75 millones de USD. Se puede ver que en cualquier caso la empresa termina con aproximadamente 18.75 millones de USD.

Cobertura larga

Una cobertura larga significa comprar un contrato de futuros. **Es apropiada cuando una empresa sabe que tendrá que comprar cierto activo en el futuro y desea asegurar su precio el día de hoy.**

Ejemplo 6.5

Supóngase que hoy es 15 de enero y un fabricante de lingotes de hierro sabe que requerirá 100 000 libras de hierro el 15 de mayo para cumplir cierto contrato. El precio *spot* del hierro es 140 centavos la libra, y el precio futuro para entrega en mayo es 120 centavos la libra. El fabricante puede cubrir su posición tomando una posición larga en cuatro contratos de futuros para mayo en la NYMEX y cerrar su posición el 15 de mayo. Cada contrato ampara la entrega de 25 000 libras de hierro. La estrategia tiene el efecto de asegurar el precio del hierro requerido a un valor cercano a 120 centavos por libra.

Supóngase que el precio del hierro el 15 de mayo es de 125 centavos la libra. Debido a que mayo es el mes de la entrega de los contratos de futuros, su precio debería estar muy cercano al precio de los contratos de futuros. El fabricante ganaría aproximadamente $100\,000(\$1.25 - \$1.20) = 5\,000$ USD en los contratos de futuros y pagaría $100\,000 \times \$1.25 = 125\,000$ USD por el hierro, lo que haría un costo total de $\$125\,000 - \$5\,000 = 120\,000$ USD. Supóngase un resultado opuesto, esto es, que el precio de los futuros es de 105 centavos la libra el 15 de mayo. Ahora el fabricante pierde $100\,000(\$1.20 - \$1.05) = 15\,000$ USD sobre el contrato de futuros y paga $100\,000 \times \$1.05 = 105\,000$ USD por el hierro. Otra vez el costo total es aproximadamente 120 000 USD, o 120 centavos la libra.

Nótese que es mejor para la empresa utilizar contratos de futuros que comprar el hierro el 15 de enero en el mercado *spot*, que de hacerlo así pagaría 140 centavos por libra en vez de 120 centavos la libra, además de incurrir en costos de interés y de almacenamiento. La desventaja para una empresa que utiliza hierro de manera periódica se compensaría por la conveniencia de tener el hierro a la mano. Sin embargo, para una compañía que sabe que no necesitará el hierro hasta el 15 de mayo, la compra de futuros parece mejor.

Por otro lado, se tiene el concepto de $P = \frac{N}{\left(1 + i \frac{m}{360}\right)}$ y de *valor de un punto base*

(véase el capítulo 4). De la fórmula se deduce que si aumentan las tasas de interés, los precios caen, y viceversa. Una cobertura contra el riesgo de tasas de interés es la toma de una posición en futuros cuyo valor de un punto base (VPB) contrarreste el VPB de la posición de contado.

Ejemplo 6.6

El tesorero de un banco considera vender en tres meses un Cete que hoy tiene un plazo de seis meses, con valor nominal de 1 millón de pesos. Por alguna razón, hoy no lo puede vender. Si la curva de rendimiento (la estructura de los plazos de las tasas de interés) es horizontal y la tasa de los Cetes a seis meses es de 5%, el riesgo reside en que, dentro de tres meses, la tasa de los Cetes aumente por arriba de ese porcentaje y se reciban menos pesos de lo previsto por la venta de los Cetes.

Aunque dentro de tres meses a los Cetes sólo les quedarán tres meses (al día de hoy su plazo es de seis meses), el riesgo es que dentro de tres meses la tasa de los Cetes a tres meses haya aumentado.

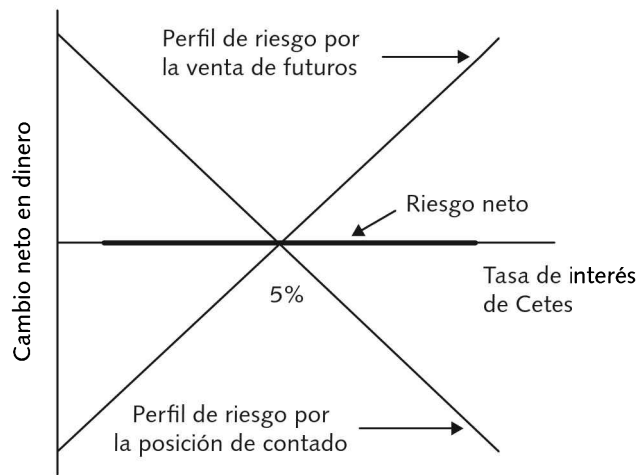


Figura 6.3 Perfiles de riesgo de las posiciones con futuros y de contado.

La figura 6.3 muestra los perfiles de riesgo de las posiciones de futuros y de contado, donde el riesgo neto está representado por el eje horizontal, es decir, cero. El tesorero toma la posición de futuros que compensa el riesgo de la posición de contado, al vender futuros de Cetes a 90 días que vencen en tres meses; es decir, el contrato de futuros expira en tres meses, y el Cete a 90 días es el activo subyacente. Si en tres meses el precio de los Cetes a 90 días ha caído, la tasa de los Cetes habrá aumentado y el tesorero registrará una ganancia en su posición de futuros, que compensará la pérdida registrada en la posición de contado. El tesorero puede entregar el Cete a 90 días o cerrar su posición en futuros antes de la fecha de vencimiento del contrato, la cual corresponde a la fecha en que quiere terminar su cobertura. En cualquier caso, su riesgo final siempre será cero.

Modelo de cobertura cruzada

Actualmente, en México no existen futuros sobre muchos instrumentos, como papel comercial, aceptaciones bancarias, certificado de depósitos, etc. En los EUA es más fácil que esté disponible una mayor variedad de futuros, por lo que en el siguiente ejemplo se citan a los *T-bill* (billetes del Tesoro), cuyo equivalente mexicano son los Cetes. Es posible utilizar los futuros existentes sobre tasas de interés no sólo para cubrir éstas, sino también otras tasas de interés. A este tipo de cobertura se le llama **cobertura cruzada**. Para elegir de manera adecuada tanto el tipo como el número de contratos se requiere tener una medida de la relación de los precios de los dos instrumentos, es decir, su correlación. La diferencia entre las dos tasas, que es la diferencia entre los dos precios (por ejemplo, entre la tasa de *T-bills* y euros), se le conoce como **base**, siendo este concepto similar a la base entre el precio de un futuro y el precio de contado. Cuando los dos precios están altamente correlacionados, la base es muy estable; si disminuye la correlación, la base es más volátil.

Por lo general, el contrato de futuros de *T-bills* ofrece la correlación más alta, es decir, la base más estable con los instrumentos del mercado de dinero de los EUA.

Las coberturas cruzadas no son perfectas por la inestabilidad de la base, pero el riesgo de una cobertura cruzada es menor que una posición abierta (de contado) sin cobertura. Por ejemplo, la base entre el papel comercial y los *T-bills* puede fluctuar entre 20 y 175 pb. Los precios del papel comercial son más volátiles y su fluctuación puede alcanzar hasta 300 pb. Si un administrador de riesgos usa futuros sobre *T-bills* para cubrir una posición en papel comercial, toma un riesgo base de 175 pb para eliminar el riesgo de 300 pb de una posición abierta. Por lo anterior, los administradores de riesgo especulan con la base.

Modelo de cobertura cuando son desiguales los vencimientos del instrumento al contado y de los futuros

Es muy difícil encontrar vencimientos iguales de futuros con instrumentos de deuda. Hay que tomar en cuenta que mientras mayor sea el plazo del vencimiento de un instrumento, mayor será la respuesta de su precio al cambiar las tasas (ver capítulo 4), es decir, será mayor su valor de punto base, o valor puntual base (VPB), y viceversa. Por tanto, una cobertura bien diseñada exige la correspondencia, no del valor nominal en dinero del instrumento al contado y del contrato de futuros, sino de sus VPB. Por ejemplo, no sería apropiado cubrir 5 millones de dólares (mdd) en certificados de depósito a seis meses, con cinco contratos de futuros de *T-bills* a 90 días, por un valor nominal de 1 mdd cada uno. El VPB de los certificados de depósito a seis meses debe ser mayor que el VPB de los *T-bills* a 90 días, de manera que posiblemente se requieran más de cinco contratos de futuros de *T-bills*.

La regla básica es que el número de contratos de futuros para una cobertura no debe ser tal que corresponda al valor nominal del instrumento subyacente, sino que debe estar inversamente relacionado con la diferencia entre el plazo al vencimiento del instrumento subyacente en el contrato de futuros y el plazo al vencimiento del instrumento al contado. Esto se muestra en la siguiente fórmula, donde F es el número de contratos de futuros por negociar, c es el valor nominal del instrumento al contado por proteger, f es el valor nominal de los futuros, M_c es el plazo al vencimiento del instrumento al contado y M_f es el plazo al vencimiento del contrato de futuros:

$$F = \frac{c}{f} \cdot \frac{M_c}{M_f} \quad (6.2)$$

Ejemplo 6.7

Para cubrir una inversión a dos meses de 10 mdd, con un contrato de futuros de tasas de interés a tres meses, con un valor nominal por contrato de 1 mdd:

$$F = \frac{10}{1} \cdot \frac{2}{3} = 6.667$$

No se pueden comprar contratos fraccionados. Si se compran seis, la cobertura sería un poco menor, y con siete la cobertura sería mayor. Un método alternativo

para estimar el número adecuado de contratos de futuros es calcular primero el VPB de la posición de contado y de futuros, y después dividir el primero entre el segundo.

Modelo simple

El valor principal del contrato de futuros coincide con el principal del activo financiero, lo que hace que el rango de cobertura sea igual a la unidad. Se espera que los movimientos en el valor del activo financiero sean paralelos a los del contrato de futuros. La expresión del rango de cobertura es

$$RC = Ac/F \quad (6.3)$$

donde

RC = rango de cobertura

Ac = valor nominal del activo financiero

F = valor nominal del contrato de futuros

Ejemplo 6.8

Si un inversionista requiere proteger una posición larga de 1 mdd con relación al peso, podría comprar contratos de futuros sobre dólares. Si el valor de cada contrato es de 100 000 pesos se tiene

$$RC = 1\,000\,000/100\,000 = 10 \text{ contratos}$$

En este caso la cobertura es muy sencilla, pues el contrato de futuros se expresa en la misma unidad que el activo financiero, lo que implica que cualquier alteración en el precio del activo será contrarrestada por una variación en el valor del contrato de futuros. Esta es la cobertura más sencilla, pero también la más difícil de que ocurra.

Modelo de factor de conversión

El activo financiero a cubrir difiere del futuro a entregar:

$$RC = \frac{Ac}{F}(FC) \quad (6.4)$$

donde

FC = factor de conversión

El factor de conversión se utiliza para compensar las diferencias entre los movimientos de los precios del activo y del futuro entregable. Este modelo supone que tanto el precio del activo como el del futuro ajustado están afectados de la misma forma por variaciones en el tipo de interés, a pesar de las diferencias en los cupones o en el vencimiento; es decir, asume una estructura temporal, plan de los tipos de interés.

Modelo de regresión

Valor en la posición en futuros que reduce la variabilidad de los cambios del precio de la posición cubierta a su más bajo nivel. El rango de cobertura no es más que la pendiente de la recta de regresión. El coeficiente de regresión muestra cuánto varía el precio del activo con relación a una variación unitaria en el precio del futuro correspondiente.

Modelo basado en la duración del activo

La duración, que se mide en periodos de tiempo y se denota por D , es el promedio ponderado del valor presente de los recursos generados y se usa como una medida de la respuesta del precio de un instrumento a los cambios en el rendimiento. Los pesos son los cocientes de los valores presentes de los futuros flujos de efectivo, incluyendo interés y principal, sobre los precios actuales de mercado del instrumento. El precio actual de mercado es, por supuesto, la suma de los valores presentes de todos los flujos futuros de efectivo asociados al instrumento. La adquisición de un contrato de futuros conlleva por sí misma un riesgo, y debido a que los futuros son contratos cuyo valor depende de un activo subyacente, es necesario conocer los tipos de riesgo a que se puede enfrentar un administrador de riesgo al utilizar este tipo de instrumentos, ya que casi nunca encontrará una cobertura perfecta, cualquiera que sea la cobertura que quiera hacer.

Especulación en posición corta

Ejemplo 6.9

Una persona vende un contrato de futuros por un millón de euros que se debe entregar dentro de seis meses a cambio de 1.3 millones de dólares (mdd), pero no tiene euros. Pasados seis meses el euro ha caído hasta 1.2 USD/euro. En ese momento, esta persona deberá comprar los euros a 1.2 y entregarlos a 1.3 USD/euro, como dice el contrato, ganando $1.3 - 1.2 = 0.1$ mdd = 100 000 USD. Cuando el precio de liquidación desciende, los que tienen posición corta juegan a la baja y obtienen ganancias, pero si asciende la paridad perderán. Aquí la cámara de compensación liquida día a día ajustando el mercado.

Ejemplo 6.10

Una empresa tiene 50 000 libras esterlinas (£) en cuentas por pagar a 30 días. Su riesgo es que suba el tipo de cambio y en 30 días pague más de £50 000. Se supone que el tipo de cambio adelantado a 30 días es de 1.51 USD/£, y aunque imperfecto, es el mejor pronóstico.

La figura 6.4 muestra el perfil de riesgo. Si baja la paridad, las cuentas por pagar se vuelven más baratas y viceversa. La empresa puede eliminar este tipo de riesgo comprando un contrato adelantado a 30 días, pues con ello no interesa la fluctuación de la paridad en ese periodo, ya que con el contrato se sabe exactamente cuánto se pagará. Si el tipo de cambio se encontrara a 1.52 USD, la empresa sólo pagará 1.51 USD/£, y si baja a 1.50 USD, de todos modos pagará 1.51 USD/£. La cobertura

y posición de contado tienen la misma pendiente, pero la primera es positiva. En ambos perfiles se observa que las ganancias de un lado anulan las pérdidas del otro lado. El perfil de riesgo neto viene a ser el eje horizontal, es decir, el riesgo neto es cero y la empresa tiene certidumbre en el pago de las cuentas por pagar. Esto es de enorme valor en planeación estratégica y toma de decisiones a corto plazo.

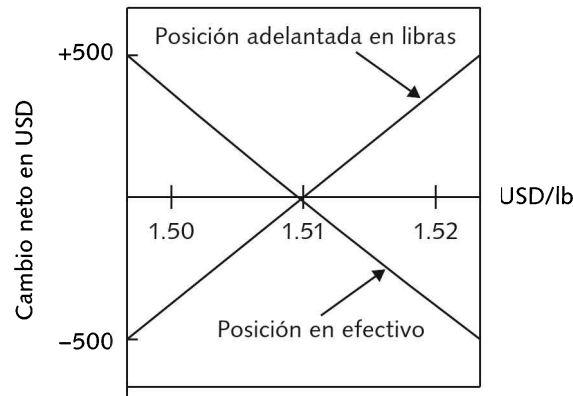


Figura 6.4 Perfiles de riesgo y pago USD/£.

Una solución alternativa para la empresa H es comprar por adelantado las libras y pagarlas a 30 días, pero así se deja de hacer otra inversión. Los bancos solicitan a veces un depósito que es una cantidad reducida del valor total del contrato. Las primas y comisiones no se cobran explícitamente en los contratos adelantados de divisas; los bancos obtienen su ganancia del diferencial compra-venta de las monedas. Especular significa que la empresa o un individuo hubiera comprado el contrato sin tener realmente que pagar una deuda a 30 días.

6.9 Estrategia para aumentar el rendimiento de capital de un banco creando instrumentos sintéticos por el uso de futuros

Los bancos siempre invierten una parte de su capital en los mercados de dinero y a bajo riesgo, por lo que son los usuarios habituales de los Cetes en México y de los *T-bills* en los EUA, con vencimiento entre 7 días y 1 año.

Existen dos formas de aumentar el rendimiento sobre el capital, aun invirtiendo en valores gubernamentales. La primera forma es invirtiendo a largo plazo. De acuerdo con la teoría de la prima de liquidez, la pendiente de la curva de rendimiento siempre será positiva a largo plazo, lo que significa que conforme aumente el plazo de la inversión el rendimiento será mayor, pues el inversionista, mientras más tiempo deje invertido el dinero, mayor será la probabilidad de confrontar problemas de liquidez. Esto puede hacer que pierda capital, lo que es recompensado con un premio consistente en una tasa de rendimiento mayor. Los bancos pueden capturar esta prima de liquidez invirtiendo a mayor plazo. No obstante, este tipo de inversión también le hará correr un riesgo de perder capital, en caso de que las tasas

de interés de mercado se eleven y el inversionista tenga su capital invertido a largo plazo con tasas de interés inferiores. La actitud general que se ha tomado por parte de los bancos es que invierten su dinero a tres meses en Cetes o en *T-bills*, evitando instrumentos con vencimientos mayores, como cualquier tipo de bono, que tiene un rendimiento hasta de 30 años en los EUA y de hasta 5 años en México. La segunda y mejor forma en que un banco puede elevar su rendimiento invirtiendo en papel gubernamental a corto plazo es con el uso de futuros para construir un instrumento sintético.

El siguiente ejemplo es sobre de futuros de Cetes en pesos mexicanos. Un instrumento sintético se crea al unir dos o más instrumentos, como un Cete y un futuro de Cete, que juntos se comportan como un instrumento distinto. Esta estrategia permite, por ejemplo, que un banco construya un Cete sintético a tres meses, cuya tasa de rendimiento es mayor que la de un Cete normal a tres meses. Para lograrlo, compra un Cete a seis meses, capturando así la prima de liquidez del Cete a seis meses y vendiendo simultáneamente un futuro de Cete a tres meses que vence en tres meses. Al término de dicho periodo, el banco entrega el contrato de futuros junto con los Cetes que compró, el cual originalmente era un Cete a seis meses, pero que al cabo de tres meses se convierte en un Cete a tres meses. Por tanto, el banco compra un Cete a seis meses con un descuento mayor que el de un Cete a tres meses, y al mismo tiempo elimina el posible riesgo de pérdida de capital durante tres meses, ya que fijó su precio de venta mediante la venta de un contrato de futuros. Cabe recordar que los Cetes son instrumentos llamados **cupón cero**, que se venden con descuento.

Este tipo de oportunidad aparece frecuentemente cuando la curva de rendimiento no está invertida, pues en el caso de que estuviera invertida, los rendimientos de largo plazo serían menores que los de corto plazo. Estadísticamente, la prima de liquidez capturada mediante esta estrategia es de 47 pb en los EUA. Se ha demostrado que el arbitraje no afecta estos rendimientos.

6.10 Cómo se determina el precio de los futuros

Primero hay que aclarar que “precio de los futuros” no es el precio del contrato sino el precio al cual se comprará o venderá el activo en la fecha de vencimiento. La determinación del precio de liquidación del subyacente de cualquier contrato de futuros, *commodities*, tasas de interés, paridad de monedas, etc., es muy intuitiva.

La idea es que se tiene un activo en t_0 , cuyo precio cambiará en el futuro, y lo que se pretende es pronosticar el precio que tendrá ese activo en tres, seis o nueve meses, 1 año, o cualquier otro periodo en el futuro a partir de t_0 . Por tanto, se utiliza la fórmula básica de ingeniería económica para determinar el precio futuro de un activo que está en el presente, o t_0 :

$$F = P(1 + i)^n \quad (6.5)$$

Hay varios aspectos de esta fórmula básica que cambian. El primero es que el valor que tiene el activo en el presente, o t_0 , puede alterarse por varias causas. No es lo mismo que el subyacente sea un *commodity* (el cual por lo general tendrá un

costo de almacenamiento y de entrega) que tener una moneda que puede sufrir devaluaciones o apreciaciones respecto a otra moneda en el futuro cercano, o que el subyacente sea una acción o un portafolio de acciones que pagan dividendos, o que el subyacente sean bonos, que ya tienen garantizado el cobro de un interés (cupón).

Otro aspecto que cambia de la fórmula básica es que la tasa de interés que se utilice en la fórmula dependerá del tipo de subyacente. Siempre se toma como base la tasa libre de riesgo que paga el gobierno (de cualquier país) cuando se invierte en los instrumentos que emite como deuda; por ejemplo, en los EUA, las tasas que pagan los *T-bills*, las *T-notes* y los *T-bonds* son libres de riesgo. Lo mismo sucede en México con los Cetes. Son libres de riesgo porque su pago está garantizado por el gobierno, pero además habrá que observar cómo se espera que se desempeñe el precio del activo expresado como una tasa de rendimiento.

Por último debe señalarse que se utiliza una capitalización continua en vez de una capitalización discreta, como lo muestra la fórmula (6.6). Esta fórmula indica que debe transcurrir cierto tiempo (llamado **periodo de capitalización del interés**) para que se deba pagar o se pueda cobrar el interés señalado en la fórmula, en tanto que si se utiliza la fórmula de interés capitalizado continuamente:

$$i_{\text{capitalización continua}} = e^{in} \quad (6.6)$$

¿De dónde proviene el valor e de la fórmula anterior? Se tiene la fórmula de interés efectivo anual con capitalización anual:

$$i_{\text{efectivo anual}} = \left[1 + \frac{i}{n} \right]^n - 1 \quad (6.7)$$

donde n es el número de periodos de capitalización menores de un año, o incluso de un año. Si en esta misma fórmula van disminuyendo los periodos de capitalización a un mes, a un día, a horas, etc. (es decir, se hace tender n a infinito $[\infty]$), entonces la expresión (6.7) se convierte en:

$$\text{límite} = \left[1 + \frac{1}{n} \right]^n = e \quad \text{cuando } n \rightarrow \infty \quad (6.8)$$

$$i_{\text{continuo}} = \left[1 + \frac{i}{n} \right]^n - 1 = e^i \quad \text{cuando } n \rightarrow \infty \quad (6.9)$$

donde i es el interés continuo anual. Se utiliza el interés continuo porque la compra o venta de los futuros puede suceder en cualquier momento, es decir, no es forzoso que transcurra cierto tiempo para realizar una operación con futuros.

Si se calcula el precio de liquidación de *commodities* al del *commodity* en t_0 denotado por P_0 , se deberá sumar el costo de almacenamiento C_a ; la tasa libre de riesgo se denota i_r , y T es el tiempo desde que se elabora el contrato (t_0) hasta el tiempo de la liquidación del contrato, de manera que el cálculo del precio futuro en el tiempo cero; es decir, al momento en que se determina el precio para vender el contrato es:

$$F_0 = (P_0 + C_a)e^{i_r T} \quad (6.10)$$

En la literatura estadounidense, al precio del subyacente en t_0 se le denota por S_0 , debido a que a ese precio le llaman **precio spot**; el costo de almacenamiento puede denotarse con otra literal, pero no con S de *storage*; al interés se le denota por r , que alude a *interest rate*, y la f del subíndice de la i , que es la tasa libre de riesgo, por *risk free interest*.

Si se calcula el precio de futuros de índices de acciones, recordando que es un portafolio de acciones donde la suposición básica es que todas las acciones pagan dividendo, desde luego no se consideran costos de almacenamiento; sin embargo, al momento en que se pagan dividendos por esas acciones, quien compra este tipo de futuros ya tiene asegurada una ganancia, la cual debe restarse a la tasa de ganancia del interés libre de riesgo. El pago de dividendos se expresa como una tasa de ganancia, que es una forma común de expresar el pago de dividendos sobre el valor de cada acción. P_0 es el precio del subyacente en t_0 , y d son los dividendos que pagarán las acciones, expresados como una tasa de ganancia; por tanto,

$$F_0 = P_0 e^{(i_r - d)T} \quad (6.11)$$

Cuando se trata de futuros de paridades de monedas, P_0 denota la paridad o precio inicial de la moneda con respecto a la cual se elabora el contrato. La suposición de estos futuros es que si se tiene moneda extranjera, es posible invertirla en el país de origen o en el propio país y ganar un interés libre de riesgo comprando deuda del gobierno de ese país. Por ejemplo, si alguien compra dólares puede invertirlos comprando *T-bills* y ganar un rendimiento; por esta causa, en la fórmula del precio de los futuros de paridad de una moneda se incluye la tasa libre de riesgo, i^{fex} , que ganaría el poseedor de moneda extranjera, donde los subíndices *fex* se refieren a la tasa libre de riesgo extranjera. También se considera la tasa de interés libre de riesgo que existe en el país de la propia moneda, i^f , tal como se consideró en las fórmulas (6.9) y (6.10). De esta forma, el precio futuro para paridades monetarias está dado por:

$$F_0 = P_0 e^{(i_r - i^{fex})T} \quad (6.12)$$

La diferencia $(i_r - i^{fex})$ obedece a que se supone que el beneficio de este futuro será menor en términos de que el poseedor de cualquiera de las dos monedas sobre las que se hace el futuro generará una ganancia si se invierte en instrumentos de deuda gubernamental, es decir, ya hay una ganancia asegurada. Observe que si en la fecha de liquidación del contrato en el futuro $i^f < i^{fex}$, en vez de tener una ganancia se tendrá una pérdida por la compra del contrato de futuros de paridades, pues las paridades se habrían movido en contra de las expectativas del comprador del contrato de futuros.

Si se trata de futuros de bonos, también existe una pequeña variación en la fórmula. En este caso, el hecho relevante es que, al comprar un bono, se tiene un ingreso asegurado; conviene recordar que al invertir en un bono se asegura el cobro de intereses semestrales, y al vencimiento del bono se recupera el capital invertido. Sin embargo, el vencimiento de los bonos por lo general es de varios años (entre 5 y 30 años), en tanto que los contratos de futuros tienen un vencimiento promedio de 1 año; por esta razón, en el cálculo del precio futuro de bonos se considera que al precio inicial del bono, P_0 , hay que restarle el valor presente del interés que se cobrará por la tenencia del bono durante el tiempo en que esté vigente el contrato

de futuros, pues esa diferencia es la inversión neta del inversionista en el presente. De esta forma, el precio futuro de los bonos es:

$$F_0 = (P_0 - VP_b)e^{i^*T} \quad (6.13)$$

donde VP_b es el valor presente de los intereses semestrales que se recibirán por la tenencia del bono. Por ejemplo, si un bono tiene un valor de \$100 en este momento (t_0), paga un interés de 5% capitalizado semestralmente; también se adquiere un contrato de futuros sobre ese bono con vencimiento a seis meses. El valor presente del interés que se recibirá dentro de seis meses es $i_{\text{semestral}} = \frac{0.05}{2} = 0.025$; interés que se recibirá dentro de seis meses = $100(0.025) = \$2.5$

$$\text{Valor presente de esa percepción en } t_0: VP_b = \frac{2.5}{(1 + 0.025)^1} = 2.43902439$$

Si este resultado se aplica a la fórmula (6.13) se tiene:

$$F_0 = (100 - 2.439)e^{i^*T}$$

6.11 Comportamiento del precio de los contratos

En este apartado se presenta la forma en que se cotizan algunos *commodities* en los EUA, específicamente en la Bolsa de Chicago, donde el mercado está muy desarrollado. En México sólo se cotiza el maíz amarillo, por lo que no hay necesidad de mostrar tanta información.

A continuación se presenta un sistema de cotización de futuros de la Bolsa de Chicago, basado en el tamaño del contrato y el precio unitario. El reporte financiero declara el precio de apertura, el más alto y el más bajo de la jornada, y los precios al cierre en la entrega de cada mes. Con artículos, el último precio del día o precio al cierre, se le llama **precio de liquidación**. También se llega a reportar la cantidad de **interés abierto**, que es el número de contratos que están en circulación en día. Nótese en la tabla 6.6 que el precio de liquidación para mayo del maíz fue de 252 ½. Ya que el sistema de precio está en centavos por bushel, significa que el contrato fue negociado a \$2.52½ por bushel y que el valor de mercado del contrato fue de \$12 625, ya que cada contrato implica 5 000 bushels, $5000 \times 2.525 = 12\,625$.

Tabla 6.6 Cotización del mercado de futuros de maíz

KEY								Lifetime		Open
		Open	High	Low	Settle	Change	High	Low	Interest	
①	the product	①	②	③	④					
②	the exchange	Corn (CBT)—5,000 bu.; cents per bu.								
③	the size of the contract	May	253½	253¾	252¼	252½	−1¾	286½	230½	42,796
④	the pricing unit	July	258	258	256	256¾	−1¾	288	233	60,477
⑤	the delivery months	Sept.	260	260½	259	259	−1½	263	236	7,760
		Dec.	233½	264	262½	263	−1¼	267¼	244	41,638
		Mar. 99	271¾	272	270½	271	−1¼	276	254¾	11,098
		May	277¼	278	276¼	277	−1	281	273¼	1,326

Bu = bushel

Fuente: CBT.

El precio de los artículos reacciona tanto a las condiciones económicas como a las políticas, así como al estado del tiempo que pueda prevalecer en un momento determinado, por lo que los precios se mueven hacia arriba y hacia abajo, que es lo que desean los especuladores. Como los contratos implican grandes cantidades del artículo (por ejemplo, 5 000 bushels son 40 000 libras de producto), un pequeño cambio de precio implica un buen impacto en el precio del contrato y, por tanto, de pérdida o ganancia para el inversionista. Por ejemplo, si el precio del maíz se eleva 20 centavos por bushel, el valor de un solo contrato variará en \$1 000 su precio.

La variación del precio es la única fuente de ganancia para el inversionista. A pesar de que algunas acciones y títulos de deuda están implicados en contratos de futuros, tales contratos no dan derecho a dividendos o a recibir intereses de los activos subyacentes. A pesar de esto, es posible obtener grandes ganancias (o pérdidas) debido a que los contratos implican grandes sumas de dinero.

6.12 Tipo de negociadores y tipos de órdenes

Hay muchos tipos de negociadores. Entre éstos figura la comisión de brokers y la comisión de brokers locales, quienes siguen las instrucciones de sus clientes y cobran una comisión por hacerlo. Los locales negocian sólo sus propias cuentas. Hay varios tipos de órdenes que se pueden dar a un bróker para negociar un contrato de futuros. Aquí se menciona sólo el tipo más común de órdenes:

Orden límite. Especifica un precio particular. La orden puede ejecutarse sólo a este precio o a uno más favorable. Por ejemplo, un precio límite de \$30 desea ser tomado por un inversionista con una posición larga, y la orden se ejecutará sólo a ese precio o a uno menor. No hay garantía de que la orden sea ejecutada si no se encuentra el activo deseado a ese precio.

Orden de alto. También especifica un precio particular. La orden se ejecuta al mejor precio disponible una vez que se ha hecho una oferta de compra o venta a ese precio particular o a uno más favorable. Suponga que una orden de alto para comprar a \$30 se emite cuando el precio de mercado es \$35. Se vuelve una orden para comprar siempre y cuando el precio baje de \$30, es decir, se ejecuta tan pronto el mercado haya alcanzado el precio fijado. El propósito de este tipo de orden es cerrar una posición si ocurre un movimiento desfavorable de precio. Limita la pérdida en la cual se puede incurrir.

Orden límite de alto. Ésta es una combinación de orden de alto y orden límite. La orden se vuelve una orden límite tan pronto la postura de compra o venta se hace a un precio igual a o menos favorable que aquel del precio de alto. Se deben especificar dos precios en una orden límite de alto: el precio de alto y el precio límite. Supóngase que en este momento el precio de mercado es \$35, se emite una orden límite para comprar con un precio de alto en el mercado de \$40 y un precio límite de \$41. Tan pronto como haya una oferta de compra o venta a \$40, el límite de alto se convierte en orden límite a \$41. Si el precio de alto y el precio límite son iguales, la orden puede llamarse **orden de alto y límite**.

Orden de “si es posible”. Se ejecuta al mejor precio disponible después de una negociación a un precio especificado o a un precio más favorable que el precio especificado. Una orden de este tipo se vuelve una orden de mercado una vez que se ha alcanzado el precio especificado. Esta orden se diseña para asegurar que habrá beneficios si ocurre un movimiento suficientemente favorable en el mercado.

Orden discrecional de no hacer caso al mercado. Se negocia como una orden de mercado, excepto que la ejecución puede retrasarse a discreción del bróker en un intento por obtener un mejor precio.

6.13 Derivados del clima

Aunque en la mayor parte de México el clima no es extremo, existen algunas ciudades, como Hermosillo, donde la temperatura llega hasta 50 °C a la sombra en verano, en tanto que otras ciudades, como Zacatecas, Ciudad Juárez y la ciudad de Chihuahua, cada año es normal que el termómetro descienda 0 °C. Estas temperaturas no sólo afectan a los hogares sino a las empresas instaladas en esas ciudades, ya que se requiere clima artificial para enfriar o calentar el aire dentro de los hogares y empresas. Dada la extrema necesidad del uso de clima artificial, algunos estados del país han otorgado tarifas eléctricas especiales para los meses muy cálidos o muy fríos.

En México se pueden desarrollar variados esquemas a fin de proteger a la población de los cambios climáticos. No sólo es el frío y el calor. También las lluvias afectan de manera directa las cosechas, los huracanes pueden devastar ciudades enteras, o bien las lluvias pueden retrasar las construcciones de presas de agua, de edificios o de transporte colectivo tipo Metro, y la mayoría de las constructoras tienen cláusulas de penalización monetaria en sus contratos por retraso en la entrega al 100% de las construcciones.

Se puede crear un mercado de coberturas climáticas para protegerse de temperaturas extremas, así como de escasez o abundancia de lluvias, y de ciertos efectos de los huracanes. Por otro lado, las empresas que ya están funcionando podrían protegerse de gastos elevados de energía eléctrica debido al uso de clima artificial dentro de sus instalaciones en determinados meses del año. Los costos de estas coberturas se basarían en los pronósticos meteorológicos proporcionados por agencias oficiales del país, que toman los datos de satélites de rastreo meteorológico.

En 1997, en Estados Unidos se generó el primer derivado climático entre dos empresas del sector energético, considerando que en ese país el frío es mucho más intenso que en México y que la energía eléctrica está en manos de empresas privadas. A partir de ese año se ha incrementado el número de contratos de cobertura de riesgo climático con contratos OTC (*over the counter*); esto significa que las aseguradoras o la banca que emite esos contratos los elabora a la medida de las necesidades del cliente. Estos instrumentos derivados no son del tipo de contratos de futuros que se analizaron en el presente capítulo. Sin embargo, fue tanta la demanda que a partir de 1999 se colocaron futuros y opciones climáticas en el CME a disposición del público, esencialmente índices climáticos asociados con pérdidas y ganancias económicas. Los índices más negociados en el CME son el HDD (Heating Degree Days) y el CDD (Cooling Degree Days). De acuerdo con la Asociación para la Administración de los

Riesgos Climáticos (WRMA, por sus siglas en inglés), 46% de este tipo de derivados son tomados por empresas del sector energético, 12% para el sector agrícola, 7% para empresas de venta al menudeo, 5% para construcción y 4% para transporte (véase www.wrma.org).

Un instrumento de este tipo trabaja de la siguiente manera: se denominan HDD (heating degree days) los días calurosos y CDD (cooling degree days) los días con clima frío. Un HDD se define como $HDD = \max(0, 65 - A)$, y un CDD se define como $CDD = \max(0, A - 65)$, donde A es el promedio (Average) de las temperaturas más altas y más bajas durante el día, en una estación del año determinada, medida en grados Fahrenheit. Por ejemplo, si la temperatura máxima durante un día (de media noche a media noche) es 68 °F y la temperatura mínima es 44 °F, entonces $A = 56$. El HDD es entonces 9 y el CDD es -9.

Un producto derivado típico en esta situación sería un contrato *forward*, proporcionando un pago que dependerá del HDD o CDD acumulado durante el mes, esto es, el total de HDD o de CDD para cada día del mes. El HDD de un día es una medida del volumen de energía requerida para generar cierto calentamiento durante un día. El CDD de un día es una medida del volumen de energía requerida para generar cierto enfriamiento durante un día. La mayoría de los contratos de derivados climáticos los compran productores de energía, consumidores de energía, fabricantes de bebidas no alcohólicas, compañías de servicios de salud, agricultores y la industria hotelera o de servicios recreativos. Los contratos son sobre el HDD y el CDD acumulado para un mes observado en una estación meteorológica. Los contratos se liquidan en efectivo justo después de conocerse los HDD y los CDD oficiales

6.14 Derivados de energía

Las compañías que negocian energía están entre los usuarios más activos y sofisticados de este tipo de derivados. Estas compañías son básicamente productores de petróleo crudo, gas natural y electricidad.

El petróleo crudo tiene una demanda global de 80 millones de barriles diarios. En la década de 1970 el precio del petróleo fue muy volátil. La caída del Sha de Irán a finales de 1970 produjo un primer incremento en los precios. En 1973, la Guerra del Medio Oriente provocó que los precios se triplicaran. Después de estos eventos, los productores y consumidores entendieron la necesidad de contar con herramientas más sofisticadas para manejar el riesgo en el precio del petróleo. Fue hasta 1980 cuando aparecieron los primeros derivados para cubrir esta necesidad.

La industria del gas en todo el mundo ha entrado en una etapa de desregulación y menor intervención estatal. Como por lo regular los productores no son los mismos consumidores, los proveedores tienen el problema de cubrir la demanda diaria de gas. Un contrato típico OTC es por la entrega de determinada cantidad de gas natural a una tasa de abasto uniforme por un periodo de un mes. El vendedor de gas es responsable de desplazarlo a través de tuberías para entregar el producto en un sitio determinado. El gas se negocia en BTU (British Thermal Unit), y un contrato por lo general ampara 10 millones de BTU. También es común que se realicen todas las entregas físicas de los contratos.

Por su parte, la electricidad es un tipo especial de energía, pues no se puede almacenar en el hogar. La mayor oferta de electricidad en una región es la máxima

capacidad de las plantas productoras de esa región. Como las plantas se construyen para abastecer cierta región, se calcula la demanda esperada de esa región, y si llega a sobrar un poco de energía, el excedente se vende en otra región, siempre que la capacidad de las líneas de transmisión sea suficiente. Los meses más calurosos son los de mayor demanda de electricidad, y debido a que no se almacena, este exceso de demanda temporal puede causar escasez, lo que ha dado origen a contratos de futuros para evitar el riesgo de desabasto de energía eléctrica.

El mercado de derivados de energía presenta algunas características especiales. Por ejemplo, el activo subyacente es el precio de la electricidad en la bolsa de energía; el precio de referencia del activo subyacente es el precio promedio aritmético diario de la primera versión conocida del precio de bolsa. Todos los contratos tienen una fecha de expiración de un mes y el precio de liquidación al vencimiento es el promedio aritmético de los precios de referencia del activo subyacente de cada uno de los días del mes en que se encuentra vigente el contrato, en tanto que el activo consiste de 360 000 kw-h (kilowatt-hora).

El activo que se entrega es el servicio de energía eléctrica por la cantidad señalada y al precio pactado. Si al final del mes de vigencia del contrato el precio de la energía tuvo una variación, entonces la liquidación podrá ser a favor o en contra del contratante. Será a favor si el precio de la energía durante el mes fue menor al precio pactado, y se le cobrará una cantidad extra al tenedor del contrato si el precio de la energía fue mayor al precio estipulado en el contrato. En estos contratos también se exige un margen o depósito de garantía, el cual se ajusta diariamente, dependiendo del precio que vaya adquiriendo la energía.

6.15 Derivados en seguros

Cuando los contratos de derivados se utilizaron para propósitos de cobertura, tenían características similares a los contratos de seguros. Ambos tipos de contratos se diseñan para dar protección contra eventos adversos, por lo que no es de sorprender que muchas empresas de seguros tengan subsidiarias que negocian derivados.

Las compañías aseguradoras por lo regular proporcionan cobertura contra catástrofes tales como huracanes y terremotos mediante una práctica conocida como reaseguro, cuyo contrato puede tomar formas variadas. Suponga que una compañía de seguros tiene una exposición al riesgo de \$100 millones contra terremotos en California, y quiere limitar esta pérdida a \$30 millones. Una alternativa es tener un contrato anual de reaseguro que cubra 70% de su exposición. Si hubiera un terremoto en California y el pago total de seguros de esta empresa fuera por \$50 millones, el costo total sería 30% de ese costo, o \$15 millones. Otra alternativa más popular implica primas más bajas de reaseguro, como comprar una serie de contratos de reaseguro que cubran lo que se denomina **niveles de exceso de costo**. El primer nivel indemnizaría una pérdida entre \$30 y \$40 millones, el siguiente nivel cubriría entre \$40 y \$50 millones, y así sucesivamente. Cada contrato de reaseguro se conoce como **contrato de reaseguro de exceso de pérdida**. Los seguros de catástrofes son utilizados básicamente por compañías reaseguradoras y grupos de empresas que velan por el bienestar de sus clientes.

6.16 Los impuestos en los instrumentos derivados

El hecho de que los futuros y cualquier otro instrumento derivado sirva para realizar coberturas sobre riesgos financieros, así como especular, no significa que quien hace uso de estos instrumentos derivados siempre tendrá una ganancia. Lo único que hacen instrumentos como los futuros es asegurar el precio del activo subyacente, ya sea para comprarlo o venderlo, pero eso no significa que se tendrá una ganancia, pues como se ha mostrado en varios ejemplos de este capítulo, en ocasiones el resultado al vencimiento del instrumento es una pérdida monetaria, pues en el caso de los futuros el resultado dependerá de la posición que se haya tomado inicialmente (una posición larga o una posición corta).

Para efectos de impuestos existe otro agravante. Algunas operaciones de futuros o forwards no se realizan en MexDer, pues son contratos entre particulares, de manera que es imposible para las autoridades fiscales tener evidencia de una sustancial ganancia por parte de uno de los participantes del contrato adelantado (forward), y por ello dichas autoridades están imposibilitadas para cobrar los impuestos correspondientes, en tanto que si la operación fue realizada en MexDer o cualquier otro mercado reconocido,³ será relativamente simple rastrear las características del contrato y el valor razonable del activo en cualquier momento.

Otro problema surge al determinar el valor razonable⁴ del instrumento financiero, pues como se ha mencionado, el valor de mercado de un futuro varía con el tiempo, dependiendo de cómo se haya movido el mercado y del momento en que el participante cierra su posición. De acuerdo con las normas internacionales de contabilidad, el valor razonable es el importe al cual puede ser intercambiado un activo o cancelado un pasivo, entre partes interesadas, debidamente informadas, y que realizaron la transacción en condiciones de independencia mutua.

En esta determinación no se consideran los costos de transacción, y no se estimará un valor razonable si la transacción de intercambio del activo fue forzada por cualquier razón; por tanto, el valor razonable por lo general se determina tomando como referencia el valor que tiene el activo en un mercado informacionalmente

³ Para los efectos de lo dispuesto en el artículo 16-A del Código Fiscal de la Federación, se consideran como mercados reconocidos:

- I. La Bolsa Mexicana de Valores y el Mercado Mexicano de Derivados.
- II. Las bolsas de valores y los sistemas equivalentes de cotización de títulos, contratos o bienes, que cuenten al menos con cinco años de operación y de haber sido autorizados para funcionar con tal carácter de conformidad con las leyes del país en que se encuentren, donde los precios que se determinen sean del conocimiento público y no puedan ser manipulados por las partes contratantes de la operación financiera derivada.
- III. En el caso de índices de precios, éstos deberán ser publicados por el banco central o por la autoridad monetaria equivalente, para que se considere al subyacente como determinado en un mercado reconocido. Tratándose de operaciones financieras derivadas referidas a tasas de interés, al tipo de cambio de una moneda o a otro indicador, se entenderá que los instrumentos subyacentes se negocian o determinan en un mercado reconocido cuando la información respecto de dichos indicadores sea del conocimiento público y publicada en un medio impreso, cuya fuente sea una institución reconocida en el mercado de que se trate.

⁴ Los interesados en las normas contables para la valuación de instrumentos derivados deberán consultar las normas de información financiera C-2 y C-10.

eficiente, es decir, que el precio del activo se haya determinado por las fuerzas del mercado al momento de su cálculo. En caso de que el instrumento derivado aún tenga vigencia al momento del cálculo de los impuestos, se pueden utilizar técnicas de valor presente neto para evaluar su precio, calcular la pérdida o ganancia en ese momento, y con esa base pagar el impuesto diferido, el cual se ajustará en el momento del vencimiento del instrumento derivado.

Cuando se pagan impuestos por instrumentos derivados, el siguiente punto a resolver es definir si el derivado es un instrumento de deuda o de capital. Los instrumentos en los cuales se pueden invertir los excedentes de tesorería se dividen en dos grandes grupos: los instrumentos de deuda y los de capital. La regla 2.1.11 de la RMF 2015 establece claramente las diferencias al respecto. Los instrumentos de deuda tienen su origen en la necesidad de los gobiernos o las empresas de obtener crédito para financiar sus operaciones, y en general son: certificados de depósito, papel comercial, Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes), pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento, Udibonos, Ajustabonos, bonos de desarrollo, obligaciones, certificados de participación inmobiliaria, pagarés de indemnización carreteros, bonos IPAB, bonos bancarios para el desarrollo industrial y bonos bancarios de desarrollo y sociedades de inversión.

Los instrumentos de capital surgen de la necesidad que tienen las empresas de reunir capital para su operación, y son los siguientes:

- I. Los de cobertura cambiaria de corto plazo y las operaciones con futuros de divisas celebradas conforme a lo previsto en las circulares emitidas por el Banco de México.
- II. Los realizados con títulos opcionales (*warrants*), celebrados conforme a lo previsto en las circulares emitidas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- III. Los futuros extrabursátiles referidos a una divisa o tipo de cambio que, conforme a las prácticas comerciales generalmente aceptadas, se efectúen con instrumentos conocidos mercantilmente con el nombre de *forwards*.

En caso de que estos instrumentos tengan una composición mixta (deuda y capital), se les debe asignar el tratamiento de deuda, es decir, a la ganancia o la pérdida asociada se dará el tratamiento de interés.

Dependiendo del concepto asignado a las operaciones financieras derivadas en el impuesto causado, dependerá su efecto en el impuesto diferido y, en conjunto, estos elementos afectarán la tasa efectiva de impuestos.

La tasa efectiva de impuestos se obtiene al dividir la sumatoria del impuesto causado más el impuesto diferido registrado en el resultado del ejercicio, entre la utilidad antes de impuestos del mismo periodo. Este indicador se ha convertido en un elemento fundamental para el cálculo de impuestos, ya que representa la proporción de la utilidad contable que se destina al pago de impuestos.

6.17 Algunas definiciones útiles

Volumen abierto (*open interest*). Volumen de transacciones negociadas en futuros. Se puede definir como la cantidad que aquellos inversionistas que tienen posiciones

cortas están obligados a entregar, o la cantidad que están obligados a pagar quienes tienen posiciones largas.

Precio de liquidación. Precio que se utiliza para calcular las ganancias o pérdidas diarias y para el margen requerido. Se calcula como el último precio que tuvo el contrato al momento en que se cierra la sesión diaria en cualquier mercado de derivados.

Cerrar una posición. Significa tomar el tipo opuesto de contrato respecto al original. Si el original fue comprar un contrato, cerrar la posición significa vender un contrato con otra fecha de vencimiento, pero sobre el mismo activo, ya sean actuales o nocionales. La ganancia o pérdida de la persona que cierra una posición es la diferencia de precio de ambos contratos entre la fecha en que adquirió el primero y la fecha en que adquirió el último contrato.

Base. Para coberturistas que tengan una posición en el instrumento financiero y una posición de igual magnitud, pero opuesta, en un contrato de futuros, la diferencia entre el precio del futuro esperado y el precio de contado del activo financiero se llama base. El valor esperado es el valor pronosticado en que variará el valor o precio del activo respecto al tiempo; su valor real a lo largo del tiempo variará por arriba o por abajo del valor esperado, y se confía en que al final la diferencia entre el valor real y el esperado sea cero. La base varía con el tiempo, aunque teóricamente converge hacia cero conforme se acerca el vencimiento del contrato de futuros, debido a que el precio de los futuros y del activo coincide en el vencimiento. El concepto de base se relaciona con el riesgo de base. El único riesgo es que la base no sea de cero al vencimiento (véase figura 6.5).

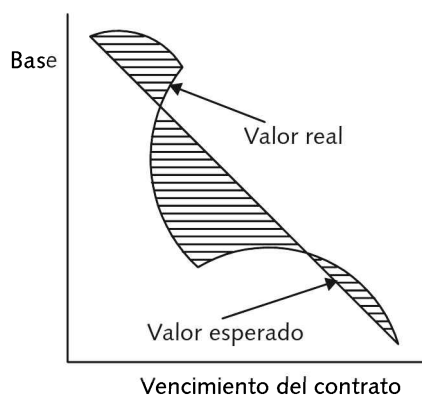


Figura 6.5 Base, o diferencia entre el valor real y el valor esperado.

La operación consistente en adquirir un instrumento financiero y su futuro correspondiente se denomina **adquirir la base**. La especulación sobre la base se justifica cuando el inversionista considera que su valor no será de cero al vencimiento y trata de pronosticar esta diferencia. Una persona con una posición larga en un contrato de futuros y una posición corta en el activo financiero obtendrá ganancias si la base se estrecha y pérdidas si se amplía. Ocurre lo contrario si tiene una posición corta en futuros y una larga en el activo.

La base siempre fluctúa por diversos factores. Las fluctuaciones de la base son más estables y fáciles de estimar que las fluctuaciones en el mercado de físicos y el mercado de futuros por separado. En la base se resumen ambos mercados. Los factores que afectan la base, llamado **riesgo de la base**, son:

- * la oferta y la demanda global
- * la oferta y la demanda de sustitutos posibles
- * su situación geográfica
- * el costo de almacenaje y mantenimiento
- * el costo de transporte
- * la calidad y el acondicionamiento
- * el costo financiero

Estos factores, como el costo de acarreo, reflejan la alternativa entre:

1. Adquirir el subyacente y conservarlo hasta el vencimiento correspondiente de un determinado contrato de futuros.

2. Adquirirlo mediante un contrato de futuros. A diferencia de los físicos, los futuros expiran, y por ello, conforme se acerca el vencimiento del contrato, la base tiende a cero, es decir, tienden a la convergencia de los precios, entre el precio pronosticado y el precio real al momento del vencimiento del contrato. Cuando los precios de los futuros se encuentran por encima de los de contado se dice que el mercado está en una situación de **contango**, mientras que cuando los precios de los futuros están por debajo de los precios de contado se dice que el mercado está en *backwardation*.

Ejemplo 6.11

Unos bonos con vencimiento en septiembre valen \$88.40 en el mercado de futuros el 15 de julio. El bono que corresponde a la operación y que se entregará cotiza en el mercado de renta fija a \$88.65, tiene un factor de conversión igual a 1 y vence en 170 días. Si transcurrido el 27 de julio la cotización de futuros es de \$88.35 (cinco puntos base menos), mientras que la del mercado de renta fija es de \$88.55 (10 puntos base menos), la base se ha estrechado, pues ha pasado de 25 a 20 puntos base en 12 días. Si adquiriste un contrato de futuros el 15 de julio, debiste pagar \$88.40; si además vendiste un bono en el mercado de renta fija, recibiste \$88.65. Así que, por el momento, has ganado $8.865 - 8.840 = 25$ puntos base. Si transcurridos 12 días vendes el futuro, con lo que cierra el volumen abierto a \$88.55, y a la vez recompras el bono en el mercado de renta fija a \$88.55, habrás perdido $8.835 - 8.855 = -20$ pb. El resultado global es una ganancia de 5 pb en 12 días, pero no hay que olvidar que la base tiende a cero conforme el contrato se acerca al vencimiento. La especulación tiene lugar al considerar si al momento de la venta la base se ha estrechado o ampliado más de lo esperado. Un especulador busca obtener un beneficio económico de esto. Los cambios en el valor de la base corresponden a modificaciones en el interés de contado y en el interés implícito en el mercado de futuros. Si las variaciones son idénticas, la base no se altera.

El riesgo en el cambio de base se mide por la probabilidad de que la pendiente de la curva varíe, al modificarse los precios implícitos en los contratos. Tú has ganado 5 pb, pero habrá que comprobar si esa ganancia es justo lo que deberías obtener según la pendiente de la base, y ahí se puede ganar más o menos de lo esperado. Se debe saber en todo momento cuáles son los valores real y esperado de la base, y si no coinciden, operar siempre a fin de obtener una ganancia, pero que no sea tan pequeña que puedan anularla los costos de transacción.

Diferenciales (spreads). Se dice que un inversionista especula sobre el diferencial cuando toma conjuntamente una posición larga en un contrato de futuros financieros y una posición corta en otro contrato sobre el mismo activo con otra fecha de vencimiento. Quien hace esto especula sobre los cambios que puedan ocurrir en la diferencia de precios de dos contratos, diferencia que constituye la base para esta particular cobertura.

Un coberturista reduce o elimina el riesgo asociado con el movimiento general de los precios, cambiando el riesgo por el asociado a los cambios de las diferencias de los precios, y desde este punto de vista existen dos diferenciales:

1. Diferencial alcista (*bull spread o bullish spread*). Consiste en la adquisición del contrato de futuros con un vencimiento más lejano y en la venta del que tiene el vencimiento más cercano. El especulador tomará este tipo cuando prevea un aumento del diferencial, es decir, cuando el precio del contrato de futuros de menor plazo vaya a aumentar relativamente más que el de mayor plazo, por ejemplo, se compra R con vencimiento en marzo, a un costo de \$90 y rendimiento de 10%, mientras que el de vencimiento en junio está a \$89.75 y rendimiento de 10.25%. Si vendes un futuro sobre bonos a \$90 y lo compras a \$89.75, estarás especulando sobre el diferencial, a la espera de que se mantenga una estructura temporal de los tipos de interés alcista.

2. Diferencial bajista (*bear spread o bearish spread*). Consiste en la adquisición del contrato de futuros con vencimiento más cercano y en la venta del contrato que tiene el vencimiento más lejano. Se adquirirá este diferencial cuando se prevea un descenso del mismo, esto es, cuando el precio del contrato de futuros de menor plazo disminuya relativamente más que el de mayor plazo, lo que implicaría un descenso temporal de las tasas de interés.

La clave es que el inversionista no debe analizar los precios de los activos, sino las diferencias entre los mismos. Por ejemplo, en el caso de los títulos de renta fija, un cambio idéntico del interés en el mismo número de puntos porcentuales en los contratos no afectará el valor del diferencial, sino sólo el valor de cada uno de los contratos de futuros.

Así, la expectativa de un incremento en la pendiente de la curva de rendimiento implica la anticipación de un diferencial alcista sobre contratos de futuros a corto plazo, debido a que el valor del diferencial es neutro con respecto a los cambios ocurridos en los tipos de interés, pero con respecto a los cambios en la curva de rendimiento. Por el contrario, si se espera una reducción en la pendiente de la curva de rendimiento, será una anticipación de un diferencial bajista. Otro tipo de diferencial distinto al anterior se da entre dos contratos de futuros que, teniendo el mismo vencimiento, son de activos financieros distintos, y se denomina **interspread**.

6.18 Cobertura del riesgo de precio del algodón importado

La empresa Alfa tiene un riesgo financiero al importar algodón como materia prima para elaborar sus productos. Dicho riesgo consiste en que si hubo una mala cosecha de algodón, éste se volverá escaso y su precio aumentará, con lo cual el costo de

producción se eleva de manera automática. Para cubrir este riesgo, como el tesorero de Alfa actúa como un coberturista, pues tiene un riesgo financiero por cubrir, la cobertura es directa, es decir, basta con comprar contratos de futuros de algodón para cubrir el riesgo.

Comprar un contrato de futuros de algodón implica que, al vencimiento, Alfa está obligada a comprar algodón al precio estipulado en el contrato. Al final del capítulo 5 se mencionaron algunas características de dichos contratos; por ejemplo, cada contrato ampara 50 000 libras de algodón, y el contrato tiene un rango de precio entre 0.622 y 0.562 dólares por libra para mayo de 2016.

La compra de este tipo de contratos implica simplemente que se asegura un precio de la libra de algodón, y se observa en la información presentada en el capítulo 5 que, para cada fecha de vencimiento, el rango de precio de algodón varía ligeramente. Sin embargo, las características de los contratos de *commodities* son mucho más complejos que la información presentada en el capítulo anterior. A continuación se mencionan sólo algunas características adicionales de los contratos de algodón, enfatizando que los términos legales de dichos contratos son mucho más de lo que se presenta. También se menciona la referencia de donde fueron tomados los datos.

Características de los contratos de futuros de algodón, de acuerdo al ICE Futures US, Cotton No. 2 Rules de los EUA.⁵

Siempre existe un grado o calidad base del algodón que se negocia en los contratos de futuros. Está prohibido entregar una calidad inferior, por ejemplo, algodón que contenga materia extraña de cualquier tipo, irregularidades, defectos, o que sea inferior en algún sentido a la calidad mínima promedio; tales irregularidades pueden ser las siguientes: si el algodón está teñido aunque sea ligeramente, pues hay un estándar de color del algodón en los EUA; el largo de la fibra no debe ser menor a 7/8 de pulgada; algodón con fibra perecedera; fibra inmadura, o algodón que ha sido limpiado del polvo residual con una máquina; algodón reempacado, o que la paca tiene algodón mezclado de diferentes calidades; algodón falsamente empacado, o que sea algodón que supere cierta humedad, no será entregado bajo las condiciones de un contrato. Cada paca o fardo de algodón debe tener determinado peso

Cinco días antes de la fecha de entrega, el vendedor le comunica por escrito al comprador todas las características técnicas de cada paca que entregará, el grado del algodón y el número de identificación de cada paca.

Todas las pacas de algodón que se entreguen bajo un contrato deberán cumplir con la reglamentación vigente en los EUA para tal tipo de negocio. El gobierno designa a un oficial que verifica todas las condiciones de calidad, las evalúa, y acredita que el envío de algodón cumple con todos los requisitos.

El algodón que se entrega puede variar en calidad, hacia arriba o hacia abajo del promedio establecido, y el comprador del algodón pagará el precio ajustado, de acuerdo con la calidad que reciba. El precio de referencia es el precio de contado que tenga el algodón en el día de la entrega. Por esta razón, el precio en los contratos de futuros de algodón tienen un precio mínimo y máximo, que se espera sea el in-

⁵ Cotton No. 2 is a Registered Trademark and Marque Deposees of ICE Futures U.S., Inc., registered in the United States, Canada and Japan.

tervalo de precio de contado del algodón en el día de la entrega, y para establecerlo se toma el promedio de precio-calidad de al menos cinco mercados. Existen reglas claras para fijar el precio de acuerdo con la calidad.

Por tanto, el contrato de futuros debe especificar con toda claridad el grado, tipo, muestra, descripción del algodón implicado en el contrato, fecha de compra, y tiempo y lugar de entrega. La inconformidad contra la entrega de algodón en algún contrato tiene reglas y procedimientos claros para hacer la reclamación.

Regla 10.12 Lugares designados para la entrega

Se han designado los siguientes puntos para la entrega de contratos de futuros de algodón:

- a) Galveston, Texas. Este punto incluye toda el área dentro de 15 millas de radio, a partir de los límites de la ciudad de Galveston.
- b) Greenville, S.C. Este punto incluye Spartanburg y toda el área dentro de una distancia de 15 millas de los límites de la ciudad de Greenville/Spartanburg.
- c) Houston, Texas. Este punto incluye toda el área dentro de un radio de 15 millas a partir de los límites de la ciudad de Houston.
- d) Memphis, Tenn. Este punto incluye toda el área comprendida dentro de un radio de 15 millas a partir de los límites de la ciudad de Memphis.
- e) Dallas/Ft. Worth, Texas. Este punto incluye toda el área comprendida dentro de 15 millas de radio a partir de los límites de las ciudades de Dallas o Dallas Ft. Worth.

De acuerdo con esta regla, los puntos de entrega anteriores pueden ser suprimidos o incrementados con otros, a discreción del Concejo de Gobernadores. El “punto de entrega” será definido simplemente como la ciudad en la cual se almacena el algodón.

Desde luego, en las consideraciones hechas hasta este momento no se ha incluido el costo de transporte desde los puntos de entrega del algodón en Estados Unidos hasta la planta de producción de Alfa en México, que constituye un costo adicional.

La importación de algodón presenta un riesgo adicional: la devaluación del peso respecto al dólar, debido a que una parte de la materia prima es importada. Para cubrir este riesgo, también se pueden comprar directamente contratos de futuros de la paridad peso-dólar. La cantidad de contratos que se deben comprar está directamente relacionada con el costo estimado de la cantidad de algodón que se comprará, que son 200 000 libras. Para una paridad de 17.70 pesos por dólar se estima un gasto de 2 201 880 pesos. La información que proporciona MexDer sobre estos futuros es la siguiente:

CARACTERÍSTICAS

Subyacente	Dólares de los Estados Unidos de América
Tamaño del contrato	\$10 000
Periodo del contrato	Diario, mensual y trimestral hasta por 15 años
Clave de la pizarra	DA

Unidad de cotización	Pesos por dólar
Puja	0.0001 pesos
Valor de la puja	1 peso
Ratio puja/tarifa	0.36 veces
Margen inicial mínimo	9 000 pesos
Marginación opuesta	3 600 pesos
Horario de negociación	7:30 a 14:00 horas
Último día de negociación	El lunes en la semana correspondiente al tercer miércoles del mes de vencimiento
Liquidación al vencimiento	En especie

Fuente: MexDer, 11 de abril 2016.

Considerando una paridad de 17.50 pesos por dólar, y para cubrir 2 201 880 pesos, se requieren prácticamente 126 000 contratos de futuros, preferentemente con vencimiento unos días antes de que se venzan los contratos de compra de algodón. Es importante enfatizar que la compra de un contrato de futuros peso-dólar obliga a Alfa a comprar 10 000 dólares a la cotización que mencione el contrato a la fecha de vencimiento, y que Alfa puede ganar o perder en el contrato. Por ejemplo, si la cotización al vencimiento está a 17.50 pesos por dólar, y la cotización *spot* o de contado en ese día está a 17.0 pesos por dólar, Alfa perdería debido a que el contrato la obliga a comprar los dólares a 17.50; pero si la cotización de contado el día del vencimiento está a 18.0, entonces Alfa ganaría. Lo que cualquier contrato de futuros asegura es un precio conocido del subyacente a la fecha del vencimiento, pero comprar o vender contratos de futuros nunca garantizará una ganancia.

6.19 Cobertura de la tasa de interés del préstamo

Como se recordará, Alfa tiene un préstamo bancario por \$800 millones a tasa variable de su deuda total; el resto de la deuda está contratada a tasa fija. El riesgo es que suba la tasa de interés del préstamo, con lo cual automáticamente se elevarían los costos generales para Alfa. El punto que debe analizarse es determinar las condiciones bajo las cuales es posible que se eleve la tasa de interés interbancaria y, por tanto, la tasa de interés de los préstamos.

La economía de México depende en gran medida de las condiciones económicas de Estados Unidos. La última muestra es que, en 2015, cuando en Estados Unidos se empezó a utilizar el método de extracción de petróleo “por *fracking*”, se inundó el mercado con petróleo, lo que provocó un descenso del combustible y una apreciación del dólar contra prácticamente todas las monedas del mundo; por supuesto, si se aprecia el dólar, se deprecian el resto de las monedas, entre ellas el peso mexicano.

Desde finales de 2013 hasta agosto de 2014, el precio mantuvo cierta estabilidad, con picos que no rebasaban los 13.50 pesos por dólar. Un mal manejo de la economía mexicana, aunado a aumentos internacionales, hicieron que a partir de esa fecha se iniciara una devaluación que alcanzó su máximo en febrero de 2016, rebasando los 19 pesos por dólar. Esta situación no era muy buena para la economía de Estados Unidos, ya que se debilitaron sus exportaciones y se incrementaron sus importaciones, perjudicando la balanza de pagos de ese país.

Ante esta situación, la Fed (Federal Reserv System, o Departamento del Tesoro de Estados Unidos) decidió incrementar la tasa de interés de los *T-bills*, que es la tasa primaria o tasa de referencia para todos los bancos estadounidenses. Las estadísticas de la tasa de interés en Estados Unidos señalan que antes de la gran crisis del 2008 (específicamente en enero de 2008) el interés primario era de 3.5%; sobreviene la gran crisis a finales de ese año, y la Fed baja la tasa a 0.25% (menos de un punto porcentual) para fomentar el consumo, pues después de la crisis ese país entró en recesión, pero por la apreciación del dólar en 2015, para diciembre de ese año la Fed nuevamente subió el interés a 0.5%, aunque el rango en el cual la Fed mantiene la tasa primaria es entre 0.25 y 0.5%.

México sufre las oscilaciones de las tasas de interés en Estados Unidos, y de tener un interés bastante estable en la TIIE (tasa de interés interbancaria de equilibrio) desde julio de 2014 hasta octubre de 2015, cuyo valor fluctuó entre 3.3 y 3.32%, debido al aumento del interés en Estados Unidos en diciembre de 2015, México incrementa la TIIE para febrero de 2016 a 3.75%, y para marzo de ese mismo año hasta 4.06%; por supuesto, Banxico también incrementa la tasa de fondeo bancario.

Mientras en Estados Unidos el interés aumenta tan sólo 0.25% aunque no de manera generalizada, en México la tasa primaria aumentó casi un punto porcentual, se incrementó la tasa de fondeo bancario, y la tasa preferencial de apoyo a las empresas se elevó poco más de tres puntos porcentuales.

Estas estadísticas son de gran relevancia si se quiere elaborar una cobertura para el riesgo de tasas de interés que tiene Alfa. La economía de Estados Unidos se está estabilizando, y hay anuncios por parte de la Fed en el sentido de que podría elevarse el interés hasta dos veces entre 2016 y hasta comienzos de 2018, lo que de resultar cierto afectaría gravemente a Alfa. Es necesario aclarar que la tasa de interés en México no sólo se eleva al incrementarse el interés en Estados Unidos. Si en México el gobierno maneja mal las finanzas nacionales, eso también es una causa para elevar el interés del mercado.

Se puede utilizar una cobertura cruzada para el riesgo de tasas de interés de Alfa. Se pueden comprar futuros de tasas de interés de Cetes, los cuales se venden con descuento; es decir, si aumenta la tasa de interés del mercado, Alfa pagará más interés, pero si compró futuros de Cetes, al vencimiento los podrá comprar más baratos y venderlos a su precio nominal. Esta ganancia servirá para compensar de manera parcial el incremento de pago de intereses. Las características de los futuros de MexDer son las siguientes:

Tamaño del contrato. Diez mil Cetes, cada Cete con un valor de 10 pesos; el contrato ampara \$100 000 (cien mil pesos).

Series. Mensualmente para el primer año y trimestrales (marzo, junio, septiembre y diciembre) para los seis años subsecuentes. De esta manera es posible cubrir

hasta siete años. De hecho, MexDer podría ampliar hasta 10 años, si el mercado lo requiere.

Unidad de cotización. Tasa de interés futura anualizada, expresada en tantos por ciento, con dos decimales.

Puja. La fluctuación mínima corresponde a un punto base (0.01 %) de la tasa anualizada de rendimiento porcentual.

Tipo de liquidación. En efectivo, obteniéndose la tasa de liquidación al vencimiento del resultado de la ponderación de la subasta primaria de Cetes de tres meses que realice Banco de México y de la operación en el sistema electrónico de negociación (brokers) autorizados por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).

Último día de negociación y vencimiento. Día de la subasta primaria de Banco de México, en la semana del tercer miércoles del mes del vencimiento.

Fecha de liquidación al vencimiento. Día hábil siguiente a la fecha de vencimiento.

Número de contratos que se deben comprar. MexDer permite los “engrapados”,⁶ lo que ahorra muchos trámites. Como hay que cubrir 800 millones de pesos, y cada contrato ampara 100 000 pesos, se deben comprar 8 000 contratos. Pero hay una consideración adicional: si la tasa de los Cetes sube un punto base (pb), la TIIE se eleva aproximadamente tres veces, y luego sube otras tres veces aproximadamente la tasa de préstamos bancarios a las empresas, de manera que al subir un pb los Cetes, se puede esperar que la tasa del préstamo de Alfa se eleve unos 7-9 pb, por lo que el número de contratos que se compran también se deberá elevar entre 7 y 9 veces; es decir, se deberán comprar entre 55 000 a 70 000 contratos para cubrir totalmente el riesgo de Alfa. Los engrapados permiten tener una cobertura constante sobre la deuda, hasta por 7 años consecutivos.

No hay una proporción definida entre la subida de 1 pb de los Cetes y los puntos base que se eleve la tasa de los préstamos a las empresas. Sólo se enfatiza que la proporción no es 1 : 1. Por otro lado, cabe recordar que las tasas de interés son activos nocionales, y aunque el tipo de liquidación MexDer la solicita en efectivo, lo que se manejan son diferencias, por lo que, en la fecha de liquidación, no es necesario llevar los \$800 millones en efectivo.

⁶ El “engrapado” es una mecánica de negociación, reglamentada en MexDer, que permite concertar de manera simultánea dos o más series de una misma clase de contrato de futuro a un mismo precio o tasa.

Preguntas

1. Explica en qué consiste un *contrato de futuros*.
2. Explica en qué consiste un *contrato forward*.
3. Explica el concepto de *margen* y de *margen de variación*.
4. ¿Cuál es la finalidad de la cámara de compensación de pedir un *margen*?
5. ¿Quiénes son los principales usuarios de futuros?
6. Define los siguientes conceptos:
 - volumen abierto
 - base
 - adquirir la base
7. Explica el concepto de *diferencial alcista*.
8. Explique el concepto de *diferencial bajista*.
9. Menciona cuándo es apropiado tener una posición corta o una posición larga en un contrato de futuros
10. Explica en qué consisten los siguientes modelos de cobertura:
 - cobertura cruzada
 - cobertura simple
 - de factor de conversión
 - de regresión
 - basado en la duración del activo
11. Menciona de manera sucinta las actividades que deberías realizar si quieres vender un *contrato de futuros de divisas*, desde la primera hasta la última actividad.
12. Define los términos *contango* y *backwardation*.
13. Menciona de manera sucinta las actividades que deberías realizar si quieres comprar un *contrato de futuros de petróleo*, desde la primera hasta la última actividad.
14. Describe brevemente en qué consisten los contratos de futuros financieros sobre:
 - índices bursátiles
 - tasas de interés
15. ¿En qué consiste una estrategia de *spreading*?
16. Explica de manera breve cómo se determina el precio de un contrato de futuros.
17. Explica la diferencia entre los términos *volumen abierto* y *volumen negociado*.
18. ¿Cuál es la diferencia entre un *bróker local* y un *bróker a comisión*?
19. ¿Qué significa una orden de alto para vender a \$2? ¿Cuándo puede utilizarse?
20. ¿Cuál es la diferencia entre las operaciones de cuentas de margen administradas por un bróker y aquellas administradas por una cámara de compensación?

Bibliografía

Código Fiscal de la Federación, Artículos 16-A y 16-C.

Hull, John. *Options, Futures and Other Derivatives*, 6th edition. Ed. Pearson Prentice Hall, 2006.

Ley del Impuesto Sobre la Renta. Artículos 9 y 22, fracción IX, párrafo 6. Artículo 32, fracción XIX y Artículo 32, fracción XVII.

Warwick, B. and R. J. Teweles. *The Futures Game*, 3rd edition. New York: Ed. McGraw-Hill, 1998.

Páginas de web consultadas

<http://old.knoow.net/es/cieeconcom/contabilidad/valorrazonable.htm>

<http://www.derivadosenergeticos.com/derivados-energeticos.html>

<http://187.174.253.10/Biblionetica/diccionario/cff2004/cff/CFF016C.htm>

<http://www.forbes.com.mx/frio-extremo-que-son-los-derivados-climaticos/>

www.mexder.com.mx

www.cbot.com Chicago Board of Trade

www.cme.com Chicago Mercantile Exchange

www.liffe.com London International Financial Futures and Options Exchange

<http://es.global-rates.com/tipos-de-interes/bancos-centrales/banco-central-estados-unidos/interes-fed.aspx>

SWAPS. Conceptos y aplicaciones

7

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda el instrumento derivado llamado *swap*, así como los diferentes tipos de swaps disponibles en el mercado.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda la forma de funcionamiento de un *swap*.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda los diversos tipos de *swap* disponibles en el mercado mexicano.
- ☐ Que el estudiante conozca en qué consisten los *swaps* deuda/capital y los *swaps* deuda/naturaleza.

Competencias a adquirir

- ☐ El estudiante define el concepto y funcionamiento de un *swap*.
- ☐ El estudiante conoce y entiende el funcionamiento de los diferentes tipos de *swaps*.
- ☐ El estudiante conoce las características de los *swaps* disponibles en el mercado mexicano.

Introducción

Los préstamos paralelos son los precursores de los *swaps* en la década de 1960. Mediante un *swap*, dos empresas diferentes en distintos países obtenían créditos en su propia moneda, y después se prestaban entre sí los fondos denominados en sus propias monedas, a fin de evitar los reglamentos que controlaban el intercambio de divisas. Hubo tres problemas principales en ese tipo de transacciones: 1) si una de las partes no cumplía, la otra no se liberaba en forma automática de las obligaciones del contrato; 2) la transacción se anotaba en el balance general y tenía repercusiones fiscales, y 3) era difícil encontrar a la contraparte exacta.

En 1985 se creó la International Swap and Derivatives Association (ISDA), la asociación más grande en esta materia y que agrupa a más de 540 miembros en todo el mundo, así como a los principales usuarios finales de derivados negociados en privado. Para el año 2010 se incorporaron 340 organizaciones adicionales, y 94 más para 2011, entre ellas seis organizaciones latinoamericanas. Los miembros de la ISDA se catalogan en tres clases: primario, asociado y suscriptor. La calidad de miembro primario está diseñada para los bancos comerciales, mercantiles y de inversión, que como parte de sus negocios emplean derivados, más allá del propósito de cobertura de riesgos o de administración de activos y pasivos. La calidad de miembro asociado se otorga a las firmas de servicios profesionales, incluyendo despachos de abogados, contadores, consultorías y proveedores de software que están activos en el negocio de derivados. Por último, la calidad de miembro suscriptor está diseñada para las corporaciones, las instituciones financieras, las entidades de gobierno y otras que utilicen derivados OTC (*over the counter*, sobre el mostrador) para manejar mejor los riesgos financieros.

Desde su inicio, la ISDA ha encabezado esfuerzos para identificar y reducir fuentes de riesgo en el negocio de los derivados. El propósito primario de la ISDA es impulsar el desarrollo prudente y eficiente de los negocios con derivados privados a través de:

- promover prácticas que deriven en una conducta eficiente de los negocios, incluyendo el desarrollo y el mantenimiento de la documentación de derivados.
- promover el desarrollo de prácticas conocidas de administración de riesgos.
- fomentar niveles elevados de conducta comercial.
- avanzar en el entendimiento del negocio de los derivados por parte del público en general.
- educar a los miembros, así como a los agentes externos, acerca de los aspectos que afectan a los derivados, tales como aspectos legislativos, de regulación, legales, de documentación, contables, fiscales, operativos y tecnológicos.
- crear foros para analizar, discutir y representar el interés común de sus miembros.

7.1 Aspectos prácticos de los *swaps*

El Diccionario Oxford define *swap* como el intercambio de objetos en que una persona da algo a cambio de recibir otra cosa, de manera que en ese intercambio

ambas ganan algo. En los **swaps financieros** siempre existen dos contrapartes que intercambian algo, como intereses sobre deudas y monedas, e incluso existen *swaps* sobre *commodities*, pero no se intercambian los *commodities* sino los precios del mismo. Por otro lado, existen los **swap dealers**, o agentes de *swaps*, que es el agente que busca las contrapartes que participan y las pone en contacto, diseña la forma que tendría el *swap*, y cómo las contrapartes ganan compartiendo el riesgo y reduciendo costos de interés pagados. El *swap dealer* también tiene una pequeña ganancia por realizar este trabajo. Sin embargo, existen algunos *swaps* que no necesitan de un *swap dealer*, que es por lo general cuando el *swap* se realiza entre grandes instituciones bancarias o de crédito.

Formalmente, un **swap financiero** se define como un acuerdo entre dos partes, que fija fechas de pago de flujos de efectivo, acatando la forma en que ambas partes acordaron pagar esos flujos, y por lo regular el cálculo considera una tasa de interés o cambiaria.

En México sólo existe un *swap*, que es ofrecido por MexDer. Debido a esta causa, los ejemplos y la teoría que se ofrece provienen principalmente de los EUA, donde el mercado de *swaps* es muy amplio y variado, aunque se sabe que en algunos bancos que operan en México se ofrecen *swaps*, pero como son acuerdos entre particulares, no tienen difusión y, por tanto, se desconocen los detalles, pero se supone que deben ser similares a aquellos que se negocian en los EUA.

La gran mayoría de los *swaps* se elaboran sobre tasas de interés. La obtención de créditos a largo plazo tiene cuatro componentes:

- la tasa libre de riesgo, que se fija para la totalidad de la vigencia del instrumento.
- el premio al riesgo sobre la tasa libre de riesgo.
- la prima por crédito sobre la deuda emitida por un deudor específico.
- la prima de riesgo correspondiente a un cambio potencial en la prima de crédito del deudor.

Las primas mencionadas se consideran de manera distinta, en función de que el crédito sea a tasa fija o variable, o que la deuda sea a corto plazo o a largo plazos. La deuda con tasa fija establece todos los componentes, y la de tasa variable propone el diferencial de crédito, permitiendo que la tasa libre de riesgo flote, así como el diferencial de crédito.

Ventajas de los *swaps*

- a) Cada parte puede obtener el perfil de intereses requerido para reducir su costo.
- b) La gestión empresarial se facilita al permitir alterar el perfil de los intereses de las deudas.
- c) Si la tasa se mueve favorablemente, puede ser posible terminar o vender el *swap* por una buena suma de dinero.
- d) La duración del *swap* la fija el prestamista y no el banco de inversión.

- e) Un swap puede ser desmontado haciendo otro en sentido contrario si cambia la perspectiva acerca de los tipos de interés.
- f) Proporciona una excelente cobertura contra las oscilaciones de los tipos de interés; además, la protección que suministra es más barata que la de los contratos de futuros y con mayor plazo.

Limitaciones de los *swaps*

- Si no existe un intermediario financiero, las partes están expuestas a un riesgo crediticio difícil de controlar. Cuando existe el intermediario, es él quien asume dicho riesgo.
- Puede ser imposible o muy caro finalizar el *swap* si las condiciones del mercado cambian.

7.2 Fundamentos económicos de los *swaps*

Los fundamentos económicos de los *swaps* radican en dos principios económicos importantes: el *principio de ventaja comparativa* y el *principio de manejo de riesgo*.

El principio de ventaja comparativa se identificó desde hace mucho tiempo como la base teórica del comercio internacional. Según ese principio, los países A y B se beneficiarán de comerciar entre sí, aunque A sea mejor que B para fabricar cualquier producto. Si A es muy superior fabricando automóviles y B elaborando azúcar, A deberá invertir recursos en lo que hace mejor (la fabricación de automóviles) y exportar ese producto a B. Por su parte, B deberá invertir en lo que hace mejor (la fabricación de azúcar) y exportar ese producto al país A, aunque no sea tan eficiente como A. Así, ambos se beneficiarán del comercio. No es necesario que un país sea el mejor en algo para beneficiarse del comercio. Esto se denomina **ventaja comparativa**.

La ventaja comparativa fue una teoría bien establecida que fue desarrollada por primera vez por David Ricardo en el siglo XIX para explicar el comercio entre naciones. La teoría mantiene que, suponiendo un tipo de cambio apropiado, si existen dos países (A y B), cada uno de los cuales se ha centrado en la producción de determinado artículo, de manera que A es superior a B elaborando el artículo Aart, pero B es superior a A elaborando el artículo Bart, ambas naciones se beneficiarán del comercio si cada una centra la producción en aquel producto en el que cuenta con una ventaja comparativa y luego intercambia una porción de su producción por una porción de la producción de la otra nación. Cabe observar que no se dice que A o B son los mejores del mundo en la producción de determinado artículo; simplemente se afirma que son más eficientes que el otro país para elaborar un artículo. Por esta razón, este concepto es igualmente aplicable tanto para explicar el comercio entre países como las ventajas que se derivan de un *swap* para las partes contratantes. Cuando se aplica a *swaps*, la ventaja comparativa se llama **ventaja relativa**.

Cuando hay ventajas comparativas existe la posibilidad de que ambos países puedan beneficiarse del comercio. Para evidenciar esto, suponga que cada país concentra más de sus recursos productivos en la producción de aquel bien en el que

tiene una ventaja comparativa, y que todo el comercio entre A y B asume la forma de un simple intercambio.

Los habitantes de los países que intercambian bienes aprovechando su ventaja comparativa por lo general disfrutan de mejores niveles de vida como consecuencia de ese comercio. La medida de las ganancias de ambos dependerá de la tasa de intercambio y del grado de ventaja comparativa que cada uno tenga. El ejemplo omite costos de transacción y de transportación de las mercancías, y es claro que en la medida en que estos costos se eleven, disminuirá la ganancia de ambos. En los *swaps* se presenta una serie de ventajas comparativas entre las partes que realizan el *swap*, y es precisamente la explotación de esas ventajas lo que mantiene un gran mercado de *swaps* en todo el mundo. Dicha ventaja para una empresa o banco consiste en que puede pedir prestado a tasa fija en mucho mejores condiciones que aquellas que obtendría en un mercado o de un prestamista a tasa variable. Otras empresas pueden obtener en el mercado mejores tasas variables que aquellas que pueden conseguir a tasa fija de interés, pero el punto importante es que la empresa que adquiere una mejor tasa fija que los demás puede desear tener tasa variable y viceversa con otra empresa que puede obtener una mejor tasa variable. Estas ventajas comparativas es lo que da origen a los *swaps*.

El segundo principio es el de los **riesgos compensados**. Los *swaps* se utilizan con frecuencia para cubrir riesgos de tasas de interés, de tipo de cambio y de precios de materias primas. El riesgo en todos los casos es que los valores reales de interés, de las materias primas y de paridades se desvíen de los valores esperados. La cobertura es una posición que se toma a fin de reducir el riesgo asociado con otra posición. Esta reducción se realiza tomando una posición con un riesgo opuesto a aquel que tiene la posición original. El resultado es que ambos riesgos se compensan. Por tanto, el uso de *swaps* para cobertura implica el principio de riesgos compensados.

Ventajas comparativas que pueden existir en los *swaps*

Una empresa puede estar en posibilidades de obtener crédito a una tasa menor, con base en su posición crediticia, que la tasa que podría obtener si no se tomara en cuenta su posición crediticia. En el mercado de *swaps* las empresas, en teoría, pueden arbitrajear el llamado **diferencial por margen de calidad** (o QSD, *Quality Spread Differential*). Un QSD es la prima que un crédito más débil debe pagar con respecto a un crédito más fuerte, cuando se buscan fondos con la misma denominación y el mismo vencimiento. Si el vencimiento es mayor, se ampliará el diferencial, reflejando así la relación tiempo-riesgo. Se dice que esto ha propiciado la demanda de *swaps*, ya que tanto la oferta como la demanda cambiante de cierto tipo de emisiones y emisores de deuda, al igual que los diferentes criterios para calificar la calidad de los deudores, han propiciado los diferenciales y el tipo de tasas diferentes (fija y variable) en los préstamos, lo que originó los *swaps*. La ventaja comparativa también descansa en el hecho de que la prima de riesgo pagada por un crédito bueno y un crédito malo es menor en un documento con tasa variable que en un instrumento con tasa fija.

El diferencial de calidad se basa también en la probabilidad de bancarrota, que es de donde surge la calificación crediticia y las diferentes tasas asignadas. Si la

empresa A tiene una mejor posición crediticia que B, entonces el costo de obtener crédito para B es el costo de A más un diferencial. Si A consigue tasa fija y B tasa variable, un swap sólo es benéfico si el costo para A en el swap es menor al costo de emitir deuda directa y no exigible a demanda, y para B el costo en el swap debe ser menor que emitir deuda directa con tasa fija y no exigible a demanda. Lo que hace el swap es dividir el diferencial de calidad entre las dos contrapartes y, por tanto, el riesgo. Otro factor que contribuyó en gran medida al desarrollo de los swaps fue el aspecto fiscal, ya que los swaps por lo general no están sujetos a retención de impuestos.

7.3 Convenciones sobre notación de tasas de interés en swaps

El mercado de los swaps es distinto de todos los otros productos derivados y, por tanto, tiene su propia notación. Los swaps de tasas incluyen swaps de tasas de interés y de paridad de monedas. La tasa de interés aplicada sobre préstamos interbancarios de depósitos en euros es la Libor (*London Interbank Offered Rate*, tasa vigente entre los bancos de Londres), y es la tasa a la cual un banco deposita dinero en otro banco en el mercado europeo de monedas. Mientras no se afirme lo contrario, cuando se hable de Libor se estará haciendo referencia a depósitos en euros. De lo contrario, se puede decir Libor en dólares estadounidenses, Libor en yenes, etc.

Para denotar los diferentes plazos de las tasas, si se anota 1-M Libor es Libor a un mes; 3-M Libor es Libor a tres meses, 6-M Libor es Libor a seis meses, y 1-Y Libor es Libor a un año. Al final, todas las tasas se anotan como tasa efectiva anual, recordando que la Libor tiene un año de 360 días y el interés se paga por día, pero no se capitaliza por día.

Ejemplo 7.1

6-M Libor a 8% anual tendrá un rendimiento anual de:

$$\frac{182}{360}(8\%) + \frac{183}{360}(8\%) = 4.0444 + 4.0667\%$$

para el primero y segundo semestres, siendo la tasa efectiva anual de $1.040444 \times 1.040667 - 1 = 8.276\%$. Si la tasa fuera de 8% anual con capitalización diaria, el interés efectivo anual sería:

$$i = \left[1 + \frac{0.08}{360} \right]^{360} - 1 = 0.083277 \text{ o } 8.3277\%$$

Esto es muy importante porque la tasa fija de un swap, llamada cupón swap, se anota como rendimiento equivalente de bono (bond equivalent yield, BEY), o rendimiento equivalente de cupón, el cual se calcula sobre 365 días, lo cual implica que los diferenciales entre la L y cupones swap no son comparables entre sí, debiendo

hacer un ajuste de $\frac{365}{360} = 1.01388889$ para ir de Libor a BEY, o de $\frac{360}{365}$ para ir de

BEY a Libor. Este ajuste es correcto sólo si las frecuencias de pago (*legs*) en ambos casos en el *swap* son iguales, es decir, que ambas sean mensuales, semestrales, etc.; de lo contrario, no puede ser directamente comprable un interés que se paga con vencimiento semanal a uno que se paga con vencimiento semestral.

Si se observa una tasa variable en un *swap*, entonces no necesita compararse con la Libor y puede compararse con alguna otra tasa que pueda manipular con facilidad una de las contrapartes. Las más utilizadas son las de certificados de depósitos, papel comercial, *T-bills*, etc., aunque las tasas variables de *swaps* son Libor.

7.4 *Swaps* convencionales de tasas de interés (plan vainilla)

Implica un acuerdo entre dos partes contratantes para intercambiar pagos periódicos calculados sobre la base de una tasa especificada de interés fijo y de un capital nominal acordado de manera mutua por determinado número de años. Los *swaps* convencionales son un intercambio de obligaciones con tasa variable de interés por obligaciones con tasa fija, con el mismo principal y número de años para los participantes. Se le llama **plan vainilla** porque ese intercambio es la transacción más simple que puede ocurrir en un *swap*, y por la analogía, de acuerdo con los estadounidenses, de que el sabor vainilla es el más simple de todos los sabores. De lo anterior se deduce que es el tipo de *swap* más común.

A las cantidades de activos subyacentes se les llama **nocionales** para distinguirlos del intercambio de activos físicos en el mercado de capitales o en el mercado de efectivo, a los cuales se les denomina **actuales**. Un *swap* puede implicar uno, dos o ningún intercambio de nocionales. Lo más común es un cambio de nocionales al principio y un reintercambio hasta la terminación. A las partes que intervienen en el *swap* se les conoce como **pagador de tasa fija** y **receptor de tasa fija**, por lo que se puede pensar que un *swap* es un préstamo y depósito de nocionales en la misma moneda, mismo capital y mismo vencimiento. Alternativamente, el pagador del *swap* está corto con un valor a tasa fija y largo con una tasa variable, en tanto que el receptor está corto con un valor a tasa variable y largo con un valor a tasa fija (véanse figuras 7.1 a 7.4).

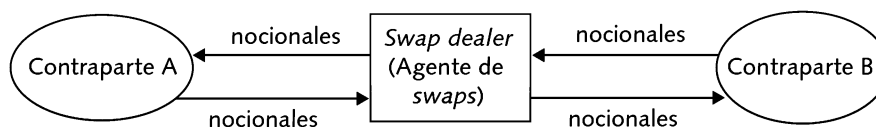


Figura 7.1 Intercambio optativo inicial de nocionales en un *swap*.

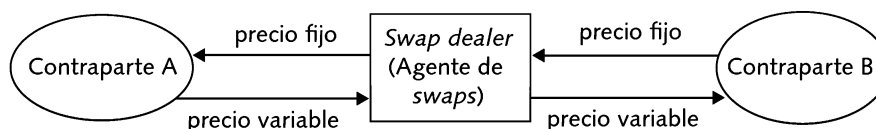


Figura 7.2 Uso periódico o pagos de compra obligatorios en *swaps*.

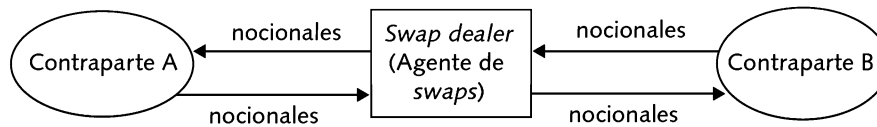


Figura 7.3 Reintercambio optativo de nocionales de swaps.

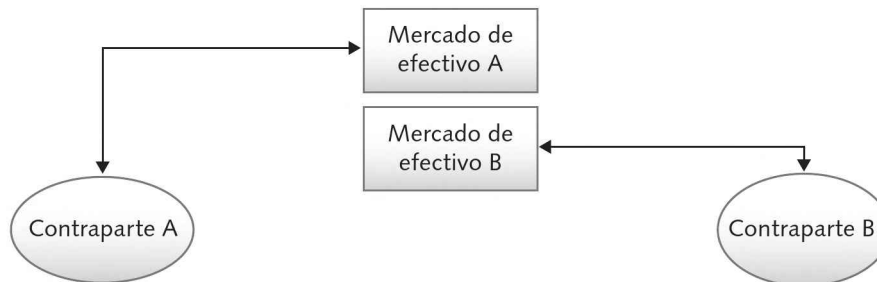


Figura 7.4 Transacciones en el mercado de efectivo.

Los nocionales intercambiados pueden ser los mismos o diferentes. Al intercambiar nocionales, las contrapartes hacen pagos mutuos por el uso del activo subyacente. El pagador hace pagos periódicos a un precio fijo por el uso del activo del receptor; este precio fijo se llama **cupón swap**. Al mismo tiempo, la segunda contraparte hace pagos periódicos a un precio variable (determinado por el mercado) por el uso del activo de la primera contraparte.

En la figura 7.1 se muestra el intercambio inicial de nocionales, el cual es opcional en el sentido de que no se requiere en todos los swaps. En la figura 7.2 se ilustra el pago requerido por el uso periódico del nocional. En la figura 7.3 se muestra el reintercambio de nocionales, el cual también es opcional, pues no se requiere en todos los swaps.

Un swap por sí mismo no tiene mucho sentido, pero éstos nunca existen aislados sino en contraposición con otros que son apropiados. Existen tres transacciones básicas:

1. Obtener actuales del mercado de efectivo.
2. Pagar o recibir del mercado de efectivo.
3. Suministrar actuales del mercado de efectivo.

Por otro lado, las funciones de los intermediarios o agentes (*swap dealers*) son:

- a) Corretaje, que consiste en poner en contacto a las dos partes.
- b) Diseño del swap a la medida de las necesidades del usuario.
- c) Distribución del swap (dealing).

Una vez diseñado el swap, hay que venderlo y, además, tomar una posición en uno de los lados de la transacción, que es lo que lo diferencia de la función de corretaje.

Uno de los problemas de los swaps es encontrar la contraparte con necesidades similares, y esta es justamente una de las principales tareas de los *swap dealers* que trabajan en bancos de inversión, bancos comerciales y bancos mercantiles. Cuando ellos toman posición en un lado de la transacción se le llama **posicionamiento del swap** o **poner el swap en portafolio**. De sus servicios como colocador de swaps

gana un **margen de pago-recibo** o **margen de licitación**, que es la diferencia entre el cupón¹ que paga y el cupón que recibe. Un corredor en cambio no necesariamente deberá ser una de las contrapartes, sino sólo localizar a una contraparte, guardando en el anonimato la identidad de las contrapartes, y en caso de que no haya trato, ninguna de las contrapartes hará pública su situación financiera.

Por otro lado, existen los **creadores de mercado**, situación que se origina cuando una empresa no encuentra a la contraparte adecuada para realizar el swap y acude a una institución financiera, la cual asume el papel de la contraparte necesaria para realizar el swap, lo que significa que esas instituciones financieras están preparadas para entrar en un swap sin tener necesidad de una contraparte compensatoria. Desde luego, estas instituciones deben analizar con mucho cuidado el riesgo que adquieren al tomar el papel de una contraparte.

7.5 Swaps de tasas de interés

Aquí los nocionales intercambiables toman la forma de cantidades de dinero, por lo que se les llama **principales nocionales**, que al intercambiarse son idénticos en cantidad y tipo de moneda, por lo que no tiene caso intercambiarlos, lo cual explica el porqué se les llama **nocionales**. Los pagos por un uso periódico (es decir, el interés) sólo se intercambian en su valor diferencial y en las fechas de liquidación. Los swaps de tasas de interés se motivan por el deseo de reducir los costos de financiamiento. En este caso, una parte tiene acceso a fondos de tasa fija comparativamente barata, pero la contraparte tiene la posición opuesta. Con la intervención de un agente de swaps, ambos satisfacen sus deseos con menor riesgo.

Ejemplo 7.2

Plan vainilla. El banco A tiene clasificación AAA como prestatario, por lo que puede pedir préstamos a un interés fijo de 5%, pero quiere endeudarse a una tasa variable para poder contrarrestar las oscilaciones en el interés de los préstamos que él otorga a tasa variable. Se le conceden fondos Libor a seis meses más 0.25%. Por otro lado, la empresa B tiene una calificación crediticia de BBB y puede conseguir préstamos a tasa variable Libor a seis meses más 0.75%, pero quiere endeudarse a tasa fija para conocer con certeza sus costos financieros, pero le prestan a 6.50% (véase tabla 7.1).

Tabla 7.1 Condiciones iniciales sin swap

	Banco A	Empresa B	Diferencia
Tipo fijo	5%	6.50%	1.50%
Tipo variable	Libor + 0.25%	Libor + 0.75 %	0.50%

Si banco y empresa deciden realizar un swap, podrán obtener un ahorro neto total de $1.5 - 0.5 = 1\%$. El swap procede como sigue:

¹ Se le llama *cupón* a la tasa de interés que cualquier instrumento tiene anotada y que se obliga a pagar al vencimiento.

- a) El banco emitirá bonos al 5% por 100 millones de dólares (mdd). Bajo las condiciones del contrato *swap*, este banco pagará los intereses sobre Libor de los 100 mdd al banco de inversión que funge como intermediario financiero y recibirá a cambio 5.30% fijo.
- b) La empresa solicitará un préstamo por 100 mdd en el mercado a un sindicato bancario, al que pagará un interés de Libor + 0.75%. Bajo el *swap*, acabará pagando 5.40% fijo al banco de inversión a cambio de recibir intereses variables sobre Libor.

Los ahorros de ambas partes serán en forma conjunta de 0.90%. El 0.1% restante será para el banco de inversión al recibir un tipo fijo de 5.40% de la empresa B y entregarle sólo 5.30% al banco A. En resumen, el banco A, que deseaba pagar un tipo variable, lo cual le costaría Libor + 0.25% si lo hiciera por su cuenta, acabará pagando Libor – 0.30 %, ahorrando 0.55%. Por el lado de B, que deseaba pagar tasa fija a un costo de 6.50%, terminará pagando 6.15%, con lo que ahorrará 0.35%.

Tabla 7.2 Funcionamiento de un plan vainilla

Banco A		Empresa B	
Pago por tasa fija de bonos	5%	Pagos al crédito con tasa variable	Libor + 0.75%
Ingresos por el acuerdo <i>swap</i>	5.30%	Ingresos por el <i>swap</i>	Libor
Pago por el <i>swap</i>	Libor	Pagos por el <i>swap</i>	5.40%
Costo efectivo por endeudamiento	Libor – 0.3%	Costo efectivo del endeudamiento	6.15%
Costo por conseguir su propia tasa variable	Libor + 0.25%	Costo por conseguir su propia tasa fija	6.50%
Ahorro neto	0.55%	Ahorro neto	0.35%

Ejemplo 7.3

La empresa A necesita financiamiento con deuda a 10 años y tiene acceso a un crédito de tasa variable barata, pero desea tasa fija y pide prestado a tasa variable 6-M Libor + 50 pb, o a una tasa fija semestral de 6.25%. La empresa B necesita un financiamiento con deuda a 10 años y tiene acceso a un préstamo con tasa fija de 5.25% anual con pagos semestrales; también puede pedir prestado a tasa variable 6-M Libor. La empresa A desea fondos a tasa fija y la empresa B a tasa variable.

La sugerencia es que A emita deuda a tasa variable y B la emita a tasa fija, y que ambas hagan un *swap* mediante un agente. La empresa A entra al *swap* como pagador de tasa variable y la empresa B como pagador de tasa fija. Mientras no haya intercambio de nocionales principales en esos *swaps*, aún hay tres tipos de intercambio, si se incluye pedir prestado en los mercados de efectivo. Las figuras 7.5 a 7.7 ilustran el *swap*.

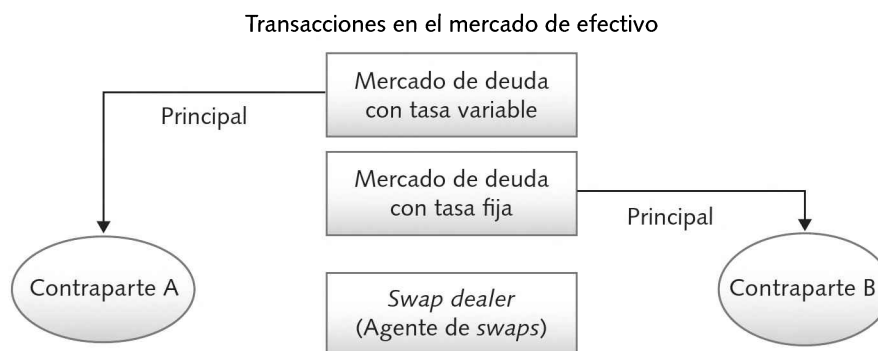


Figura 7.5 Swaps de tasas de interés con transacciones en el mercado de efectivo, con un préstamo inicial de principales.

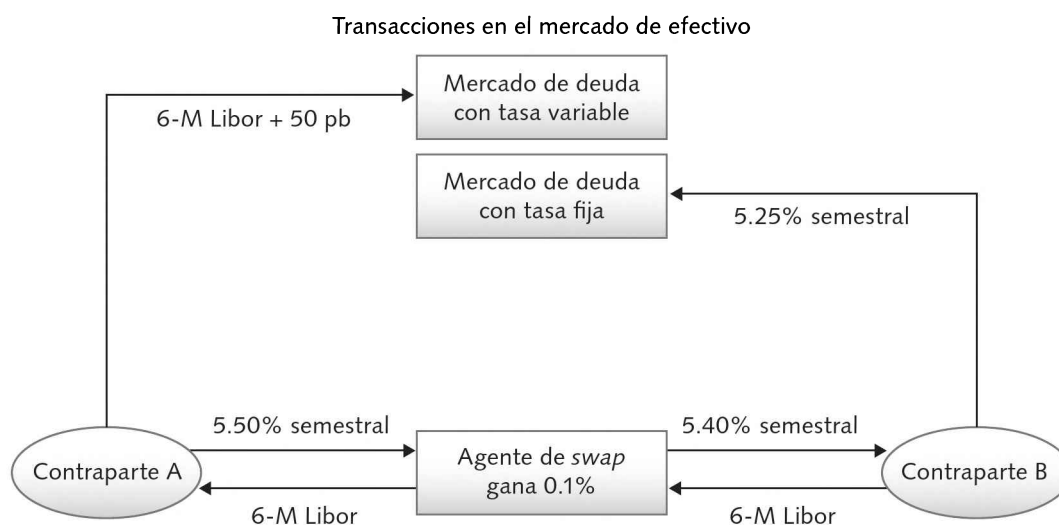


Figura 7.6 Swaps de tasas de interés con transacciones en el mercado de efectivo. Servicio de deuda con swap de pagos.

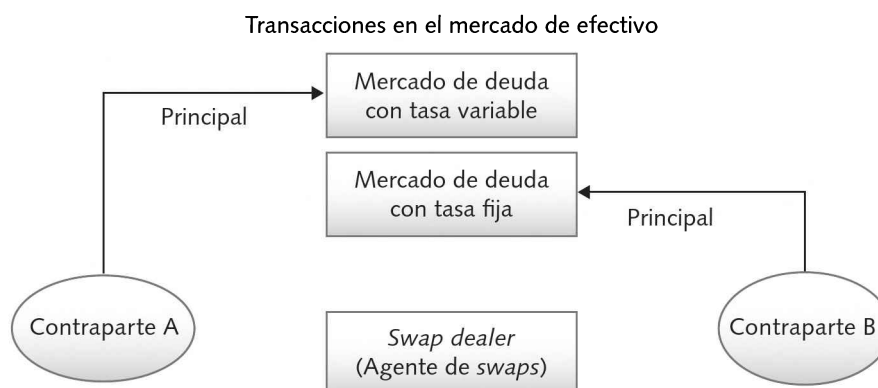


Figura 7.7 Swaps de tasas de interés con transacciones en el mercado de efectivo, con repago de principales.

Al analizar la figura 7.6 se nota que A paga Libor + 50 pb (puntos base) en su obligación y recibe una 6-M Libor del agente. Las porciones Libor de esos pagos son compensadas de esa forma. La única obligación restante de A es pagar al agente

5.50%. Así, el costo final de A es aproximadamente 6.00% debido a que el diferencial Libor 50 pb no es comparable de forma directa a la tasa fija. Debe ajustarse al multiplicar $365 \div 360$, y luego de este ajuste el costo real para A es cercano a 6.01%,

$(\text{Libor} + 50 \text{ pb}) \left(\frac{365}{360} \right) \cong 11.01$. Si A hubiera pedido prestado directamente al mercado,

su costo sería de 6.25%; con el swap hay un ahorro de 24 pb ($6.25 - 6.01 = 0.24$).

La parte B está pagando una tasa fija de 5.25% sobre su préstamo en el mercado y recibe 5.40% del agente por el swap realizado, de forma que está generando 15 pb, pero le tiene que pagar la Libor al agente. El costo total para B es de aproximadamente Libor – 15 pb, después de ajustar por $360 \div 365$. Si B hubiera pedido prestado directamente al mercado con tasa variable, pagaría la Libor, por lo que el swap le ha ahorrado 15 pb. Por su parte, el agente gana 10 pb (0.1%) por sus servicios. Los 10 pb son la diferencia entre el cupón swap recibido por A y el cupón swap pagado a B.

7.6 Swaps en moneda

En los swaps monetarios, las monedas en las cuales se denominan los principales son diferentes, y por esa razón por lo regular, aunque no siempre, necesitan ser intercambiados. Un swap es viable si una contraparte tiene un acceso más barato a una moneda de lo que lo tiene la otra contraparte.

Ejemplo 7.4

Supóngase que A puede pedir prestado en euros por 7 años a una tasa fija de 4.0% y pedir prestado en dólares estadounidenses (USD) a 7 años a una tasa variable de 1-Y Libor. Por otro lado, B puede pedir prestado a 7 años, en euros a una tasa fija de 5.1%, y puede pedir prestado a 7 años USD a una tasa variable de 1-Y Libor. A necesita financiamiento en USD a tasa variable y B necesita financiamiento en euros a tasa fija.

Con ingeniería financiera, el agente está preparado para pagar una tasa fija de 4.45% en euros contra Libor en USD y para pagar Libor en USD contra una tasa fija de 4.55% sobre los euros. Ambas partes pidieron prestado en sus respectivos mercados de efectivo: la parte A en euros a tasa fija y la parte B a tasa variable en USD, y luego entran al swap. En la figura 7.8 se muestra el préstamo inicial en los mercados de efectivo y el intercambio inicial de principales nocionales al comienzo del swap. En la figura 7.9 se muestra el servicio de deuda en los mercados de efectivo y los intercambios de pago de interés en el swap. En la figura 7.10 se ilustra el reintercambio de principales nocionales hasta la terminación del swap y el pago de los préstamos al mercado de efectivo.

Nótese que mientras A pide prestado en euros, el swap convierte los euros a USD y que éstos tienen tasa variable con un costo neto aproximado de Libor – 45 pb. Esto representa un ahorro de 45 pb sobre un préstamo directo de tasa variable. De forma similar, B pide prestado en USD, pero usa el swap para convertir los USD a euros, con un costo en euros de 4.55%, lo que representa un ahorro de 55 pb sobre un préstamo directo de euros con tasa fija. Así, estos swaps cambian monedas en los préstamos y el carácter del interés fijo por variable y viceversa. El plan vainilla de un swap en monedas como el descrito se llama simplemente **intercambio de préstamos** por la forma en que se realiza.

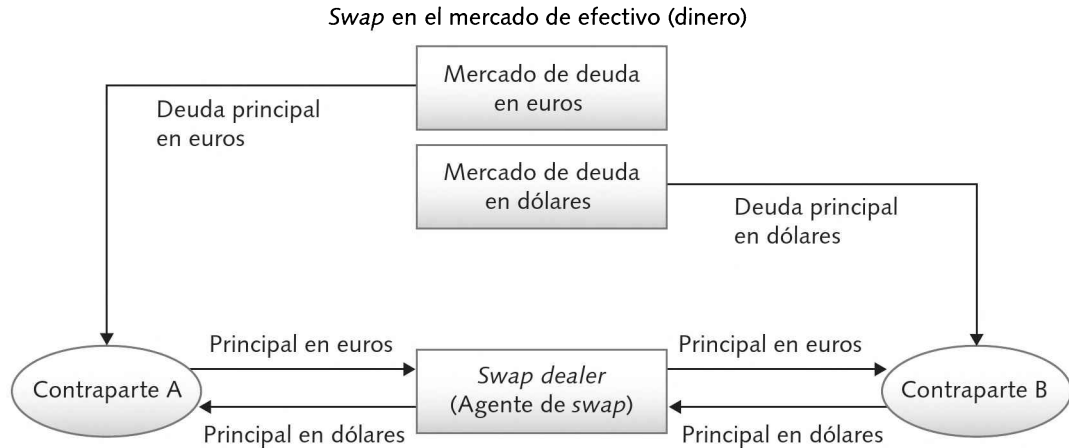


Figura 7.8 Swap de divisas con transacciones en el mercado de efectivo. Préstamos iniciales con intercambio de principales nominales.

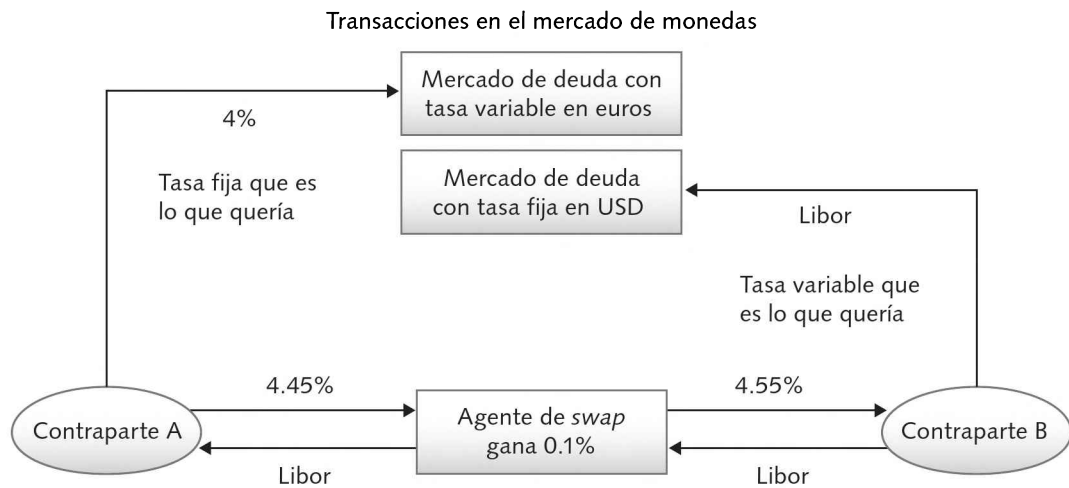


Figura 7.9 Swap de divisas con transacciones en el mercado de efectivo. Servicio de deuda con pagos de swap.

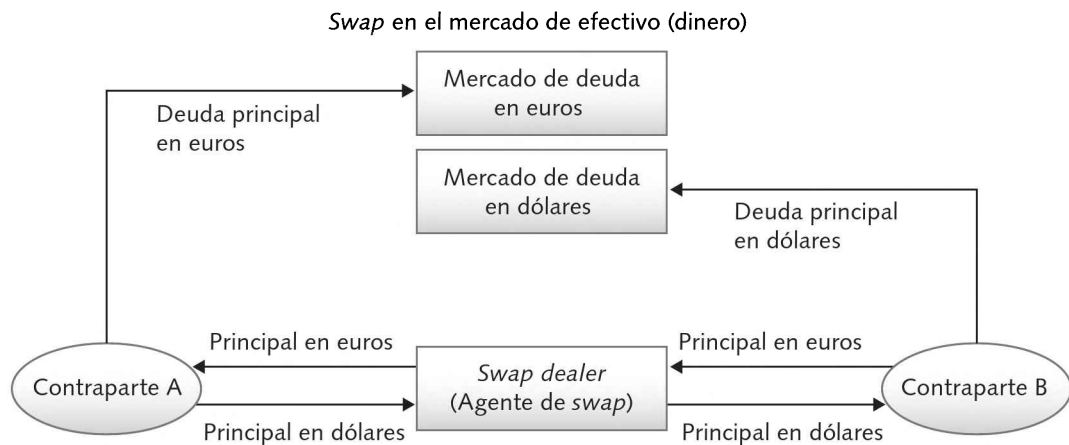


Figura 7.10 Swaps de divisas con transacciones en el mercado de efectivo. Repago de actuales (divisas) y reintercambio de principales nominales.

7.7 Swaps en artículos

En este caso, la primera contraparte realiza pagos periódicos a la segunda a un precio fijo por unidad, para alguna cantidad especificada de cierto artículo. La segunda contraparte paga a la primera un precio variable por unidad, por lo general un precio promedio basado en observaciones periódicas de precios de contado por una cantidad dada de algún artículo. El caso común es que los artículos sean los mismos, pero pueden ser diferentes. Si son los mismos, no se requiere el intercambio de nocionales. Si son diferentes, puede requerirse el intercambio de nocionales, pero como regla general, no existe el intercambio de nocionales y todas las transacciones en actuales tienen lugar en los mercados de efectivo.

Ejemplo 7.5

Un productor de petróleo (parte A) desea fijar el precio que recibe por su petróleo durante los próximos 5 años, siendo su producción de 12 000 barriles al mes. Al mismo tiempo, un refinador de petróleo (parte B) desea fijar el precio que paga por su petróleo en el mismo lapso y necesita 12 000 barriles mensuales. Para obtener los resultados deseados entran en un *swap* con un agente, pero continúan con sus transacciones actuales en los mercados de efectivo.

Al momento de hacer el *swap*, el precio del barril es de \$25.25. B acuerda realizar pagos mensuales al agente a \$25.30 por barril, y el agente conviene en pagar a B el precio promedio diario del mes anterior. Al mismo tiempo, la parte A acuerda pagar al agente el precio promedio diario de contado del mes anterior a cambio de pagos al agente a \$25.20 por barril. Como se observa en la figura 7.11, esos pagos tienen el efecto de fijar el precio del barril de petróleo tanto para el productor como para el refinador.

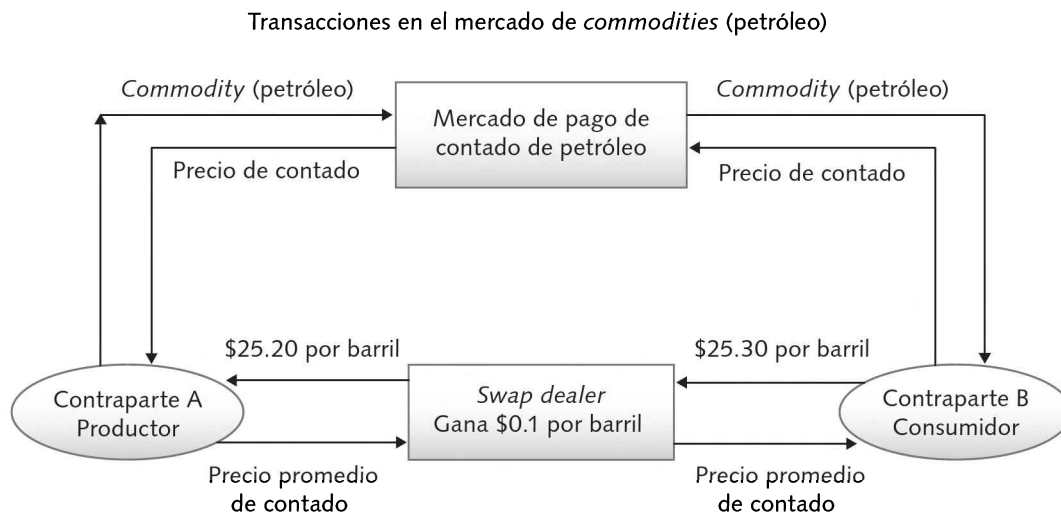


Figura 7.11 Swap de productos (*commodities*) con transacciones en el mercado de efectivo.

El agente se mantiene listo para entrar como contraparte de un *swap*, ya sea como pagador de tasa fija o cobrador de tasa variable. Su beneficio proviene del diferencial de precio compra/venta por el lado de la tasa fija (cupón *swap*).

A menos que se realice un *swap* directo entre dos usuarios, el agente no necesita igualar todos los términos del primer *swap* con A al segundo *swap* con B. El agente no necesita tener una parte B inmediatamente disponible para entrar en un *swap* con A. El procedimiento financiero es que el agente mantiene la exposición completa asociada con su libro de *swaps* cubierto de manera apropiada.

7.8 *Swaps* sin intermediarios

Ejemplo 7.6

Plan vainilla sin intermediarios. Una empresa mexicana tiene un activo que le proporciona un interés fijo de 4.23% y un pasivo por el que tiene que pagar una tasa variable de Libor + 0.3125% a tres años con pagos semestrales. Se contrató el pasivo a través de un bono, y en su momento fue una fuente de financiamiento más barata que un financiamiento a tasa fija. Como la empresa A tiene un activo que le da una tasa fija y un pasivo a tasa variable, en la actualidad está expuesta al riesgo del aumento de la tasa Libor.

Por otro lado, una empresa española tiene un activo que le otorga un interés variable de Libor + 0.5% y, a la vez, tiene un pasivo por el que paga una tasa fija de 4.23% a tres años con pagos semestrales. Por tanto, la empresa española está expuesta al riesgo de una disminución en la Libor, que es opuesto al de la empresa mexicana.

En un *swap* convencional de tasa fija por variable, la empresa mexicana intercambia sus pagos a tasa variable por pagos a tasa fija y así elimina sus riesgos de tasa de interés; la empresa española puede ser la contraparte al intercambiar sus pagos a tasa fija por pagos a tasa variable, con lo cual elimina también su riesgo de tasa de interés.

Supóngase que el principal notional son 5 millones de euros con pago semestral, y el *swap* tiene un plazo de tres años. Entonces, si en seis meses la Libor se eleva, el pago de la deuda de la empresa mexicana aumenta, pero como está cubierta con el *swap* su costo no se incrementa, ya que la empresa española le paga la diferencia. Por el contrario, si en seis meses cae la Libor, el pago de la deuda de la empresa mexicana disminuye, y en este caso está obligado a pagar la diferencia en las tasas a la empresa española, quien sí se ve afectada por la caída de la Libor debido a que recibe intereses de su activo financiero a esa tasa. Por tanto, para ambas empresas el servicio del costo de sus respectivas deudas y percepciones no se afecta si la Libor sube o baja, pues están cubiertos con el *swap*, lo que equivale para ambos, desde el punto de vista financiero, a tener que recibir y pagar tasa variable para la empresa mexicana, y a pagar y a recibir tasa fija para la empresa española.

Ahora supóngase que un banco actúa como intermediario, en cuyo caso los precios serían, por un *swap* de 3 años, pagar Libor cerrada y cargar interés + 0.25%, es decir, 4.23%. Por tanto, en un *swap* de tasa fija por variable, la empresa mexicana recibe de la empresa española pagos sobre Libor cerrada y paga sobre su pasivo original Libor + 0.3125%. También esta diferencia representa el costo del *swap* para la empresa mexicana. El banco intermediario obtiene una utilidad neta sobre el *swap*, ya que de la Libor + 0.5% que recibe la empresa española sobre su activo original ha diseñado el *swap* para que ésta pague a la empresa mexicana sólo Libor cerrada, por lo que su ganancia es la diferencia de $(0.5 - 0.3125) = 0.1875\%$.

En suma, los swaps de tasas de interés se utilizan para cubrir riesgos de variaciones en las tasas de interés. Ambas partes reducen el costo del fondeo por medio del swap, lo cual depende del nivel inicial de su financiamiento y del futuro movimiento de las tasas de interés. La figura 7.12 muestra este swap.

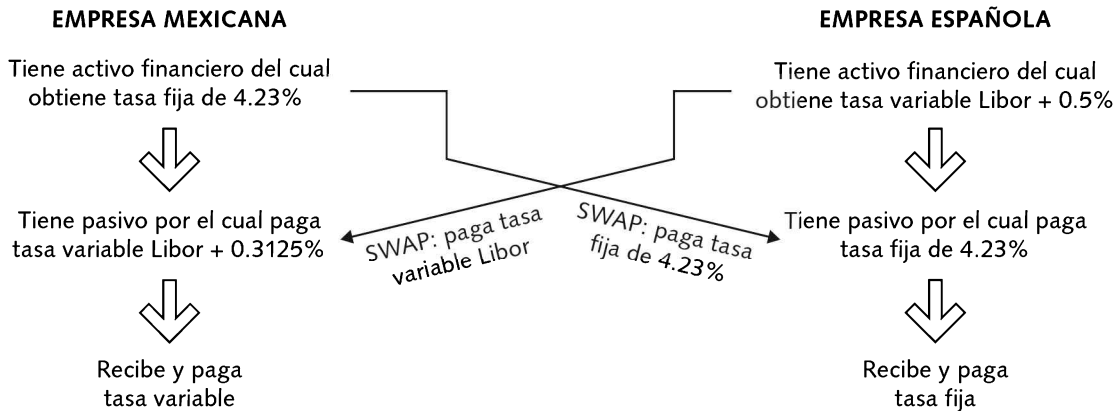


Figura 7.12 Ejemplo de plan vainilla sin intermediarios, con principal notional de 5 euros, plazo de 3 años, pago semestral, tasa fija de 4.23% y tasa variable Libor.

7.9 Cobertura de riesgos cambiarios

Ejemplo 7.7

Una empresa alemana tiene un activo del cual recibe una tasa variable en euros y un crédito (pasivo) por 15 millones de dólares (mdd) a 3 años, con interés fijo en dólares, la cual es más atractiva que el costo de un crédito similar con tasa variable en euros. Por otra parte, una empresa mexicana tiene un activo del cual recibe una tasa fija en dólares, y también tiene un pasivo (crédito) en euros a 3 años, por el equivalente a la paridad actual de 10 mdd, con una tasa variable en euros.

Si la empresa alemana no efectúa un swap queda expuesta al riesgo de que baje la tasa de interés en euros y/o una devaluación del euro respecto al dólar, lo cual aumentará el pago de su deuda y la amortización del capital en euros. Respecto de la empresa mexicana, está expuesta al riesgo de un alza en la tasa de interés en euros y a que suba la paridad dólar/euro, lo cual elevaría el servicio de su deuda y la amortización del principal en dólares.

Si ambas empresas no desean exponerse a esos riesgos, pueden transformar sus pasivos actuales por pasivos denominados en euros y en dólares, respectivamente; además, si lo desean, la empresa alemana puede conseguir una tasa variable y la mexicana lograr una tasa fija de interés. Un swap permite lograr todo lo anterior a menor costo que el obtenido si hubieran entrado directamente a los mercados de capitales.

El funcionamiento del swap consiste en que las empresas mexicana y alemana acuden a un banco intermediario con el cual intercambian sus principales al tipo de cambio actual, y acuerdan volver a intercambiarlos cuando termine el plazo del swap. Durante toda la vida del swap, la empresa alemana paga al banco intermediario

interés variable en euros, y éste a su vez le paga tasa variable en euros a la empresa mexicana; por su parte, la empresa mexicana paga al banco intermediario tasa fija en dólares, y éste se la transfiere con un pago a la empresa alemana. Los pagos de interés son semestrales. La empresa alemana continúa con la obligación de pagar a su banco acreedor en dólares a tasa fija y la mexicana mantiene el compromiso con sus acreedores de pagar tasa variable en euros, pero cada contraparte ha logrado transformar su pasivo a la divisa y tasa deseada (véase tabla 7.3).

Tabla 7.3 Condiciones iniciales que tienen las empresas en activos y pasivos financieros, y riesgos a los que están expuestas

Empresa	Tiene activo por el que	Tiene pasivo por el que	Riesgos que tienen
ALEMANA	Cobra tasa de interés variable en euros	Paga tasa de interés fijo en dólares	Caída de tasas de interés en euros Apreciación del dólar frente al euro
MEXICANA	Cobra tasa de interés fija en dólares	Paga tasa de interés variable en euros	Aumento de la tasa de interés en euros Depreciación del dólar frente al euro

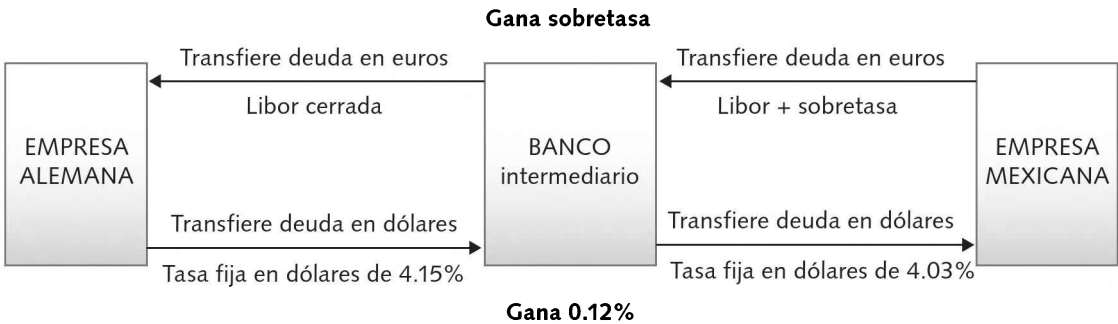


Figura 7.13 Swap de divisas de tasa fija por tasa variable para cubrir riesgos cambiarios. Principal notional: 15 mdd; plazo: 3 años; pagos semestrales de interés.

7.10 Valoración de un *swap* de intereses

El precio de un *swap* se compone de tres elementos:

- a) Tipos de interés futuros. En el *swap*, una serie de obligaciones para realizar pagos variables es cambiada por otra para realizar pagos fijos; esto equivale a intercambiar una serie de contratos de futuros sobre tipos de interés, en los que el pagador fijo tiene una posición larga (si la tasa de contado cae, él pierde, y si sube, gana). Cada una de estas series de contratos de futuros expira en cada fecha en la que el acuerdo *swap* obliga a intercambiar los pagos. Por ello el valor inicial de un *swap* refleja el precio de los contratos de futuros equivalentes. Así, la tasa futura de interés, que forma parte del precio del *swap* no vendrá determinada por el intermediario ni por el mercado de *swaps*, sino por la competencia con otros instrumentos financieros del mercado de crédito.

- b) Costos de transacción. Vendrán reflejados en el diferencial comprador/vendedor (bid/ask spread) para una transacción libre de riesgo, más algunas comisiones. El principal determinante de dicho diferencial es la liquidez; así, a mayor liquidez, menor diferencial, de forma que esto no lo determina el creador del mercado sino la competencia del propio mercado.
- c) Primas por el riesgo crediticio. Se determinan por el riesgo de crédito específico del intermediario y de las contrapartes. Debe reflejar una compensación apropiada por el riesgo de que no pague una de las partes. El riesgo crediticio de un *swap* depende de la exposición del intermediario y de si el *swap* es para cobertura o para especulación.

En cualquier contrato de *swap*, una institución financiera debe distinguir entre riesgo de crédito y riesgo de mercado. El riesgo de crédito proviene de la probabilidad de que una de las contrapartes no pague el flujo de efectivo correspondiente, en tanto que el riesgo de mercado surge de la posibilidad de que las variables del mercado, tales como la tasa de interés y la tasa cambiaria, se muevan de modo que disminuya el valor del contrato del *swap* (por ejemplo, el *swap* obliga a pagar una tasa fija de interés durante seis meses, en tanto que la tasa de interés del mercado puede haber disminuido de manera sustancial en ese periodo, lo cual sin duda afectará a la contraparte pagadora de tasa fija en el *swap*).

7.11 La deuda externa y los *swaps*

Históricamente, los *swaps* se han utilizado no sólo para beneficiar económicamente a dos contrapartes privadas, por lo general empresas. En el decenio de 1980 se originó una crisis mundial de deuda externa en varios países. Para muchos de los países endeudados la deuda externa se volvió impagable, y fue entonces que la ingeniería financiera diseñó una serie de procedimientos para que ambas partes, países y bancos, resolvieran la situación; los *swaps* desempeñaron un papel crucial. Para resolver la situación se diseñaron dos bloques de procedimientos: operaciones de renegociación, refinanciación y reestructuración, y operaciones de salvamento.

Operaciones de renegociación, refinanciación y reestructuración. Aquí se incluyó prórroga de créditos bancarios y reestructuración de los créditos impagados por ampliación de pago de vencimiento, lo cual puede incluir refinanciamiento de intereses. El intermediario de todas estas operaciones es el Fondo Monetario Internacional (FMI). Se trabajó en dos ámbitos distintos: renegociación de la deuda multilateral oficial, supervisada por el Club de París, que conduce a una reprogramación de los pagos de capital e intereses de los pagos vencidos; y por otro lado se renegóció la deuda de la banca comercial, para lo cual se constituyeron comisiones de negociación, como el Club de Londres.

Operaciones de salvamento. Este bloque de procedimientos puede ser complementarios a los anteriores, y fueron similares a la creación de un mercado secundario en el que los bancos acreedores pudieron intercambiar sus activos, transformar deuda pendiente en bonos (pero con intereses inferiores), conversión de parte de la deuda pendiente en participación en empresas públicas estratégicas, etcétera.

Técnicas de reprogramación de deuda externa

Recompra de deuda (buy back)

Esto consiste en la compra de su propia deuda en el mercado secundario con un descuento, mediante pago en efectivo a sus acreedores. Si no tienen fondos, la operación puede ser financiada por el FMI. El grado de descuento varía de forma temporal, y existen fuertes diferencias entre países, pasando desde un descuento de 70% del valor nominal de la deuda a principio de 1986, a 45% de descuento en 1988. México compró parte de su deuda a 43% de su valor nominal el 31 de agosto de 1989. Bolivia recompró 40% de su deuda comercial (335 mdd) en enero de 1988, con un descuento promedio de 89%; es decir, sólo pagó 11% del valor de su deuda.

Swap deuda/capital

México utilizó esta modalidad en 1989, que consiste en que el prestamista original, u otro agente que ha comprado deuda con descuento en el mercado secundario, tomó un préstamo hecho a México, obteniendo a cambio moneda local con su valor nominal completo al tipo de cambio oficial. Con la moneda local (el peso) pudo comprar capital local o participaciones en empresas estratégicas. México se vio obligado por este mecanismo a vender industrias del acero, automotriz, papeleras, mineras y algunas industrias químicas. Lo anterior significa que México, para pagar parcialmente su pesada deuda externa, se vio obligado a vender la mayoría de las empresas paraestatales estratégicas para su crecimiento. La ventaja para México fue que, con la capitalización de la deuda, ya no se pagaron al exterior capital ni intereses, y los inversionistas extranjeros ganarán si gana la empresa, sin ninguna vinculación con fluctuaciones en el mercado financiero. Al final, México sólo mantuvo la posesión de Pemex y de la Compañía de Luz y Fuerza. Si bien es cierto que disminuyó la deuda externa con la venta forzada de empresas estratégicas para el país, se perdió mucha autonomía económica y de crecimiento.

Si los activos adquiridos por el acreedor son privados y la deuda es del gobierno, para redimir la deuda externa éste aumentará su endeudamiento interno, imprimiendo más dinero, aumentando el déficit fiscal y la inflación existente. Como ejemplo, en 1987, México realizó una conversión deuda/acciones con el American Express Bank, que sustituyó deuda por acciones en un proyecto hotelero por 1 600 mdd.

Otra solución al problema de la deuda externa fue el Plan Brady, que si bien es cierto que restableció la confianza en las perspectivas económicas de aquellos países que lo adoptaron, como México, incrementó la entrada de capitales extranjeros al país, redujo la necesidad de financiamiento del sector público y permitió un ligero crecimiento del sector privado y de la economía. No obstante, también es cierto que el Plan Brady hizo que recayera todo el peso de esa recuperación y crecimiento sobre la clase obrera del país.

México fue el primer país que aceptó el Plan Brady en julio de 1989. Como consecuencia, obtuvo un descuento de 35% de su deuda (unos 18 000 mdd), lo que conllevó un severo plan de ajuste económico caracterizado por los pactos económicos que se vienen aceptando desde el sexenio de Salinas de Gortari. El plan de ajuste también contempló la posibilidad de que la deuda de los bancos comerciales fuera tratada bajo cualquiera de las tres opciones siguientes:

- Cambiar antiguos préstamos por bonos a 30 años, al 6.25% y sin disminución del principal.
- Cambiar antiguos préstamos con bonos a 30 años, con descuento nominal de 35% e interés de Libor + 0.8125%. Los bonos de estas dos opciones tendrían garantía definida por bonos cupón cero del Tesoro de Estados Unidos, por fondos de organismos internacionales y del gobierno de Japón.
- Aportar nuevos fondos durante los próximos cuatro años por un monto total de 25% de los actuales préstamos.

En marzo de 1990, México cerró un acuerdo con la banca privada internacional que afecta a 48 500 mdd de deuda externa con ese grupo acreedor. El 41% de los bancos optaron por la primera alternativa, 47% por la segunda y 12% por la tercera, con una aportación de 1 500 mdd. La reducción de pagos de intereses fue de aproximadamente 1 000 mdd al año.

El Plan Brady utilizó los *swaps* deuda/capital básicamente para la privatización y la reducción de la deuda que se tenía con bancos comerciales extranjeros. Como se comentó, la deuda externa de algunos países se remató con altos descuentos en los mercados secundarios, donde se compró y vendió la deuda con los bancos extranjeros.

Cuando se realiza un *swap* de deuda por capital, se supone que la empresa está endeudada y vende acciones a una empresa extranjera para pagar su deuda. La empresa extranjera paga en dólares, pero está obligada a comprar las acciones en pesos. Si esta operación se hace con cientos de empresas, el gobierno se ve obligado a imprimir más dinero, es decir, a aumentar el circulante, lo cual causa inflación, que se incrementará en la medida en que se aumenten los *swaps* de deuda por capital. Con la venta de cientos de empresas del gobierno, México tuvo que imprimir mucho circulante que no estaba respaldado por producción. La inflación en la década de 1980 ha sido la mayor en la historia del país, alcanzando oficialmente un nivel de 159% en el año 1987. La impresión de más dinero también incrementa el déficit fiscal. Sin embargo, si se vende una empresa estatal, no es necesario imprimir más dinero; el *swap* es directo porque el gobierno recibe los dólares directamente, pero se pierde autonomía económica.

Otra forma de pago de un *swap* de deuda por capital consiste en la emisión de bonos. México lo utilizó con el Morgan Guaranty Trust de los EUA, y consistió en cambiar deuda con descuento por otros instrumentos de deuda más seguros. En general, el nuevo activo está respaldado por garantías sobre el principal y/o los intereses. Para comprarlos, el país deudor debe tener exceso de reservas u obtener recursos de otras fuentes. México refinanció su deuda con deuda fresca con bonos a 20 años, para lo cual contó con el apoyo del Tesoro de los EUA. Con España se refinanció 50% de la deuda, y la garantizó el Estado español.

Swaps deuda/naturaleza

Desde la década de 1980 ya se había observado una tendencia acelerada de deterioro ambiental en cualquier país que tuviera industrias. Los países endeudados estaban más preocupados por pagar la deuda externa que por invertir para cuidar el medio ambiente. Fue así que en 1984 se creó un programa para canjear deuda externa por naturaleza, el cual consiste en reducir la deuda externa de un país a cambio de

moneda local del país deudor, con la condición de que ese dinero local se invierta en proyectos que ayuden a mejorar o preservar el medio ambiente.

Chambers² encontró evidencia de una correlación entre el nivel de deuda externa, la deforestación y la desertificación, explicada por la falta de crecimiento económico en los países endeudados, y el consiguiente consumo de recursos naturales (como los bosques) para que la población tenga un ingreso, obviamente, sin programas de reforestación por parte del gobierno.

Para junio de 1994 se adoptó el programa Lucha contra la Desertificación, que entró en vigor el 26 de diciembre de 1996, auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas, que hizo énfasis en la adopción de medidas tendentes a aumentar la participación de las poblaciones afectadas en el diseño y la implementación de programas de lucha contra la desertificación y la sequía en los procesos de planificación regional en cada país, de forma que, a la fecha, muchos países se encuentran comprometidos en la generación de fondos para estos fines y el diseño de programas de reforestación y de reversión de la desertificación, con el apoyo de la Oficina de Lucha contra la Desertificación y la Sequía del PNUD (UNSO).

El primer swap deuda/naturaleza se realizó en Bolivia en 1987. Para 1991, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) realizó un swap de este tipo con México por 300 mdd para que México plantara 1 millón de árboles en la capital del país, con valor de 75 mdd, y además aceptó todos los gastos derivados del cierre definitivo de la refinería de Azcapotzalco, cuyas instalaciones se trasladaron a Tula, Hidalgo. El BID compró con descuento parte de la deuda.

Los canjes de deuda han sido utilizados para capitalizar fondos fiduciarios o fundaciones ambientales en todo el mundo, las cuales argumentan que las transacciones de deuda por naturaleza pueden resultar valiosas para obtener capital destinado a los fondos nacionales de lucha contra la desertificación en algunos países.

Estos ejemplos muestran que un swap puede adoptar formas muy variadas y distintas a cualquier otro swap que haya existido. El punto importante para que un swap sea aceptado es que ambas contrapartes vean algún beneficio mutuo en su realización.

7.12 Swap de impago de crédito

Los CDS (Credit Default Swaps) son contratos que aseguran a ciertos instrumentos financieros, como deuda pública (Cetes en México), deuda privada y títulos hipotecarios, en caso de que el emisor caiga en no pago o moratoria de pago. Los emisores de los CDS por lo general son los bancos y las aseguradoras internacionales, y los compradores usualmente son las entidades financieras que han comprado algunos de los instrumentos financieros mencionados. El contrato de CDS consiste en asegurar la devolución de sus inversiones en caso de que el emisor de los instrumentos no cumpla con el programa de pagos; en la situación de que el emisor se declare en bancarrota, el poseedor de un CDS recuperaría toda su inversión.

² Chambers, R. y M. Leach. *Trees as Savings and Security for the Rural People*, serie Unasilva, FAO, Roma, 1990.

Ejemplo 7.8

Un banco compró Petrobonos (bonos emitidos por Pemex) por 10 mdd, y también adquirió un contrato CDS para cubrirse de una eventual pérdida sobre los Petrobonos. Dada la situación existente con los precios del petróleo y con la no muy buena administración de Pemex, si éste llegara a fallar en sus obligaciones de pago de esos bonos, el CDS le pagaría al banco comprador. El costo de CDS es variable, de acuerdo con el riesgo que perciba el banco emisor del CDS, sobre la situación financiera del emisor de los bonos y el tiempo que el contrato de CDS esté vigente.

7.13 Coberturas con *swaps*

Una vez que se ha evaluado un *swap*, el participante debe elegir un instrumento adecuado de cobertura y determinar la sensibilidad del instrumento al precio y a la razón de cobertura. Conviene recordar aquí que el precio de un instrumento es muy sensible a los cambios de interés del mercado y al tiempo de vencimiento del contrato. El riesgo para el pagador es que bajen las tasas de interés, y si sucede esto, entonces el pagador se verá compensado en aumento equivalente en los precios de los bonos o los futuros que utilizó como cobertura. El receptor en el *swap* venderá bonos o futuros como cobertura, ya que su riesgo es que aumenten las tasas de interés, y si esto sucede, el receptor se verá compensado por una disminución en los precios de los bonos o de los futuros que vendió como cobertura. El instrumento que utilice como cobertura debe estar altamente correlacionado con el *swap*, para compensar cualquier pérdida en éste con una ganancia equivalente en el instrumento de cobertura.

Cobertura con bonos

Son tres los métodos que pueden utilizarse para cubrir un *swap* con bonos: duración, duración modificada y valor presente de un punto base (VPPB); de éstos, el último es el que más se utiliza.

Cobertura utilizando la duración

Ésta es una medida compuesta de la evaluación del riesgo de la tasa de interés, y es un indicador de la sensibilidad y volatilidad del precio. Se puede aplicar a cualquier conjunto de flujos de efectivo, incluyendo anualidades, bonos y *swaps* de tasas de interés. La duración ofrece un punto de referencia para comparar dos o más instrumentos. También se utiliza para establecer una razón de cobertura. La duración de un instrumento es un promedio ponderado de los tiempos en que se realizan pagos para el instrumento y ofrece una medida de la capacidad comparativa de respuesta de los precios a cambios en los rendimientos.

$$\text{Duración} = \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot C_t}{P} \quad (7.1)$$

donde

C_t = pago del cupón en el periodo t

t = tiempo de pago del cupón

n = vencimiento

i = rendimiento al vencimiento

P = precio

De hecho, el vencimiento promedio ponderado (duración) es el tiempo de los periodos de pago (t y n) multiplicado por la proporción que ese pago representa con respecto al valor del bono, por lo que la duración de un instrumento es menor o igual a su vencimiento nominal. En bonos cupón cero, la duración es igual al vencimiento nominal, ya que hay un solo pago al principio y al final de la operación.

7.14 Concepto de duración

Se desarrolló para ayudar a las empresas a igualar las entradas de flujo de efectivo con los pagos. Cuando se aplica a bonos, la duración reconoce que las cantidades y la frecuencia de los pagos de interés, el rendimiento al vencimiento, así como el tiempo que falta para el vencimiento, afectan la **dimensión del tiempo** de un bono. El tiempo al vencimiento es importante porque influencia cuánto puede aumentar o disminuir el precio de un bono cuando cambia la tasa de interés del mercado. En general, cuando las tasas de interés se mueven, el precio cambia más si el bono tiene un vencimiento más largo; evidentemente, si el vencimiento no es tan largo, el precio cambia menos.

El vencimiento no es una medida suficiente de la dimensión del tiempo de un bono. El vencimiento sólo indica la fecha en que se realizará el último pago del bono, pero no indica nada sobre los pagos que se han hecho durante toda la vida del bono. El riesgo de reinversión está directamente relacionado con el pago de interés del bono. Los bonos que pagan altos intereses tendrán un riesgo de reinversión mayor, ya que generan más dinero para invertir.

Cualquier cambio en las tasas de interés causará un riesgo de precio y un riesgo de reinversión, haciendo oscilar al bono en direcciones opuestas con relación al precio. Un aumento del interés provocará una disminución del precio del bono, aunque también disminuirá el riesgo de reinversión, ya que hará más fácil reinvertir las percepciones por concepto de interés del bono, a la tasa que se gana hasta el vencimiento, o inclusive a una tasa mayor. Por el contrario, una disminución de las tasas provocará un aumento del precio del bono, pero también incrementará el riesgo de reinversión. En un punto del tiempo, esas fuerzas deberán compensarse exactamente entre sí. Ese punto en el tiempo se llama **duración del bono**.

La duración de un bono tiene las siguientes propiedades: pagos de interés más altos resultan en una duración menor, vencimientos más largos significan duraciones mayores, y rendimientos más altos al vencimiento conducen a duraciones más cortas.

El interés del bono y el vencimiento producen la medida de la duración. Es muy útil conocer la duración de un bono porque captura la volatilidad del precio subyacente del bono; esto es, ya que la duración y la volatilidad del bono se relacionan

directamente, se deduce que a menor duración, menor volatilidad en el precio del bono, y viceversa.

La duración es una medida del vencimiento efectivo de un bono, lo cual no significa el vencimiento que tiene declarado, recordando que un bono es un instrumento de inversión de ingreso fijo. Sólo aquellos bonos (como los Cetes) que hacen un solo pago al vencimiento, porque se venden con descuento, tienen una duración igual al periodo actual para el vencimiento. Para todos los demás tipos de bono la medida de la duración es siempre menor que su vencimiento actual.

Aunque el tiempo que falta para el vencimiento de un bono es un concepto útil, no es una medida confiable de la vida efectiva de un bono, porque no considera todas las percepciones de interés del bono a lo largo de toda su vida, y que estas percepciones, aunque iguales, cambian su valor efectivo a través del tiempo. La duración sí considera el cambio del valor de los intereses que se reciben a través del tiempo, y explícitamente considera tanto el cambio del valor del dinero a través tiempo como la tasa cupón y los pagos de capital que realiza el bono. La duración puede definirse como un promedio ponderado de la vida del bono, donde los pesos son los flujos de efectivo futuros del bono, los cuales se descuentan a su valor presente. La fórmula que representa esto es:

$$\text{Duración} = \sum_{t=1}^T \left[\frac{VP_{FNE}}{P_{\text{bono}}} \times t \right] \quad (7.2)$$

donde

VP_{FNE} = valor presente de los pagos de interés y de capital

P_{bono} = precio actual de mercado del bono

t = año en que se reciben los pagos de interés o principal

T = vida restante del bono en años

La fórmula puede funcionar ya sea con capitalización anual o semestral, que es la forma común de pago de los intereses. Para calcular la duración deben seguirse los siguientes pasos:

1. Calcular el valor presente de cada pago, ya sea interés o principal. La tasa de descuento aplicada es la tasa del cupón del bono, ya sea capitalizada anual o semestralmente, según lo declare el cupón.
2. Dividir el valor presente obtenido por el precio actual de mercado del bono.
3. Multiplicar este valor por el año en que se recibirá el flujo de efectivo.
4. Repetir los pasos 1 a 3 para cada año o periodo de la vida del bono donde se tenga alguna percepción de dinero, y luego sumar los valores calculados en el paso 3.

Ejemplo 7.9

Duración para un solo bono. La tabla 7.4 ilustra la aplicación de los cuatro pasos mencionados para un bono a 15 años, con un interés de 7.5%, que tiene un precio de \$957, para generar un rendimiento de 8%. Nótese que este bono particular a 15 años tiene una duración de menos de 9.5 años (9.36).

Tabla 7.4 Cálculo de la duración para un solo bono

Año (t)	FNE	$i = 8\% *$	VP_{FNE}	$VP_{FNE}/\text{Precio}_{\text{bono}} **$	Duración por periodo
1	75	0.926	\$69.45	0.0726	0.0726
2	75	0.857	64.27	0.0672	0.1343
3	75	0.794	59.55	0.0622	0.1867
4	75	0.735	55.12	0.0576	0.2304
5	75	0.681	51.08	0.0534	0.2668
6	75	0.630	47.25	0.0494	0.2962
7	75	0.583	43.72	0.0457	0.3198
8	75	0.540	40.50	0.0423	0.3386
9	75	0.500	37.50	0.0392	0.3527
10	75	0.463	34.72	0.0363	0.3628
11	75	0.429	32.18	0.0336	0.3698
12	75	0.397	29.78	0.0311	0.3734
13	75	0.368	27.60	0.0288	0.3749
14	75	0.340	25.50	0.0266	0.3730
15	1075	0.315	338.62	0.3538	5.3076
				Duración	9.36 años

* Tasa de descuento que se aplica para el cálculo del VP.

** El precio del bono es \$957.

En realidad, el cálculo de la tabla 7.4 es el siguiente:

$$VP = \frac{75}{(1.08)^1} + \frac{75}{(1.08)^2} + \frac{75}{(1.08)^3} + \dots + \frac{1\,075}{(1.08)^{15}} = 75(0.926) + 75(0.857) + \dots + 1\,075(0.315) =$$

lo cual origina el resultado de la cuarta columna:

$$VP_{FNE} = 69.45 + 64.27 + 59.55 + \dots + 338.62$$

La quinta columna resulta de dividir el valor de cada renglón obtenido en la columna 4 entre el precio del bono, que es de \$957, al cual se llama **duración**, pero que de acuerdo con la fórmula con que se calcula, en cada año sucesivo la duración va siendo acumulativa de los valores obtenidos en los años precios.

Como se observa, la duración de este bono es mucho menor que su vencimiento. La duración de cualquier bono cambiará en el tiempo conforme cambia la tasa que paga de interés y los años que faltan para el vencimiento. Por ejemplo, la duración de este bono disminuirá conforme el bono se acerque al vencimiento o que aumente la tasa que pagan bonos similares en el mercado.

7.15 Duración del bono y volatilidad del precio

La volatilidad del precio de un bono es, en parte, una función de los años que le faltan para el vencimiento, y, también en parte, una función del rendimiento que paga. Desafortunadamente, no existe una relación directa entre estas variables, aunque hay una relación muy cercana entre la duración del bono y la volatilidad del precio, al menos en la medida en que el mercado no tenga amplias fluctuaciones en el rendimiento que pagan bonos similares. La duración puede usarse para pronosticar la volatilidad del precio siempre que las fluctuaciones del rendimiento que se paga en el mercado sean pequeñas (no mayores de 100 pb). Esto se debe a que la duración tiene una relación directa entre precio y rendimiento de un bono. Si se grafica el VP de los flujos de efectivo de un bono contra el rendimiento del mercado de bonos similares, se forma una curva convexa. Esta curvatura no se nota si sólo se analizan tramos muy pequeños de variación en la tasa de interés. Esto es similar a tener una circunferencia perfecta, que al ser analizada en tramos pequeñísimos, cada uno parece una recta. Cuando el interés del mercado varía de manera pronunciada, hacia arriba o hacia abajo, se hace evidente la convexidad o curvatura de esta relación. Si se supone que el interés varía en menos de 100 pb, multiplicando la duración del bono por -1, se obtiene la elasticidad precio con respecto a cambios en la tasa de interés. De esta forma, calculando la duración del bono, se puede obtener una medida precisa de cuánto cambiará el precio si cambia el interés del mercado.

La **duración modificada** proporciona el vínculo entre el precio del bono y cambios en la tasa de interés. Para encontrar la duración modificada se realiza la siguiente operación:

$$\text{Duración modificada} = \frac{\text{Duración en años}}{1 + \text{rendimiento al vencimiento}} = \frac{9.36}{1 + 0.08} = 8.67$$

Nótese que se usaron los datos del problema. Para determinar en términos porcentuales cuánto cambiará el precio del bono si el interés sube de 8 a 8.5%, se multiplica la duración modificada por -1, ya que hay una relación inversa entre el precio del bono y la tasa de interés. Entonces, al cambiar la tasa de interés del mercado,

$$\begin{aligned} \% \text{ de cambio en el precio del bono} &= -1 \times \text{Duración modificada} \\ &\times \text{Cambio en la tasa de interés} = -1 \times 8.67 \times 0.5 \% = -4.33\% \end{aligned}$$

Con un aumento de 50 pb en la tasa de interés del mercado, se espera a que el precio del bono disminuya cerca de 4.5% para el bono analizado de 15 años de vencimiento.

Los inversionistas en bonos han aprendido que si tratan de medir y luego evitar la volatilidad de precio, es útil el cálculo de la duración. También es muy útil para estructurar un portafolio de bonos; es decir, si se considerará que habrá un aumento generalizado de tasas de interés, es posible calcular la disminución en el valor del portafolio calculando su duración. Si se desea disminuir esta baja de valor, habría que cambiar algunos bonos vendiendo aquellos de alta duración por otros de duración más corta, lo que provocaría una disminución menos pronunciada en el valor del portafolio, ya que mientras menor sea la duración, menor será la disminución de valor. Lo opuesto sucede si se elevan las tasas de interés del mercado.

Sin embargo, el principal uso de la duración es para inmunizar un portafolio de bonos. Si un inversionista compra bonos no para hacerse rico en poco tiempo sino con el objetivo de acumular cierta cantidad de dinero al final de un periodo determinado, pero de manera segura, logrará ese fin inmunizando su portafolio. Con la inmunización puede determinar el rendimiento del portafolio completo, y con la certeza de que lo obtendrá, independientemente de lo que suceda con las tasas de interés del mercado, en el periodo en el cual mantenga el portafolio.

Para entender cómo funciona la inmunización, también hay que comprender qué cambios en las tasas de interés del mercado conducen a dos cambios distintos y opuestos en la valuación de bonos. El primer cambio se llama **efecto de precio**, y resulta en cambios en el valor del portafolio cuando cambian las tasas de interés antes del vencimiento del portafolio, lo cual es cierto porque una disminución en las tasas de interés genera un aumento en el precio de los bonos y viceversa. El segundo cambio se conoce como **efecto de reinversión**, y se genera a partir de que el cálculo del rendimiento del portafolio supone que todas las percepciones de interés se reinvierten a la misma tasa a la que se están descontando, es decir, a la que estaba vigente en el mercado cuando se compró el bono. Por ejemplo, si se elevara la tasa del mercado cada vez que hubiera una percepción de interés proveniente de los bonos, debería reinvertirse ese dinero en otro instrumento del mercado que tuviera una mayor tasa de interés, lo que conduciría a un aumento de la riqueza del inversionista. Por supuesto, lo inverso es cierto también en caso de que bajaran las tasas de interés del mercado. Aquí se puede ver que ambos efectos afectan de manera contraria la riqueza del inversionista.

Si la duración promedio del portafolio es igual al horizonte de inversión, los efectos mencionados se compensan y el patrimonio del inversionista permanece sin cambio, es decir, no importa hacia dónde se mueva la tasa de interés del mercado, no afectará el valor del portafolio, lo que recibe el nombre de **inmunizar el portafolio**. De hecho, este cálculo y suposición están implícitos en la forma de determinar la duración, y si esto es válido para un bono, también lo es para la duración promedio ponderada de un portafolio de bonos. De manera más precisa, el patrimonio de un inversionista está inmunizado de los efectos de cambios en la tasa de interés del mercado cuando la duración promedio ponderada del portafolio de bonos es exactamente igual al horizonte deseado de inversión, es decir, el tiempo que se desea mantener el portafolio de bonos. Los datos de análisis se muestran en la tabla 7.5.

Tabla 7.5 Relación entre la inmunización de un portafolio y la duración del mismo

Año	FE _{bonos*}		FE _{reinv***}
1	\$80	$\times (1.08)^4 \times (1.06)^3 =$	\$129.63
2	80	$\times (1.08)^3 \times (1.06)^3 =$	120.03
3	80	$\times (1.08)^2 \times (1.06)^3 =$	111.14
4	80	$\times (1.08)^1 \times (1.06)^3 =$	102.90
5	80	$\times (1.06)^3 =$	95.28
6	80	$\times (1.06)^2 =$	89.89
7	80	$\times (1.06)^1 =$	84.80
8	80	=	80

8	\$1036.64**		1036.64
		Total	\$1850.31
		Riqueza requerida al 8%	\$1850.90
		Diferencia	\$ 0.59

* Los FE de los bonos son las percepciones de interés y capital provenientes de la inversión en un bono.

** El bono podría venderse a un precio de mercado de \$1 036.64, lo cual representa el valor de un bono al 8%, con dos años de vencimiento, pero que tiene un precio para generar un rendimiento de 6%.

*** Valor final o terminal de las percepciones, o FE reinvertidas.

Nota: Se supone que el interés de los bonos se paga a fin de año, por lo que hay 4 años de reinversión al 8% y 3 años al 6% para los \$80 que se reciben como interés al final del primer año.

La tabla 7.5 supone que originalmente se compra un bono a su valor par de \$1 000 que tiene un cupón (interés) de 8% anual. Luego se supone que las tasas de interés del mercado para bonos similares caen de 8 a 6% al final del quinto año. También se supone que se tiene un horizonte de inversión exactamente de 8 años y que se desea asegurar un rendimiento de 8% en ese periodo, de donde se deduce que la cantidad que se desea acumular al final de ese horizonte de tiempo es $1\,000(1.08)^8 = \$1\,850.90$, independientemente de los cambios en la tasa de interés que sufra el mercado durante los 8 años. Como se observa en el fondo de la tabla, la inmunización genera una ganancia de \$1 850.31, tan sólo \$0.59 de diferencia con respecto al valor esperado. Nótese que, en este caso, aunque las oportunidades de reinversión declinan en los años 5, 6 y 7, cuando el interés del mercado cae a 6%, esa misma baja en las tasas produce un aumento en el precio del bono, y esa ganancia en el precio casi compensa la pérdida sufrida por la no reinversión a una tasa mayor. Este ejemplo demuestra el efecto de la inmunización y la utilidad de la duración.

Aunque la estrategia de inmunización es una herramienta poderosa, no representa una estrategia pasiva. Manteniendo un portafolio (inversión en varios bonos) totalmente inmunizado, requiere reequilibrar de manera continua el portafolio, ya que cada vez que cambia la tasa de interés, cambiará la duración del portafolio, y como la inmunización requiere que la duración del portafolio sea igual al horizonte restante de inversión (años que faltan para el vencimiento de todo el portafolio), se debe ajustar ciertos bonos del portafolio para mantener esta condición y, por tanto, que se mantenga inmunizado. Incluso el solo paso del tiempo hará que haya cambios ligeros en la duración, lo que también obliga a un ajuste continuo de la composición del portafolio. La inmunización será efectiva en la medida que la estrategia se mantenga activa en el sentido del continuo ajuste del portafolio.

La duración es la medida promedio ponderada del tiempo que transcurre entre la compra de un instrumento y la recepción de sus beneficios, donde las ponderaciones que se aplican son los valores actuales de los beneficios que se reciben. Por ejemplo, si aumenta el rendimiento de un bono, entonces disminuye el valor presente de su precio; con este aumento, los flujos de efectivo futuros valdrán menos en el presente, por lo que los flujos cercanos se vuelven más importantes para el inversionista. Como función de esto, la duración disminuye porque la mayor parte de los rendimientos se obtienen al vencimiento. Se observa una menor sensibilidad a los precios o duración

en un instrumento con cupón mayor, un mayor rendimiento al vencimiento y un menor plazo al vencimiento. Para establecer una razón de cobertura, se debe calcular la duración del *swap* y la del bono que se utiliza como cobertura. La razón de la cobertura es la duración del *swap* dividida entre la duración del bono.

Ejemplo 7.10

Se desea cubrir un *swap* con la compra de un bono. Los datos del *swap* son: vencimiento a 3 años; cupón, 7.83%; rendimiento actual, 7.83%, y capital, 10 millones. Hay que calcular el vencimiento ponderado con el precio, lo cual se llama duración. Para hacerlo se trabaja considerando que el *swap* se conforma de partes o bonos de \$100 cada parte, la cual paga 7.83% anual, de manera que en cada uno de los dos primeros años se recibirá un interés de 7.83%, y al final del año 3 se recibirán capital e interés, que es de $\$7.83 + \$100 = \$107.83$. El valor presente de estos flujos es:

$$VP = \frac{7.83}{(1.0783)^1} + \frac{7.83}{(1.0783)^2} + \frac{107.83}{(1.0783)^3} = 7.2614 + 6.7341 + 86.0052 = 100.0007$$

A continuación se obtiene la ponderación respecto a 100.0007 de cada uno de los valores presente de los flujos de efectivo:

$$7.2614 \div 100 = 0.0726; \quad 6.7341 \div 100 = 0.0673; \quad 86.0052 \div 100 = 0.8601$$

El vencimiento ponderado con el precio o duración es de:

$$0.0726 \times 1 + 0.0673 \times 2 + 0.8601 \times 3 = 2.7875$$

Para los bonos el cupón es de 7%, y el rendimiento actual es de 7.488%:

$$VP = \frac{7}{(1.07488)^1} + \frac{7}{(1.07488)^2} + \frac{107}{(1.07488)^3} = 6.5124 + 6.0587 + 86.1596 = 98.7307$$

y la duración es:

$$\text{duración} = \left(\frac{6.5124}{98.7307} \times 1 \right) + \left(\frac{6.0587}{98.7307} \times 2 \right) + \left(\frac{86.1596}{98.7307} \times 3 \right) = 2.8067$$

$$\text{Razón de cobertura} = \frac{\text{duración del swap}}{\text{duración del bono}} = \frac{2.7875}{2.8067} = 0.9932$$

Para calcular el número de bonos que se deben vender o comprar, se multiplica la razón de cobertura por el capital del *swap*:

$$10\,000\,000 \times 0.9932 = \$9\,932\,000$$

7.16 Duración modificada

Esta duración es más utilizada como una medida de la volatilidad del precio. Expresa la volatilidad del precio de un instrumento para un cambio dado en el rendimiento. Su fórmula es:

$$\text{Duración modificada} = \frac{\text{duración}}{1 + \frac{y/f}{100}} \quad (7.3)$$

donde

f = frecuencia del cupón anual

y = rendimiento

Con los mismos datos, la duración modificada para el swap es:

$$\text{duración modificada} = \frac{2.7875}{1 + \frac{7.83}{100}} = 2.5851\%$$

lo que significa que si los rendimientos o tasas de interés del mercado se mueven 1% o 100 pb, entonces el precio del swap a 3 años se desplazará aproximadamente 2.5851%. Para el bono la duración modificada es:

$$\text{duración modificada} = \frac{2.8064}{1 + \frac{7.488}{100}} = 2.6112$$

Por tanto, la razón de cobertura es $2.5851 \div 2.6112 = 0.9900$, por lo que la cantidad de bonos que se requieren para cubrir el swap es de $10\,000\,000 \times 0.99 = 9\,900\,000$, y así se adquirirán o venderán \$9 900 000 en bonos de la Tesorería para cubrir el swap a 3 años.

7.17 Valor presente de un punto base (VPPB)

El objeto de esta determinación es establecer cuál es el cambio en el precio del swap y del bono, dado un cambio en el rendimiento.

Ejemplo 7.11

Se desea realizar una cobertura para un swap a 3 años por \$10 000 000 con un cupón de 7.83%. El documento actual a 3 años tiene 7.83%, lo cual produce 7.488%. Para el swap el VPPB es:

$$VP_{7.83\%} = \frac{7.83}{(1.0783)^1} + \frac{7.83}{(1.0783)^2} + \frac{107.83}{(1.0783)^3} = 100.0007$$

$$VP_{7.84\%} = \frac{7.83}{(1.0784)^1} + \frac{7.83}{(1.0784)^2} + \frac{107.83}{(1.0784)^3} = 99.9742$$

por lo que el VPPB = $100.0007 - 99.9742 = 0.0265$.

Para el bono con un cupón de 7% y rendimiento actual de 7.488% se tiene:

$$VP_{7.488\%} = \frac{7}{(1.07488)^1} + \frac{7}{(1.07488)^2} + \frac{107}{(1.07488)^3} = 98.7307$$

$$VP_{7.498\%} = \frac{7}{(1.07498)^1} + \frac{7}{(1.07498)^2} + \frac{107}{(1.07498)^3} = 98.7049$$

por lo que el VPPB = $98.7307 - 98.7049 = 0.0258$.

Se debe observar que el cálculo del VPPB produce la misma volatilidad que el cálculo de la duración modificada, ya que la diferencia es mínima. La razón de cobertura se determina mediante el VPPB del *swap* dividido entre VPPB del bono, multiplicado por el capital del *swap*. En este caso, el participante cubrirá el *swap* con \$10 271 000 del documento a 3 años. La cobertura compensaría exactamente cualquier movimiento del *swap* que responda a movimientos de la tasa de interés. Por ejemplo, un movimiento de 10 pb representaría una ganancia o pérdida iguales de \$26 500, ya que:

$$\frac{0.0265}{0.0258} = 1.0271318 \times 10\,000\,000 = \$10\,271\,318$$

Para el *swap*: $0.0265 \times 0.1 \times 10\,000\,000 = \$26\,500$.

Para los bonos: $0.0258 \times 0.1 \times 10\,271\,318 = \$26\,500$

donde el 0.1 representa el movimiento de los 10 pb que se altera el interés.

En la práctica recuerde los siguientes puntos: al disminuir el rendimiento aumenta la duración, y al aumentar el rendimiento disminuye la duración.

7.18 Panorama de los derivados over the counter (OTC)

Como sugiere el nombre, un derivado OTC es un contrato negociado en forma privada ofrecido directamente por los distribuidores (dealers) a los usuarios finales, en comparación con los contratos estandarizados vendidos en las bolsas, por lo que permite a los participantes en el mercado modificar el contrato de acuerdo a las necesidades de administración de riesgo del cliente. Por lo general están exentas de restricciones legales y regulatorias en tamaño, volumen y plazos de vencimiento, y no se encuentran sujetos a requerimientos formales de margen o apalancamiento. Los derivados OTC y los mercados de bolsa son vistos por los participantes como mercados paralelos, y los contratos de derivados OTC son frecuentemente cubiertos con operaciones de derivados estándar bursátiles. Es interesante observar que los distribuidores de los derivados OTC también están entre los más grandes usuarios de contratos de derivados bursátiles.

El mercado de derivados OTC es uno de los de mayor crecimiento en el mundo. De acuerdo con estimaciones del Banco de Pagos Internacionales, para el año 2010 la cantidad notional estimada en contratos OTC fue de 195.2 miles de millones de dólares, lo que representa 19% de incremento en relación con el año previo.

Los participantes en el mercado de derivados se dividen en dos grupos: los distribuidores y los usuarios finales. Los distribuidores son principalmente bancos y casas de bolsa; sin embargo, las compañías de seguros y corporaciones altamente calificadas se han incorporado en años recientes. Los usuarios finales son las corporaciones, entidades de gobierno, inversionistas institucionales e instituciones financieras, quienes con el uso de los derivados pueden bajar los costos de fondeo, elevar el rendimiento, diversificar las fuentes de financiamiento y cubrir sus riesgos, expresándose en el mercado al tomar posiciones.

7.19 Contratos maestros para administrar riesgos

Una transacción típica de derivados OTC comienza con una llamada telefónica entre los corredores u operadores de dos empresas diferentes, que establecen un acuerdo verbal al acordar los términos económicos básicos de la transacción. Las dos partes también pueden convenir los términos adicionales, incluyendo el soporte crediticio, colateral, margen o garantía. Las partes se proponen en general limitarse a los términos del acuerdo verbal, pero la mayoría de las jurisdicciones requieren acuerdos por escrito.

Cuando se iniciaron las transacciones con derivados, cada negociación se hacía por separado, con documentos únicos por separado. La ISDA desarrolló un formato único, ampliamente utilizado por la industria participante, ya que establece estándares contractuales internacionales que gobiernan las transacciones internacionales con derivados OTC, reduciendo la incertidumbre legal y de riesgo crediticio a través del neteo de obligaciones contractuales, y a la fecha sigue desarrollando y actualizando documentos de apoyo.

El formato de la ISDA es muy flexible. Otorga a los firmantes libertad para enmendar términos en cualquier momento y en forma periódica, o de agregar transacciones en cualquier momento incluyendo sólo los términos económicos. La ISDA ha publicado también una larga lista de guías, que incluye desde los contratos maestros hasta una serie de guías con definiciones. Todo el catálogo de publicaciones puede consultarse en www.isda.org.

Neteo

En el contexto de los miembros y asociados de la ISDA se habla de neteo cuando generalmente se refieren al neteo de cierre de la operación. La palabra **neteo** implica calcular el valor neto al final de una negociación. Formalmente, netear es el proceso de compensación interno de deudas y créditos de una empresa con el que se determina su estado de tesorería y sus tasas reales de endeudamiento y liquidez. Su objetivo es optimizar la gestión de sus recursos financieros, reduciendo al mínimo los flujos financieros y los costos de transacción.

El uso de la documentación maestra de la ISDA permite a las empresas limitar la exposición al riesgo de su contraparte, a través del neteo de la exposición, o riesgo crediticio, que surge de diferentes contratos de derivados OTC realizados con la misma contraparte. El neteo de cierre de la operación permite a la parte cumplidora descontar la exposición con respecto a todas las transacciones documentadas bajo uno solo, después de que su contraparte ha caído en incumplimiento.

Ejemplo 7.12

El Banco A firma un contrato de swap con el Banco B para pagarle 100 dólares. También tiene otra exposición swap con el Banco B para que éste le pague al Banco A 80 dólares. Con los dos swaps se hace un solo contrato ISDA, por lo que la exposición resultante es de 20 dólares. Si los swaps se documentan por separado, sin el neteo, y

el Banco B incurre en incumplimiento de pago, el Banco A estaría en riesgo de perder 100 dólares. Un solo contrato de ISDA por los dos swaps reduce ese riesgo.

Si el Banco B llega a ser insolvente, el peligro para el Banco A es que el liquidador del Banco B, aplicando las leyes de la jurisdicción del Banco B, forzará legalmente al Banco A para pagar al Banco B 100 dólares, mientras que intentará evitar la obligación del Banco B de pagar a A los 80 dólares. Si el agente del Banco B tiene éxito, el Banco A tendrá que pagar al Banco B 100 dólares, y como B es insolvente, para que el Banco A pueda cobrar los 80 dólares tendría que demandar legalmente al Banco B. Inevitablemente, el Banco A, en última instancia, recibirá una parte de los 80 dólares, ya que el Banco B no puede pagar.

Sin embargo, si el Banco A puede cancelar ambas transacciones sobre la insolvencia del Banco B y netear las obligaciones, o reducir la obligación del Banco A de pagar al Banco B la cantidad neta de apenas 20 dólares (100 – 80 dólares), el Banco A obtendría un mejor resultado. De manera que si el Banco A puede hacer un neteo, reduce su exposición al riesgo crediticio, el cual en este caso es la cantidad de dinero que A perdería si le paga a B, ya que B no le pagaría a A sino una fracción de lo que le debe.

Por esta causa, el contrato maestro que contiene el neteo es una iniciativa clave de la ISDA, ya que reduce el riesgo de crédito al negociar derivados OTC. Este tipo de neteo es visto como un medio para limitar el riesgo sistemático, de tal forma que los bancos son recompensados por tener un acuerdo de neteo legal ejecutorio a través de la cantidad de capital que necesitan guardar en reserva. No en todas las jurisdicciones se acepta el neteo de cierre de operaciones.

El uso de colaterales, también llamado **ayuda crediticia** o **margen**, se utiliza cada vez más como una herramienta de administración de riesgos a la que acuden los participantes para reducir el riesgo crediticio o riesgo de pérdida, si su contraparte falla en el cumplimiento de sus obligaciones. En el ejemplo anterior, si se asume que el neteo de cierre de las operaciones es puesto en marcha y que ambas partes son solventes, el Banco A tiene una exposición neta de 20 dólares con el Banco B. Si en el contrato firmado hubiera colaterales, el Banco B hubiera provisto al Banco A con un colateral, como bonos gubernamentales, por un valor de 20 dólares. La idea es que si el Banco B falla en el cumplimiento de sus obligaciones, el Banco A puede guardar el colateral con valor de 20 dólares, con lo cual habrá pérdida.

7.20 Contratos de swap en MexDer

El mercado mexicano de swaps es muy limitado, tanto que en la actualidad sólo se puede negociar un solo tipo de contrato swap sobre la TIIE (Tasa Interbancaria de Interés de Equilibrio) a 28 días. En las tablas 7.6 y 7.7 se muestran las características de dicho contrato.

Tabla 7.6 Contratos listados en MexDer.

	CONTRATOS DE SWAP	
TASAS	TIIE 28	SWAP

Fuente: MexDer.

Tabla 7.7 Principales características

Características del contrato	Contrato de <i>swap</i> sobre tasas de interés nominales fijas y tasas de interés nominales variables (TIIE28)
	SWAP
Tamaño del contrato	\$1 000 000.00 M.N. (Un millón de pesos 00/100 M.N.)
Periodo del contrato	Dependiendo del número de cupones por 28 días
Clave de pizarra	# Cupones \times 1 EJ 130 \times 1
Unidad de cotización	La tasa de interés nominal fija expresada en puntos porcentuales con dos decimales
Fluctuación máxima	No habrá fluctuación máxima de la tasa durante una misma sesión de remate
Horario de negociación	7:30 a 14:00 horas tiempo de la Ciudad de México
Último día de negociación y vencimiento	El día en que se determine la tasa variable con la que se hará el intercambio de flujos de dinero de la última fecha de liquidación periódica que tenga el contrato de <i>swap</i> de TIIE
Liquidación al vencimiento	Días en los que se llevarán a cabo los intercambios de flujo de dinero resultantes de la comparación de las tasas y las tasas variables, establecidos en periodos de 28 días naturales consecutivos a partir de la fecha efectiva

Fuente: MexDer.

Aviso a los participantes del mercado y público en general

Tarifas para los contratos de *swap* sobre Tasas de Interés Nominales

Fijas y Tasas de Interés Nominales Variables (TIIE28)

Con base en las facultades conferidas por el Consejo de Administración de MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. (en adelante “MexDer”), en su sesión celebrada el 20 de julio de 2000 y de conformidad con el artículo 9020.00 de su Reglamento Interior, MexDer comunica que las tarifas por concepto de operación de los contratos de *swap* sobre Tasas de Interés Nominales Fijas y Tasas de Interés Nominales Variables (TIIE28) serán las siguientes:

Tabla 7.8 Tarifas vigentes en MexDer para transacciones con swaps

Plazo	Tarifa	Swap	Plazo	Tarifa	Swap	Plazo	Tarifa	Swap	Plazo	Tarifa swap
2x1	56	\$ 0.62	22x1	616	\$ 6.66	42x1	1176	\$ 12.20	62x1	1736 \$ 17.17
3x1	84	\$ 0.94	23x1	644	\$ 6.95	43x1	1204	\$ 12.46	63x1	1764 \$ 17.41
4x1	112	\$ 1.25	24x1	672	\$ 7.25	44x1	1232	\$ 12.71	64x1	1792 \$ 17.65
5x1	140	\$ 1.56	25x1	700	\$ 7.54	45x1	1260	\$ 12.97	65x1	1820 \$ 17.89
6x1	168	\$ 1.88	26x1	728	\$ 7.84	46x1	1288	\$ 13.23	66x1	1848 \$ 18.09
7x1	196	\$ 2.18	27x1	756	\$ 8.11	47x1	1316	\$ 13.49	67x1	1876 \$ 18.30
8x1	224	\$ 2.49	28x1	784	\$ 8.39	48x1	1344	\$ 13.74	68x1	1904 \$ 18.51
9x1	252	\$ 2.80	29x1	812	\$ 8.66	49x1	1372	\$ 14.00	69x1	1932 \$ 18.72
10x1	280	\$ 3.10	30x1	840	\$ 8.94	50x1	1400	\$ 14.26	70x1	1960 \$ 18.93
11x1	308	\$ 3.41	31x1	868	\$ 9.22	51x1	1428	\$ 14.52	71x1	1988 \$ 19.14
12x1	336	\$ 3.71	32x1	896	\$ 9.49	52x1	1456	\$ 14.78	72x1	2016 \$ 19.35
13x1	364	\$ 4.02	33x1	924	\$ 9.77	53x1	1484	\$ 15.01	73x1	2044 \$ 19.56
14x1	392	\$ 4.31	34x1	952	\$ 10.0	54x1	1512	\$ 15.25	74x1	2072 \$ 19.77
15x1	420	\$ 4.60	35x1	980	\$ 10.3	55x1	1540	\$ 15.49	75x1	2100 \$ 19.98
16x1	448	\$ 4.90	36x1	1008	\$ 10.6	56x1	1568	\$ 15.73	76x1	2128 \$ 20.19
17x1	476	\$ 5.19	37x1	1036	\$ 10.9	57x1	1596	\$ 15.97	77x1	2156 \$ 20.40
18x1	504	\$ 5.48	38x1	1064	\$ 11.1	58x1	1624	\$ 16.21	78x1	2184 \$ 20.61
19x1	532	\$ 5.78	39x1	1092	\$ 11.4	59x1	1652	\$ 16.45	79x1	2212 \$ 20.81
20x1	560	\$ 6.07	40x1	1120	\$ 11.7	60x1	1680	\$ 16.69	80x1	2240 \$ 21.02
21x1	588	\$ 6.37	41x1	1148	\$ 11.9	61x1	1708	\$ 16.93	81x1	2268 \$ 21.23

Tabla 7.9 Características de los swaps que se negocian en MexDer

Subyacente	Swap de tasa de Interés fija por Variable de TIIE a 28 días
Tamaño del contrato:	\$1 000 000 00 (Un millón de pesos 00/100 M.N.)
Plazos:	Listados diariamente desde 2x1 hasta 390x1.
Unidad de cotización:	Taza de interés Nomina Fija expresada en puntos porcentuales con dos decimales.
Puja:	0.01 (1 punto base)
Fecha Efectiva:	El día hábil siguiente a la fecha de operación (T + 1)
Fechas de Liquidación Periódicas:	Fechas establecidas en periodos de 28 días naturales consecutivos a partir de la Fecha Efectiva.
Fechas de Revisión de la Tasa Variable:	La primera Fecha de Revisión será la fecha de operación. Las siguientes serán el día hábil bancario anterior a las fechas de Liquidación Periódicas correspondientes.

Registro de <i>Swaps</i> Preexistentes:	Se podrán registrar operaciones preexistentes y con cupón corrido.
Valuación:	Se utilizará el promedio de las tasas calculadas para cada nodo por los proveedores de precios.
Marginación:	Se podrá hacer marginación opuesta de todas las posiciones <i>Swap</i> .
Cierre de posiciones:	Por medio de operaciones de Unwind y Sustitución.

7.21 Cobertura de riesgo de tasas de interés con *swaps*

El “engrapado”, que es una modalidad muy utilizada por los formadores de mercado, también permite fijar una tasa de interés para periodos distintos o convertir una tasa fija en variable, todo de acuerdo a las necesidades de los usuarios. MexDer ha desarrollado mecanismos para fijar la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) hasta por 10 años (120 meses).

Como resultado de lo anterior, es posible realizar *swaps* de tasa fija por variable, o tasa variable a tasa fija. Es similar a un plan vainilla, donde la contraparte A tiene una obligación a tasa fija y desea cambiar a tasa variable, en tanto que la contraparte B tiene obligación a tasa variable y desea cambiar a tasa fija de interés. MexDer se encarga de contactar a las contrapartes para que cada una de ellas obtenga el tipo de tasa que desea. En el *swap* se intercambian flujos de efectivo de pagos de interés de tasa fija contra flujos de efectivo de tasa variable. Al momento de iniciar el *swap*, el contrato tiene un valor de cero. La tasa variable es la TIIE a 28 días y fluctúa conforme al mercado. Como en este tipo de *swaps* el subyacente es notional, el principal no es intercambiable.

El *swap* de MexDer tiene características especiales, pues mientras en un *swap* convencional se efectúan pagos periódicos en intervalos de tiempo iguales, y los flujos de efectivo se determinan a partir de la diferencia entre el valor de la tasa fija y el valor de la tasa variable, en el “engrapado” se realiza la compensación diariamente, ya que son instrumentos listados en una bolsa de valores, con la intervención de una cámara de compensación (Asigna).

Ejemplo 7.13

Supóngase que hoy inicia el contrato y la contraparte A acuerda pagar la TIIE a 28 días, y la contraparte B conviene pagar una tasa fija de 10%, con el principal de \$800 millones y pagos mensuales hasta por un año. Al día siguiente, si la TIIE subió a 10.1%, A tendría que pagar una tasa adicional de 0.01%, que equivale a:

$$[800\,000\,000(0.101)(28/360)] - [800\,000\,000(0.10)(28/360)] \\ = 6\,284\,444 - 6\,222\,222 = 62\,221$$

Esta operación se hace cuantas veces sea necesario, de acuerdo con la fluctuación de la tasa de interés, hasta el vencimiento.

Se retoma el ejemplo de la empresa Alfa, S.A. de C.V. Supóngase que a principios de julio se quiere realizar una cobertura para fijar la TIIE de 28 días hasta diciembre. Se compra un engrapado 1x6, que cubre seis meses, de julio a diciembre, es decir, cubre seis vencimientos mensuales sucesivos de TIIE de 28 días listados en MexDer. Se supone una tasa de TIIE de 7% a partir de julio y vencimiento en diciembre. Los contratos tienen un monto de 1 millón de pesos, por lo que hay que comprar 800 contratos de futuros de TIIE 28.

Se hace una liquidación diaria, que se va acumulando hasta expresarla mensualmente con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Compensación} &= \text{Tasa del engrapado} \\ &- \text{Tasa de liquidación de los meses individuales} \end{aligned}$$

La diferencia del engrapado que se ha pactado y la tasa de liquidación día a día se calculan como se muestra previamente en este ejemplo. Se realiza el cálculo sobre el total de los contratos hasta el vencimiento de cada futuro en los meses sucesivos de julio a diciembre, garantizando el cumplimiento de todo el esquema planteado. Al sumar las diferencias diarias se tiene cierta cantidad acumulada, y al sumar el valor del contrato a la tasa de liquidación (TIIE 28) se obtiene el rendimiento y se logra la cobertura. Algunas de las características de los contratos de swap en MexDer son las siguientes:

Activo subyacente. Intercambio de flujos de dinero provenientes de la comparación entre la tasa de interés nominal fija a 28 días a la que se celebran las operaciones en el mercado (tasa fija) y las tasas de interés nominales variables a 28 días (TIIE28), calculadas por el Banco de México (tasa variable).

Valor nominal que ampara un contrato de swap de TIIE. Cada contrato de swap de TIIE ampara un valor nominal de 1 millón de pesos.

Series. Para los contratos de swap no existirán series.

Símbolo o clave de pizarra. Los contratos de swap de TIIE serán identificados con un símbolo o clave de pizarra que se integrará hasta por tres caracteres numéricos, que indicarán la cantidad de liquidaciones periódicas que tendrá el contrato swap (cupones),

Unidad de cotización. La celebración de contratos de swap de TIIE en MexDer tendrá como unidad de cotización la tasa de interés nominal fija expresada en puntos porcentuales con dos decimales, con base en la cual se calcularán las liquidaciones periódicas.

Puja. La presentación de posturas para la celebración de contratos de swap de TIIE tendrá como fluctuación mínima de la tasa un valor de un punto base (0.01).

Fluctuación diaria máxima de la tasa. No habrá fluctuación máxima de la tasa durante una misma sesión de remate.

Medios de negociación. La celebración de los contratos de swap de TIIE será mediante procedimientos electrónicos a través del sistema electrónico de negociación de MexDer, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos en su reglamento, sin perjuicio de la facultad de MexDer de establecer alguna mecánica distinta.

Horario de negociación. El horario de negociación de los contratos de swap de TIIE será de las 7:30 horas a las 14:00 horas tiempo de la Ciudad de México, lo anterior sin perjuicio de la facultad de MexDer para establecer algún horario distinto, mismo que será publicado en el Boletín con 3 (tres) días hábiles de anticipación a su entrada en vigor.

Horario de negociación a tasa de valuación a mercado. La tasa de valuación a mercado será publicada por MexDer al cierre de cada sesión de negociación y permitirá la negociación de swaps mediante la presentación de posturas en firme a la tasa de valuación a mercado por parte de los socios liquidadores y operadores de MexDer. El periodo en el que MexDer recibirá posturas en firme para negociar a la tasa de valuación a mercado será de las 14:45 a las 15:15 horas, lo anterior sin perjuicio de la facultad de MexDer para establecer algún horario distinto, mismo que será publicado en el Boletín con 3 (tres) días hábiles de anticipación a su entrada en vigor.

Fecha efectiva. Día hábil siguiente a la fecha de operación del contrato de swap de TIIE.

Fecha de revisión de la tasa variable. La primera fecha de revisión de la tasa variable será la fecha de operación del contrato de swap de TIIE, y las siguientes serán el día hábil bancario anterior a las fechas de liquidación periódicas correspondientes.

Fechas de liquidación periódicas. Días en los que se llevarán a cabo los intercambios de flujo de dinero resultantes de la comparación de las tasas y las tasas variables, establecidos en periodos de 28 días naturales consecutivos a partir de la fecha efectiva. Si alguno de estos días fuese inhábil, la fecha de liquidación periódica se recorrerá al día hábil siguiente.

Último día de negociación. El último día de negociación será aquel en que se determine la tasa variable con la que se hará el intercambio de flujos de dinero de la última fecha de liquidación periódica que tenga el contrato de swap de TIIE.

Fecha de vencimiento del contrato de swap de TIIE. Esta fecha será el día que se haga el intercambio de flujos de dinero de la última fecha de liquidación periódica que tenga el contrato de swap de TIIE.

Negociación de nuevos contratos de swap de TIIE. MexDer podrá listar en cualquier momento contratos de swap de TIIE a diferentes plazos para su negociación, siempre y cuando los plazos no sean menores de 2 meses (2×1) o mayores de 30 años.

Preguntas

1. Menciona y explica los cuatro componentes que se toman en cuenta para la obtención de un crédito a largo plazo.
2. Explica los principios de *ventaja comparativa* y de *manejo de riesgo*.
3. Menciona algunas ventajas comparativas que puede haber en los *swaps*.
4. Explica por qué no son comparables las tasas de rendimiento de la Libor y la tasa de rendimiento equivalente de un bono (BEY).
5. Explica de manera sucinta en qué consiste un *swap* convencional de tasas de interés.
6. ¿A qué se le llama *nocionales* y a qué se le llama *actuales*?
7. Menciona cuáles son las funciones básicas de los agentes de *swaps* (swap dealers).
8. Menciona y explica los tres componentes del precio de un *swap*.
9. Menciona tres ventajas y dos limitaciones del uso de *swaps*.
10. Explica en qué consiste el uso de la duración para cubrir un *swap* con bonos.
11. Menciona cómo impulsa la ISDA el desarrollo eficiente de los negocios con derivados.
12. Explica qué es *neteo*.

Bibliografía

Hull, John. *Options, Futures and Other Derivatives*, 6th edition. Ed. Pearson Prentice Hall, 2006.

Marshall, J. Bansal, V. *Financial Engineering*, 1st edition. New York Institute of Finance, 1991.

Díez de Castro, L. Mascareñas, J. *Ingeniería financiera*, 2ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Páginas web consultadas

<http://www.investopedia.com/terms/b/bootstrap.asp>

<http://lanic.utexas.edu/project/sela/privatizacion/estudios/procesos5.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos14/canje-deuda/canje-deuda.shtml#ixzz41hz7Rs6m>

<http://www.monografias.com/trabajos14/canje-deuda/canje-deuda.shtml#ixzz41hygeun7>

<http://www.isda.org/>

Opciones de un solo periodo (*calls* y *puts*)

8

Capítulo



Objetivo general

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda los instrumentos derivados llamados *opciones*, sus principales tipos y las estrategias de cobertura más comunes.

Objetivos específicos

- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda la diferencia entre una opción *put* y una opción *call*.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda conceptos relacionados con las opciones, tales como precio de ejercicio, base y valor fundamental.
- ☐ Que el estudiante conozca y comprenda diferentes tipos de coberturas que se pueden ejecutar utilizando opciones.

Capacidades a adquirir

- ☐ El estudiante define el concepto de opción *call* y de opción *put*.
- ☐ El estudiante define y comprende estrategias como *straddle*, *strip* y *strap*, entre otras, utilizando opciones.
- ☐ El estudiante conoce algunas características del mercado mexicano de las opciones.

Introducción

Una *opción* (*option*) es un contrato entre dos partes, en el que una parte tiene el derecho, pero no la obligación, de hacer algo (por lo general, vender un activo subyacente). Desde este punto de vista, las opciones son lo más parecido a comprar un seguro médico o para el automóvil. Se paga cierta cantidad por la compra y se tiene derecho a alguna protección, pero una gran cantidad de veces no se usan los seguros. Las opciones son similares: al comprar se adquiere un derecho, pero no se está obligado a ejercer ese derecho, sólo si así conviene al tenedor de un seguro o de una opción.

En abril de 1973, las opciones se negociaron por primera vez en la Bolsa de Chicago, pero ya se habían utilizado por más de 100 años fuera de bolsa. Es una herramienta clásica de los especuladores, y a las empresas les sirve para manejar el riesgo. Este instrumento sólo debe ser utilizado por conocedores que tengan experiencia. Mientras un accionista tiene derechos sobre una parte de los beneficios y activos de una empresa, la persona que posee una opción de compra sólo tiene el derecho a comprar en el futuro, y este es sólo un derecho potencial. El accionista dio a la empresa recursos financieros a cambio de ingresos futuros. El poseedor de una opción no tiene relación con la empresa; sólo tiene un acuerdo con otra parte el vendedor de la opción (emisor, underwriter o suscriptor) para la posible adquisición o venta de títulos en el futuro a un precio determinado.

Desde su creación en 1700, y hasta 1970, el mercado de las opciones permaneció desorganizado y conservando un tamaño reducido, dominado por un pequeño grupo de especialistas y negociantes. En 1973 ocurrieron dos importantes sucesos: se abrió la Chicago Board Options Exchange (CBOE), y los investigadores Black y Schöles desarrollaron una fórmula para calcular con bases científicas y estadísticas el precio de las opciones. La creación de la CBOE dio origen a las llamadas **opciones listadas**, u **opciones que aparecen en lista** (*listed options*), término que describe las opciones negociadas más en mercados organizados que en mercados sobre el mostrador. Hoy en día, además de la CBOE, las opciones se negocian en las bolsas AMEX (American Exchange), la Bolsa de Filadelfia y la Bolsa de Valores del Pacífico, y se negocian más de 2 600 diferentes acciones. El mercado de opciones está estandarizado y cuenta con una oficina de liquidación que elimina los contratos entre particulares y reduce el costo de las transacciones. También existe un mercado secundario para las opciones.

Los derechos sin obligaciones tienen un valor. No se puede esperar obtener un valor sin haber dado valor a cambio. Al comprar opciones, el derecho toma la forma de un pago inicial único llamado **prima** o **premio**. Se introducen nuevas opciones en el mercado cuando los precios de las acciones de una empresa presentan volatilidad en cualquier dirección (suben o bajan). Las acciones cuyo precio por lo general no se mueve, o se mueve muy poco, no emiten opciones.

Cuando una persona compra acciones comunes o preferentes, bonos y convertibles, se le registra como propietario de esos títulos y adquiere todos los derechos que ello le confiere. Todos estos instrumentos son llamados **activos financieros**. Pero cuando se adquieren opciones, sólo se adquiere el derecho de comprar o vender otros títulos. Las

opciones son instrumentos contractuales donde dos partes entran en contacto esperando que cada una le dé algo de valor a la otra.

Además de las opciones sobre acciones, actualmente se pueden encontrar en el mercado opciones de índices de acciones, de instrumentos de deuda, de monedas extranjeras y de futuros financieros de productos. Todas las opciones tienen un funcionamiento exactamente igual, cualquiera que sea el activo subyacente, y como su valor depende de la conducta que tenga otro activo, se les llama **títulos derivados**.

Las opciones se emiten al portador y permiten al tenedor comprar o vender una cantidad especificada de títulos a un precio especificado. Por lo general, un contrato de opciones incluye 100 acciones o títulos de cualquier activo subyacente.

8.1 Tipos de opciones

Las *puts* y *calls* son un tipo único de títulos porque no son emitidos por organizaciones, sino por inversionistas; son dos los tipos de opciones que existen y funcionan de la siguiente manera: se quiere vender a otro inversionista el derecho de comprar 100 acciones comunes, lo que se podría hacer si el vendedor “suscribe (emite) una opción *call*”. El individuo o institución que suscribe la *call* se llama **suscriptor o creador de la opción**. Así, se vendería la opción en el mercado y se recibiría el precio pagado por la opción (menos comisiones). En ese momento, la opción se ha convertido en un activo financiero y se negociará en el mercado abierto como cualquier otro título a través de corredores o dealers, y la compra o venta se hará con una sola llamada de teléfono, como comprar o vender cualquier otro título.

Desde ese momento el suscriptor deberá estar al tanto del precio en el mercado de la acción que está en el contrato, ya que él es el responsable legal. La suscripción de opciones ha sido un buen negocio, ya que la mayoría de los contratos de opciones expiran sin ejercerse y sin ningún valor. A continuación se explica la forma en que el comprador de una opción se puede beneficiar.

Opción de compra o *call*

Una **opción de compra** o *call* garantiza a su comprador (llamado **tenedor de la opción**) el derecho a comprar un número específico de unidades de algún activo subyacente al vendedor de la opción; a este último se le llama **suscriptor (emisor) de la opción** o **garante de la opción**. El derecho es válido por algún periodo, llamado **tiempo de expiración** o **vencimiento**, y a la fecha precisa se le llama **fecha de expiración** o **vencimiento**. El precio al cual el tenedor de la opción puede comprar el activo se le llama **precio de ejercicio (strike price)**. Se dice que el suscriptor o emisor de la opción está **corto en la opción**, es decir, no la tiene puesto que la ha vendido. Por su parte, se dice que el comprador está **largo en la opción** porque la tiene. Se usa este lenguaje para indicar que el que está “corto” vendió algo, y su contraparte, el que está “largo”, es quien compró el mismo bien o activo financiero.

De hecho, el comprador de una opción está apostando el pago que hace por la adquisición a que el precio del activo subirá por arriba de cierto nivel. La figura 8.1 representa gráficamente lo anterior.

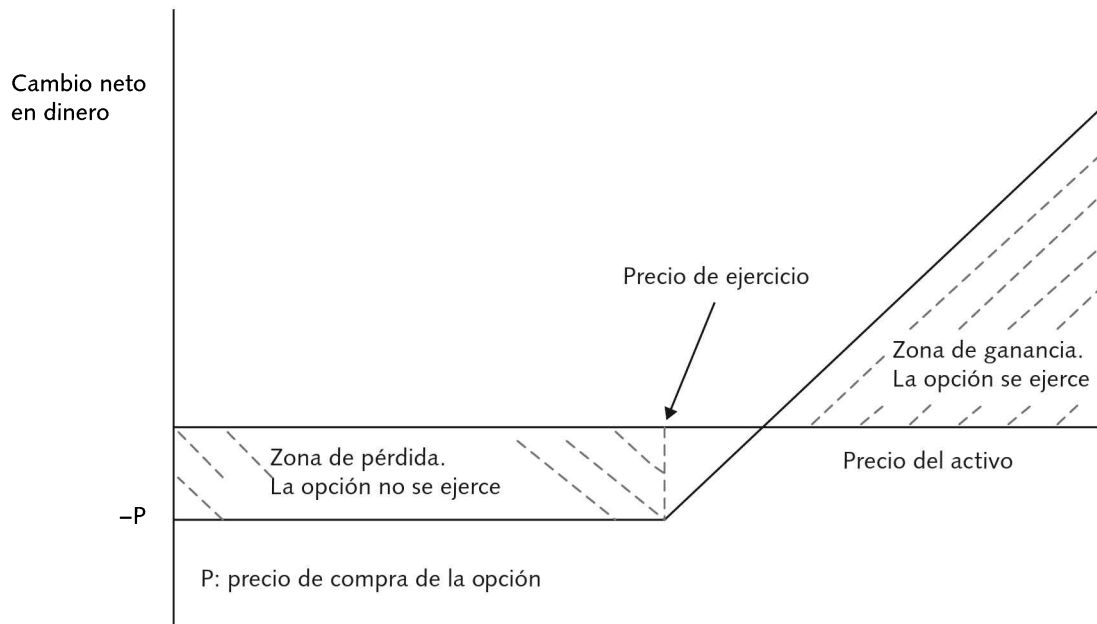


Figura 8.1 Funcionamiento de una opción *call*.

El comprador adquiere un contrato de opción de compra por el que paga un precio P^* . Se entiende que el precio del activo está a la izquierda del precio de ejercicio en el momento de comprar la opción. A la izquierda del precio de ejercicio, la opción no tiene valor. A la derecha del precio de ejercicio, la opción tiene un incremento en su valor de \$1 por cada \$1 de incremento en el precio del activo subyacente. De hecho, la pendiente de la recta es de 45°. El comprador espera que el precio del activo se eleve muy por encima del precio de ejercicio (esta fue su apuesta). El contrato tiene una fecha de vencimiento (por ejemplo, tres meses). Si el precio del activo no sube siquiera al precio de ejercicio, entonces el comprador no ejercerá el derecho sobre la opción, pero en la medida en que el precio del activo sobrepase el precio de ejercicio, el tenedor de la opción ejercerá su contrato y ganará dinero. Pero ¿cómo lo gana?

Ejemplo 8.1

Se compra una opción (*long call*) de una acción (activo subyacente) que en ese momento tiene un precio de mercado de \$970. El contrato fija un precio de ejercicio de \$1 000. Se paga una prima de \$60 por cada opción. Se compra en julio y vence en diciembre. Se pueden dar tres resultados: que la acción llegue a tener un precio mayor a \$1 000, que es el precio de ejercicio; que la acción llegue a tener un precio entre \$1 000 y \$1 060 (\$1 000 + \$60 de prima), y que la acción llegue a tener un precio inferior a \$1 000. La tabla 8.1 muestra los resultados que se obtendrían para el comprador en diciembre, mes del vencimiento de la opción, si el precio de la opción presentara las variaciones de precio presentadas en el primer renglón de la tabla. Se indica el resultado sin haber comprado la opción, y con la compra de la opción con la variación de precios señalada.

Tabla 8.1 Resultado de una *long call* dependiendo del precio de la acción

Valor de la acción	A = 1 400		A = \$1 030		A = \$870	
	Opción	Compra	Opción	Compra	Opción	Compra
Precio de compra	-1 000	-970	-1 000	-970	no se ejerce	-970
Prima	-60		-60		-60	
Costo total	-1 060	-970	-1 060	-970	-60	
Ingreso total	+1 400	+1 400	+1,030	+1 030	0	+870
Beneficio en \$	+340	+430	-30	+60	-60	-100
% de ganancia	+680%	+44%	-60%	+6%	-100%	-10%

Si sube a \$1 400 se ejerce la opción, el vendedor está obligado a vender cada acción al comprador a \$1 000, éste las compra y las vende de inmediato en el mercado, donde cada una vale \$1 400. Cuando la acción baja a \$1 030, la opción se ejerce para disminuir la pérdida, que sólo será de \$30. Cuando la acción baja su precio de \$1 000, la opción no se ejerce y lo más que se puede perder es la prima pagada, que es de \$60. La pérdida es limitada pero la ganancia puede ser ilimitada. Esto sólo se puede realizar durante el tiempo de vigencia de la opción. La opción es más riesgosa en términos de rendimiento (de +680% a -100%), contra la compra directa (+44% a -10 %), pero la inversión en la opción es mucho menor. La inversión para el comprador se muestra de manera gráfica en la figura 8.2.

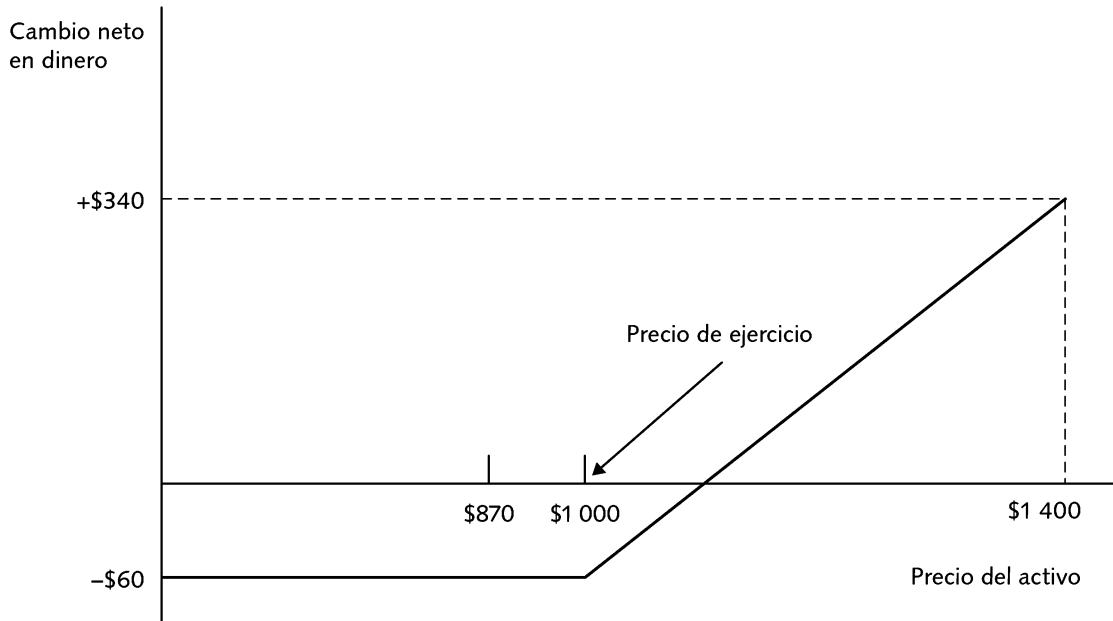


Figura 8.2 Posibles resultados de una *long call* para el comprador de la opción.

La esperanza para el vendedor de la opción es que el precio de la acción no pase de \$1 000. Su única ganancia es la prima, en tanto que su pérdida puede ser grande. La figura 8.3 y la tabla 8.2 muestran esta situación.

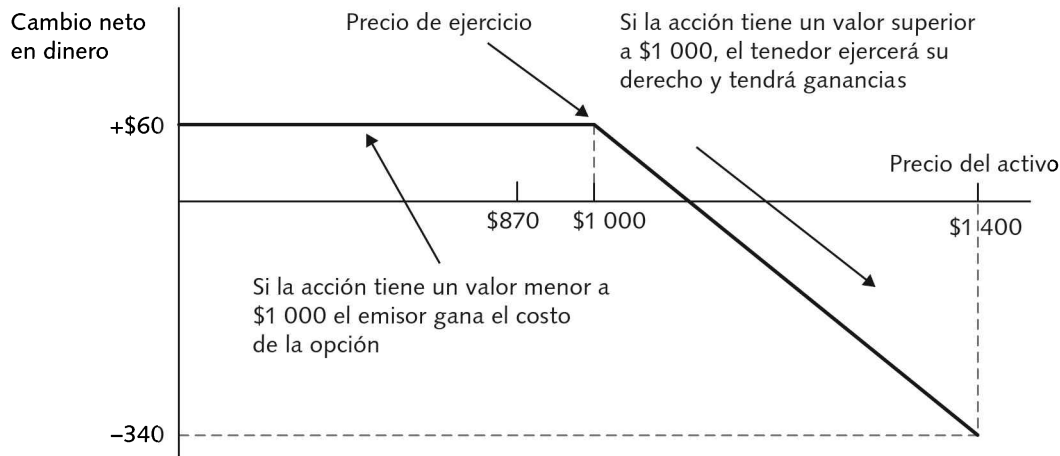


Figura 8.3 Posibles resultados de una *long call* para el vendedor de la opción.

Tabla 8.2 Resultados numéricos para el vendedor de una opción *call*

Precio de la acción	A = 1 400	A = 1 030	A = 870
Precio de venta	+1 000	+1 000	0
Prima	+60	+60	+60
Ingreso total	+1 060	+1 060	+60
Precio de mercado	-1 400	-1 030	0
Resultado	- 350	+20	+60

El precio de mercado aparece negativo porque el emisor tiene que comprarla en el mercado al precio vigente en ese momento (\$1 400) y venderla a \$1 000, que es el compromiso que él tiene en el contrato. Gráfica y costos son una imagen de espejo entre comprador y vendedor.

Opción de venta o *put*

Una opción de *venta* o *put* es el derecho, mas no la obligación, de vender cierta cantidad de un bien a un precio determinado, el cual se ejerce durante un lapso previsto. La definición es idéntica a una *call*, excepto que el comprador de la opción tiene derecho a vender (poner la opción o *put*) el activo subyacente al suscriptor de la opción al precio de ejercicio que declara el contrato.

Aquí el comprador apuesta a que bajará el precio de la acción. Supóngase que el activo de un contrato tiene un precio de ejercicio de \$920 y que el valor del activo en el momento de la compra de la opción es de \$1 000. Si durante la vigencia del contrato el precio del activo cae por debajo de \$920, el comprador de la opción la ejercerá. Comprará la acción en el mercado (por ejemplo, a \$840) y la venderá de inmediato a \$930, pues él tiene ese derecho, y el emisor de la opción tiene la obligación de comprarle las acciones a \$920, aun cuando en el mercado su precio sea mucho menor. Por eso las *puts* son una apuesta de que las acciones pueden bajar, pudiendo obtener ganancias con un mercado a la baja.

Ejemplo 8.2

En el momento de emitir la opción, el precio de mercado de la acción es de \$960. El precio de ejercicio es de \$1 000. Se paga una prima de \$50 por opción. Se compra (*long put*) en julio y vence en diciembre. La opción da derecho a vender la acción a \$1 000 o no ejercerla. Se supone que el inversionista no tiene la acción, de manera que si ejerce la opción, compraría la acción barata y la vendería de inmediato a \$1 000. El punto de vista del comprador en el aspecto numérico se muestra en la tabla 8.3.

Tabla 8.3 Resultados numéricos de una *long put*

Precio de la acción	A = 1 400	A = 950	A = 870
Precio de venta o de ejercicio	No se ejerce	\$1 000	\$1 000
Prima	-50	-50	-50
Ingreso total	-50	+960	+960
Precio de mercado	0	-950	-870
Resultado neto	-40	-50	+80

Sólo se ejercerá la opción si el precio baja de \$1 000. La pérdida máxima para el comprador es la prima pagada de \$50, mientras que los resultados de su posición irán mejorando mientras más descienda el precio de la acción.

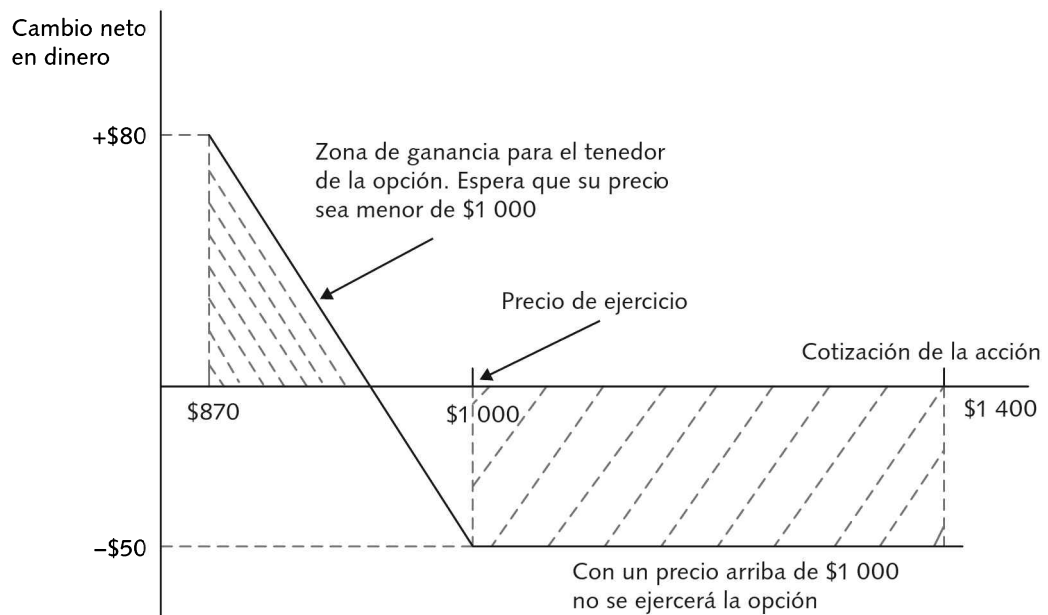


Figura 8.4 Comportamiento gráfico de los resultados de una *long put*.

El emisor o suscriptor espera que el precio de venta de la acción sea neutral o ligeramente alcista, y la emisión de este tipo de opción le permite obtener un ingreso conocido y fijo, que es el valor de la prima. Si el comprador ejerce la opción, el emisor deberá comprarle la acción al adquiriente de la opción al precio de ejercicio de \$1 000. La posición numérica y gráfica de este caso se muestra en la figura 8.5 y la tabla 8.4.

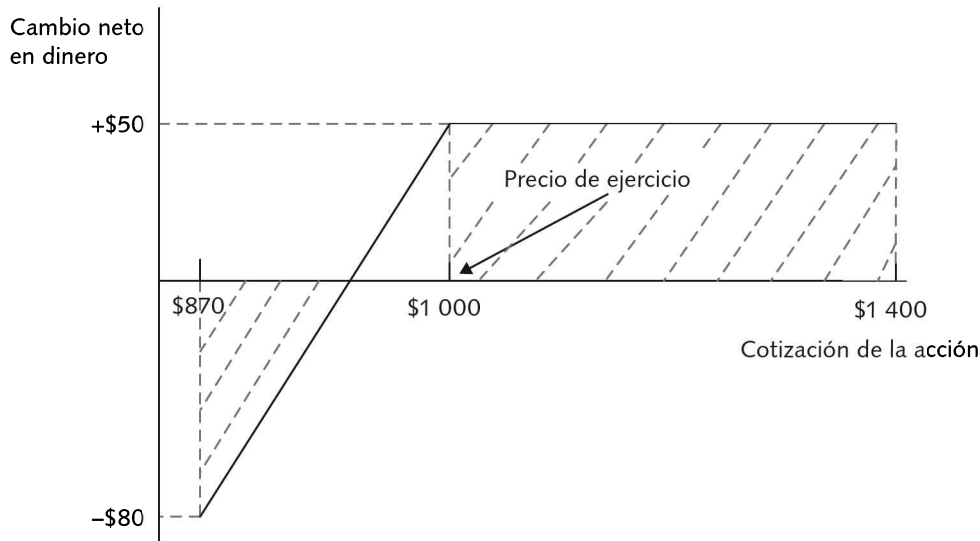


Figura 8.5 Comportamiento gráfico para el vendedor de una *long put*.

Tabla 8.4 Resultados numéricos del vendedor de una *long put*

Precio de la acción	A = 950	A = 870
Precio de ejercicio	-1 000	-1 000
Precio de la prima	+50	+50.
Gasto total	-950	-950
Precio de mercado de la acción	+950	+870
Resultado de la operación	+0	-80

Su máxima ganancia es lo que cobra por la prima. Su máxima pérdida sería cuando la acción tenga un valor de cero.

Los precios de instrumentos y tasas de interés tienen una relación inversa: al caer una aumenta la otra. Por esto, una opción *call* sobre el precio de un instrumento de deuda equivale a una *put* sobre tasas de interés, y una *put* sobre el precio de un instrumento de deuda equivale a una *call* sobre tasas de interés.

Calls y *puts* pueden ser europeas o americanas, y sus nombres no están relacionados con alguna zona geográfica. Las europeas sólo pueden ejercerse al final de la vida de la opción. La americana puede ejercerse en cualquier momento, desde su adquisición hasta que expira. Cuando expira una opción no vale nada si no se ha ejercido.

8.2 Características de una opción

Debe especificarse el activo subyacente, si es *put* o *call*, precio de ejercicio y fecha de expiración. Por ejemplo, si aparece “DRG nov 100 call” significa una opción de compra de acciones DRG con un precio de ejercicio de \$100 que expira en noviembre. En este caso, el intercambio se efectúa en la CBOE (Chicago Board Options Exchange, o Bolsa de Opciones de Chicago), aunque muchas pueden negociarse fuera de bolsa.

Para cualquier activo subyacente sobre el que haya opciones, siempre existen tres periodos de vencimiento y varios precios de ejercicio. En la tabla 8.5 se aprecia una información típica que aparece en el *Wall Street Journal*. Estos precios fueron “los últimos negociados en el día” para esas opciones. Deliberadamente se limita la lista a dos precios de ejercicio por arriba del precio de cierre de DRG (100 y 105).

Tabla 8.5 Información pública sobre opciones en los EUA

Primas de opciones del 1 de diciembre

		CALLS	CALLS	CALLS	PUTS	PUTS	PUTS	
DRG	Ejercicio	dic	ene	abr	dic	ene	abr	
97½	90 IN	8¼	9¼	11¼	¼	½	1⅝	90 OUT
	95 IN	3 5/8	5½	7¼	⅝	2	3¼	95 OUT
	100 OUT	¾	2½	5¼	2¼	3¾	5¼	100 IN
	105 OUT	⅜	1	3½	7½	7⅝	8¾	105 IN

Los meses de expiración se listan horizontalmente y los precios de ejercicio verticalmente. El 97½ que aparece debajo de DRG es el precio de cierre del activo subyacente el mismo día. El precio es por unidad de activo subyacente, sin importar el número de unidades que cubra el contrato. Por ejemplo, para diciembre el precio de ejercicio es 90, y la opción cuesta 8¼ u \$8.25 por unidad; el contrato de la opción cubre 100 acciones, por lo que el precio del contrato es de \$825. Lo común es cubrir 100 acciones, pero no siempre debe ser así.

Casi todas las opciones negociadas en los EUA expiran el tercer viernes de mes que cae entre el 15 y el 21 de cada mes. Las opciones negociadas son avaladas por una cámara de compensación, como la Options Clearing Corporation of Chicago (OCCC). Esta cámara tiene la misma función al negociar opciones que la de la cámara de compensación al negociar futuros. La cámara garantiza el desempeño de cada opción, razón por la cual puede verse siendo larga para todos los cortos o corta para todos los largos. Al igual que en futuros, la cámara pide un margen para asegurar el cumplimiento del suscriptor de la opción. Al comprador no se le exige un margen pues no tiene obligación, ya que adquiere un derecho al pagar una prima.

Si una opción se negocia fuera de bolsa, entonces no existe el aval de la cámara de compensación, por lo que las contrapartes del contrato deben conocerse y tener una confianza recíproca. Los agentes (dealers) de esos mercados fuera de bolsa pueden requerir márgenes mayores o colaterales para el suscriptor a fin de garantizar el riesgo de falla del suscriptor de la opción. Los negociadores cobran una comisión al comprar o al vender opciones.

8.3 Algunas definiciones

Fuera del dinero, en el dinero, dentro del dinero

Suponga que sólo se tienen opciones americanas. En una opción *call*, está **dentro del dinero** (*in the money*) si el precio del activo excede el precio de ejercicio, en cuyo

caso puede y debe ejercerse la opción para ganar dinero de manera ilimitada, pues todo depende del precio que alcance la acción. El término “dentro del” implica estar dentro de las posibilidades de hacer válida la opción. Por otro lado, la opción está **en el dinero** (*at the money*) si el precio del activo subyacente es exactamente igual al precio de ejercicio de la opción, y constituye un importante punto de decisión, pues si se ejerce la opción se puede recuperar un poco de su costo. Finalmente, la opción está **fuera del dinero** (*out of the money*) si el precio del activo está por abajo del precio de ejercicio de la opción, por lo cual no debe ejercerse, pues no se obtiene ninguna ganancia. El término “fuera del dinero” debe entenderse en el sentido de estar fuera de la posibilidad de tener ganancias ejerciendo la opción. Estas relaciones se invierten en las opciones PUT. Cabe recordar que esta terminología es para el poseedor de una opción, ya que es él quien tiene la posibilidad de ejercer su derecho en la opción.

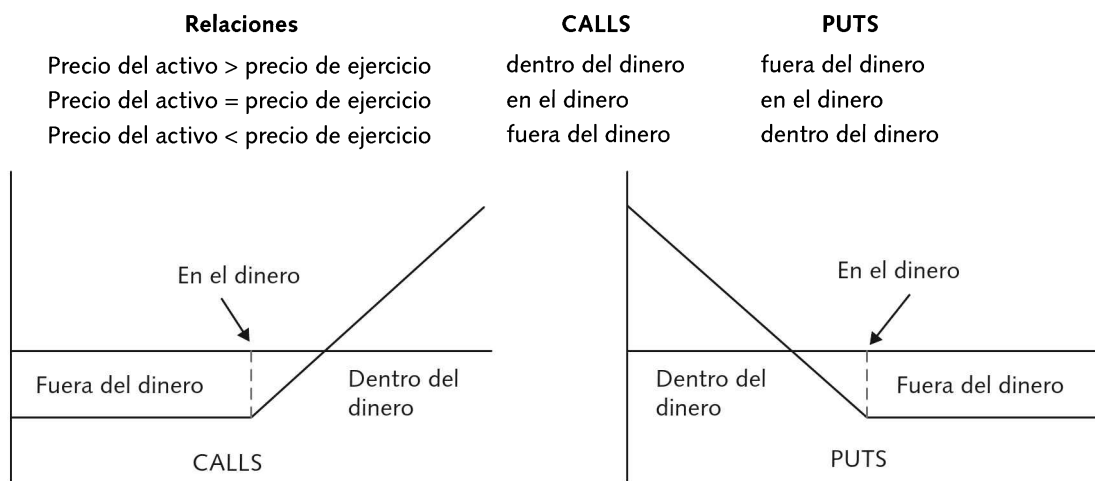


Figura 8.6 En, dentro y fuera del dinero en opciones *call* y *put*.

Este lenguaje se utiliza para indicar que si se está “dentro” se puede y se debe ejercer; si se está “fuera” no se debe ejercer. Si el precio del activo está muy alejado del precio de ejercicio, entonces se dice que está “deep out of the money” o “deep in the money”, lo cual se puede traducir como “muy adentro” o “muy afuera”, o simplemente muy alejado del precio de ejercicio.

Valor fundamental

El valor fundamental de una *put* o de una *call* depende del precio de ejercicio declarado en la opción, así como del precio de mercado prevaleciente de la acción subyacente. Específicamente, el valor de una *call* se determina de acuerdo con la siguiente fórmula:

Valor de una *call* (V) = (Precio de mercado del activo subyacente – Precio de ejercicio de la *call*) \times 100

$$V_c = (PM - PEC) \times 100 \quad (8.1)$$

donde

PM = precio de mercado del activo subyacente

PEC = precio de ejercicio de la *call*

Esto significa que una *call* tiene un valor intrínseco siempre que el precio de mercado del activo subyacente exceda al precio de ejercicio estipulado en la *call*.

Ejemplo 8.3

El precio de ejercicio de una *call* es de \$50, en una acción negociada por lo general en \$60, que puede tener un valor intrínseco de \$1 000, ya que $(\$60 - \$50 \times 100 = \$1\,000)$.

Por otro lado, una *put* no se valúa de la misma forma, ya que las *puts* y las *calls* permiten al tenedor hacer diferentes cosas. Para encontrar el valor de una *put* se debe cambiar el orden de la ecuación:

Valor de una *put* = (Precio de ejercicio *put* – Precio de mercado del activo subyacente) $\times 100$

$$V_p = (PEP - PM) \times 100 \quad (8.2)$$

En este caso, la *put* tiene un valor tan grande como el precio de mercado del activo subyacente, aunque sea menor que el precio de ejercicio estipulado en la *put*.

Fecha de expiración de la opción

Este constituye un elemento importante cuando se emite una opción. Por ejemplo, si se dice que una opción expira en junio, se entiende que la fecha exacta es el sábado que sigue al tercer viernes del mes de expiración, y el último día de negociación es el tercer viernes del mes de expiración. El mercado de opciones también está estandarizado, de modo que los meses de vencimiento son en un ciclo de enero, febrero y marzo. El ciclo de enero incluye los meses de enero, abril, julio y octubre. El ciclo de febrero incluye los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre. El ciclo de marzo contiene los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. Si la fecha de expiración no se ha alcanzado, los meses de negociación de esa opción sólo pueden ser los que corresponden a su ciclo.

Precio de ejercicio

Si las opciones son sobre futuros de índices accionarios, el precio de ejercicio se expresará en puntos enteros del IPC y serán múltiplos de 50 puntos. Si las opciones son sobre dólares estadounidenses, el precio de ejercicio se expresará en pesos de acuerdo al precio del dólar a la fecha valor spot, y serán múltiplos de 0.05 pesos. Para opciones sobre acciones individuales, el precio de ejercicio distará uno del otro, dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo. Por ejemplo, en Estados Unidos el precio de ejercicio tiene un espaciado de 2.50 USD (dólares estadounidenses), pudiendo ser, además de \$2.50, de 5.00 o 10.00 USD. Tienen una fluctuación de precio de 2.50 cuando el precio de la acción está entre 5 y 25 USD. Tienen una fluctuación de 5 cuando el precio de la acción está entre 25 y 200 USD, y tienen una fluctuación de \$10 cuando el precio de la acción está por arriba de los 200 USD.

Series y clases de opciones

Se pueden emitir muy diferentes opciones para una sola acción. Por ejemplo, una acción puede tener cinco fechas de expiración y cinco precios de ejercicio; si además se emiten opciones *call* y *put* para esa acción, se tendrán 50 diferentes contratos que puedan suscribirse sobre esa acción. A todas las opciones *call* y *put* de esa acción, sin importar fecha de vencimiento ni precio de ejercicio, se les llama **clase de opción**, esto es, sólo hay dos clases de opción, *call* y *put*, en tanto que para esa misma acción, si tiene una opción con el mismo precio de ejercicio y misma fecha de expiración se le llama **serie de opción** (por ejemplo, la serie de junio a un precio de ejercicio de \$45).

Límites de posición y límites de ejercicio

El **límite de posición** para contratos de una opción es el número máximo de contratos que puede tener un inversionista. El **límite de ejercicio** por lo regular es igual al límite de posición, y define el número máximo de contratos que puede ejercer (hacer válidos) un solo inversionista, o grupo de inversionistas actuando como grupo, en un periodo de cinco días consecutivos de negociación de opciones. La cantidad de contratos en ambos límites la debe fijar cada bolsa de derivados de un país, y tiene por objeto prevenir manipulaciones del mercado con beneficio para unos pocos; si un inversionista o grupo de inversionistas llegan a poseer demasiados contratos de opciones (por ejemplo, 60% del total), podrían manipular las tendencias del mercado para una opción particular.

Creadores del mercado

La mayoría de los participantes del mercado de opciones necesitan de los creadores de mercado. En este caso, un creador de mercado es una persona a quien se le pide cotizar precios de oferta y demanda de opciones, es decir, se le pide determinar el precio al cual el emisor de la opción estaría dispuesto a vender y el comprador de la opción estaría dispuesto a pagar por una opción. Cuando el creador del mercado ha determinado esos precios, no sabe si quien le ha pedido hacerlo comprará o venderá opciones. El precio de compra siempre es más alto que el precio de venta, y a la diferencia de esos precios se le llama diferencial compra-venta o *bid-ask spread*.

Comisiones y márgenes

Del capítulo 5 se recordará que para comprar contratos de futuros es necesario dejar un depósito o margen. Para las opciones *call* y *put* con vencimientos menores de 9 meses es necesario que la compra sea de contado, pero si el vencimiento es mayor a 9 meses, se pueden comprar opciones depositando 25% de su valor, ya que el emisor debe protegerse en caso de cualquier eventualidad, pero esencialmente la protección es que, en caso de que el tenedor de la opción tenga que pagar, no vaya a entrar en situación de no pago si se ejerce la opción. El valor del depósito depende de las circunstancias, y por el tamaño del mercado de opciones esta situación sólo se da en Estados Unidos.

8.4 Valor intrínseco de una opción

Se refiere a porqué una acción tiene un valor monetario, lo que depende de dos factores:

- La cantidad por la cual está dentro del dinero, es decir, una opción vale más si se puede ejercer (está dentro del dinero), y la diferencia entre el precio del activo y el precio de ejercicio es muy grande.
- El valor de una opción es cero si está “en el dinero” o “fuera del dinero”, y vale cero porque en esas condiciones no se puede ejercer, ya que se tendrían pérdidas. En términos matemáticos se puede escribir utilizando una función MÁX, o de maximización, que selecciona el mayor valor dentro de un conjunto de valores. La función MÁX que describe el valor intrínseco de una opción es:

$$\text{Valor intrínseco} = \text{MÁX} [\text{dentro del dinero, cero}] \quad (8.3)$$

Dependiendo si la opción es *put* o *call*, y dado que sus condiciones son opuestas, se tiene:

$$\text{Valor intrínseco CALL: } \text{MÁX} [\text{Precio del activo} - \text{Precio de ejercicio}, 0] \quad (8.4)$$

$$\text{PUTS: } \text{MÁX} [\text{Precio de ejercicio} - \text{Precio del activo}, 0] \quad (8.5)$$

Por ejemplo, si el activo tiene un precio de \$60 y el precio de ejercicio es \$55, entonces la *call* está dentro del dinero por \$5, lo cual es mayor que cero, por lo que el valor intrínseco de la *call* es 5. De manera inversa, si la opción fuera *put* estaría fuera del dinero por \$5, ya que 0 es mayor que -5.

Ejemplo 8.4

La lógica del valor intrínseco es muy intuitiva. Supóngase que una opción *call* con un precio de ejercicio de \$55 determina un premio del contrato menor de \$5 cuando el activo subyacente tiene un precio de \$60, y que la opción tiene un costo de \$3. ¿Qué sucederá? Como la opción es americana podrá ejercerse de inmediato, actuarán los especuladores para obtener beneficio sin riesgo y la tomarán, comprando la opción *call* por \$3 y ejerciéndola de inmediato. Esto requiere que el especulador pague \$55 al emisor de la *call*, que es el precio de ejercicio, más \$3 del contrato, lo que en total es \$58. El comprador la venderá de inmediato en el mercado, donde vale \$60, obteniendo una utilidad de \$2 sin riesgo. Esta actividad no requiere inversión por parte del especulador, ya que él puede hacer una compra en corto de la opción (le queda a deber) al suscriptor las acciones, las cuales vende en el mercado de efectivo. La deuda la cubre inmediatamente después de vender las acciones. Una **venta corta** se cubre cuando la parte que pidió prestado el activo lo regresa o le paga a la parte que le prestó. Esto se llama **arbitraje puro**.

Como muchos especuladores imitan esta actividad, forzarán al alza el precio de la opción, hasta que el valor intrínseco alcance los \$5, en cuyo caso la compra-venta ya no reportará beneficio. Por tanto, la opción debe tener al menos un valor intrínseco de \$5. La opción por lo general tiene un valor mayor al intrínseco. La diferencia entre el valor total y el valor intrínseco se llama **valor tiempo**.

Ejemplo 8.5

Supóngase que una opción *call* tiene un valor intrínseco de \$5, un precio de \$5 y que faltan seis meses para el vencimiento. ¿Qué puede suceder en los siguientes seis meses? Si baja el precio del activo, disminuirá su valor intrínseco, pero nunca se irá abajo de cero. Así, lo más que puede perder el tenedor de la acción es la cantidad por la cual está dentro del dinero; si en el ejemplo el precio de la acción declina por \$5, de \$60 a \$55, se perderá totalmente su valor intrínseco. Si declina por una cantidad mayor (por ejemplo, por \$10) hasta bajar de \$60 a \$50, o cualquier otra disminución mayor de \$5, sólo se perderán los \$5 de valor intrínseco. Pero si se eleva el precio de la acción, aumentará el valor intrínseco sin límite. Esta asimetría de que la pérdida de valor intrínseco está limitada, pero no hay límite para el aumento del valor intrínseco, en caso de que la acción suba de precio, le da un valor mayor al valor intrínseco.

¿Cuál es la cantidad extra que se está dispuesto a pagar por el exceso de valor intrínseco? Considérense los datos de la DRG. Nótese que la acción tenía un precio de \$97.50 el 30 de noviembre, y que la *call* de diciembre con un precio de ejercicio de \$95 costaba \$3.625 ($3\frac{5}{8}$). Ya que esta opción estaba dentro del dinero por \$2.50, pero con un precio de \$3.625, el costo en exceso era de \$1.125. Para la *call* de enero a \$95 la opción valía \$5.50 ($5\frac{1}{2}$), con un costo en exceso de \$3. Si se continúa analizando la tabla 8.5, se verá que mientras mayor sea el tiempo de expiración, la opción costará más debido a que el costo en exceso representa un valor monetario que potencialmente está en la opción, que se volverá más valioso antes de que expire, por lo que se denomina **valor tiempo**.

$$\text{Valor total de la opción (prima)} = \text{Valor intrínseco} + \text{Valor tiempo} \quad (8.6)$$

Si el precio de un activo no ha cambiado durante los últimos años, es muy probable que no cambie de manera considerable en el futuro y su potencial para volverse más valioso será bajo, por lo que se estará dispuesto a pagar muy poco por este potencial. Lo contrario sucede con activos de mucha oscilación en su precio: su potencial es alto y su precio será alto también. Esta oscilación de precio se llama **volatilidad** y se mide por una desviación estándar de su precio en un periodo. Una **unidad de volatilidad** es una desviación estándar.

El precio del activo por sí mismo es otro factor que influye sobre el **valor tiempo**. Este precio tiene dos impactos opuestos sobre el valor tiempo. Puede estar muy alejado del precio de ejercicio. Si está muy fuera del dinero, su potencial es bajo, ya que es difícil que se produzca una ganancia. Si está muy por encima del precio de ejercicio, su valor intrínseco es alto y hay que arriesgar una buena suma para obtener ese potencial. El valor tiempo está en su máximo cuando la opción está “en el dinero” (at the money).

La opción *call* es una compra apalancada, y como depende del tiempo, las tasas de interés influyen su precio. Se espera que aumente el valor tiempo de las opciones si se incrementan las tasas de interés. Por la misma razón, se espera que las *puts* disminuyan su valor con un aumento de las tasas de interés.

Diagrama de Bachelier de una call con su valor intrínseco y su valor tiempo.
El valor intrínseco es cero hasta que el precio del activo es igual al precio de ejercicio

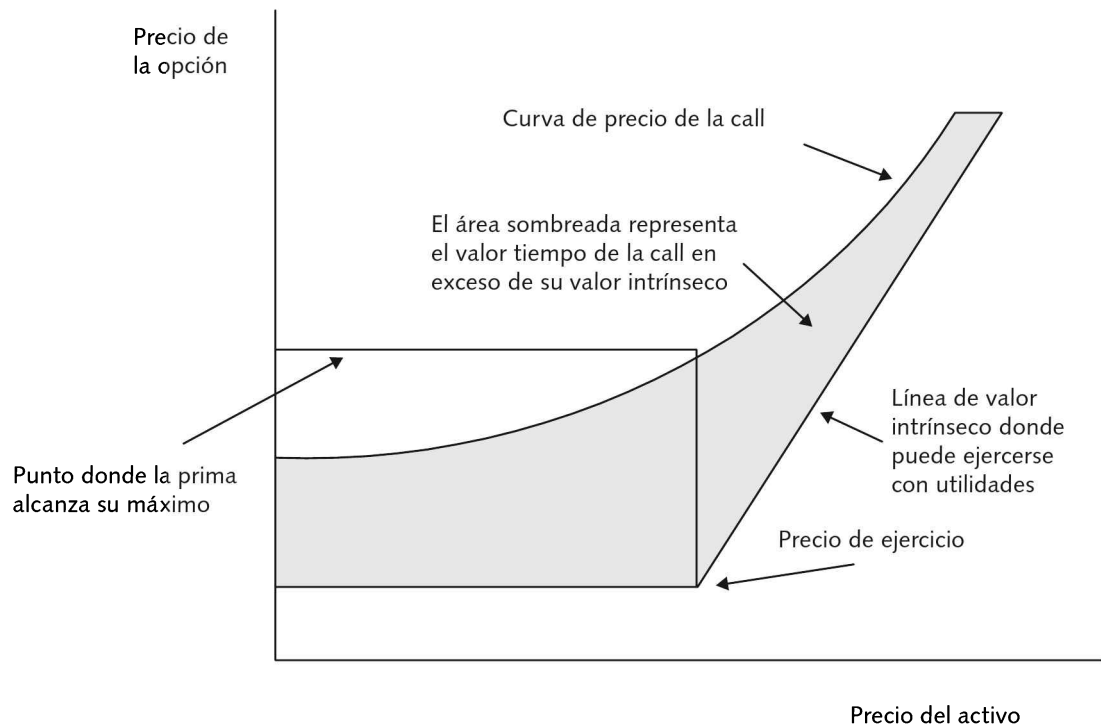


Diagrama de Bachelier de precios de opciones call a diferentes plazos

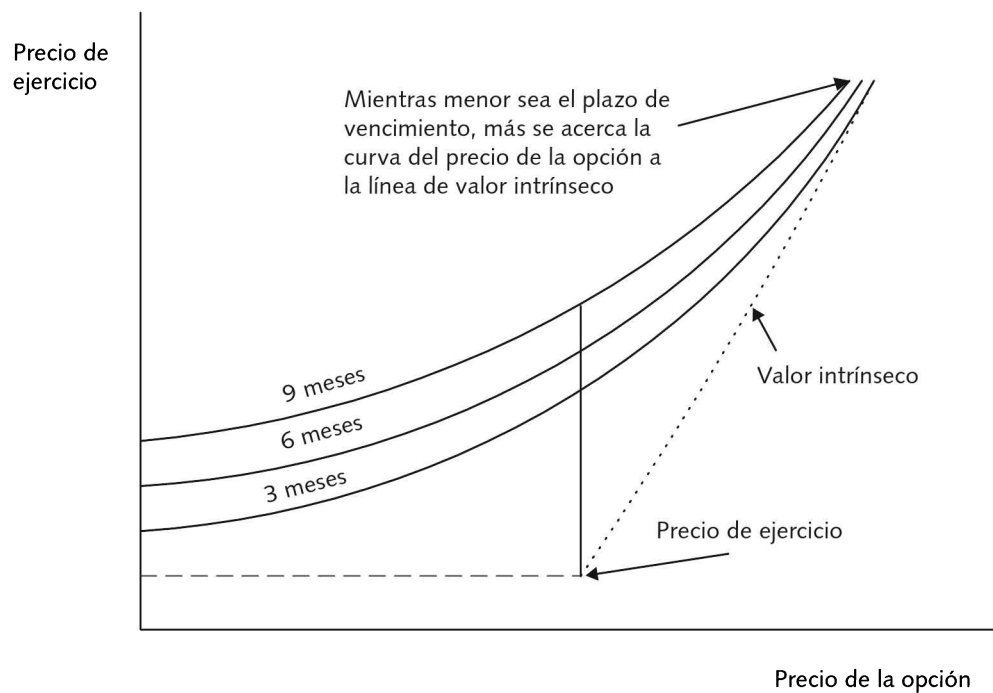


Figura 8.7 Diagrama de Bachelier del valor intrínseco de una opción.

Coberturas con opciones sobre cambios en las tasas de interés

Ejemplo 8.6

Una empresa obtiene un préstamo a un año de 60 millones de dólares (mdd) a tasa variable. En el momento del préstamo, la Libor es 5%. El préstamo implica dos tasas de interés: la Libor a seis meses que es la base, más 1.5 puntos, es decir, 6.5%. Un primer pago de intereses a los seis meses es de 6.5%, y un segundo pago al año es la Libor vigente más 1.5 puntos. Se sabe cuál es el primer pago (6.5%), pero no se conoce el segundo, y esto es un riesgo, el cual se puede cubrir con opciones.

Ejemplo 8.7

Considérese un producto sencillo en el mercado: un *cap* (techo) de tasas de interés. La empresa podría comprar un *cap* de tasas de interés de seis meses a 6.5% con un operador de opciones a cambio de un pago. Si en el plazo correspondiente la Libor sube, el banco paga la diferencia entre 6.5% y la nueva tasa. Si la Libor no cambia, la empresa sólo pierde la prima pagada. Este contrato es una opción europea, con precio de ejercicio en el dinero, que se compensa en efectivo o su equivalente.

Debido a la relación inversa entre los precios de las obligaciones de renta fija y las tasas de interés, una *put* sobre el precio de una obligación equivale a una *call* sobre la tasa de interés, y una *call* sobre el precio de la obligación es similar a una *put* sobre tasas de interés.

Una forma de reducir el costo de esta cobertura sería colocar el techo de la tasa de interés a un nivel de 8% en vez de 6.5%, lo que equivaldría a comprar una acción fuera de dinero. Otra forma de reducir el costo de la cobertura sería obtener protección a cambio de compartir las ganancias que la empresa tendría en caso de que bajaran las tasas de interés. Si sacrifica parte de las mismas (por ejemplo a través de la venta de una opción *put* sobre tasas de interés, con un precio de ejercicio de 4%), ya no podrá beneficiarse de tasas inferiores a este porcentaje. Sin embargo, se protegerá contra tasas superiores a 6.5% a un costo menor, puesto que ya recibió una prima al vender la *put*. Esta estrategia se conoce como *collar*.

8.5 Diferentes tipos de coberturas utilizando opciones

Cobertura contra caídas en las tasas de interés

Ejemplo 8.8

El tesorero de un banco planea comprar un Cete a un año con valor nominal de \$100 000. Supóngase que en ese momento las tasas de interés del mercado se encuentran al 10%, pero no puede comprar los Cetes hasta dentro de un mes, por lo que corre el riesgo de que suban o caigan las tasas y varíe el precio del Cete. Supóngase

que se espera una variación en la tasa de interés en un mes de 2 puntos base (véase la figura 8.8).

Si el interés es de 10% anual, recordando que los Cetes se venden con descuento, el precio al cual se compran se calcula así:

$$P = \frac{100\,000}{(1 + 0.1)^1} = 90\,909.09$$

La forma de calcular que con ese precio se obtendrá 10% de interés anual es:

$$i = \frac{100\,000 - 90\,909.09}{90\,909.09}(100) = 10\%$$

Si se espera que la tasa de interés fluctúe 2 puntos base¹ (2 pb), entonces el precio de los *T-bill* se calcula así:

- El interés se eleva 2 pb: $P = \frac{100\,000}{(1 + 0.1002)} = 90\,892.56$, ya que el interés pasó de 10% a 10.02%.
- Si el interés disminuye 2 pb: $P = \frac{100\,000}{(1 + 0.0998)^1} = 90\,925.62$, ya que el interés pasó de 10% a 9.98%.

Puede observarse que $(90\,909.09 - 90\,892.56) = +16.53$ y que $(90\,909.09 - 90\,925.62) = -16.53$, que es el riesgo del tesorero si el interés varía 2 pb en un mes, y que son las cifras que aparecen en el eje horizontal de la figura 8.8.

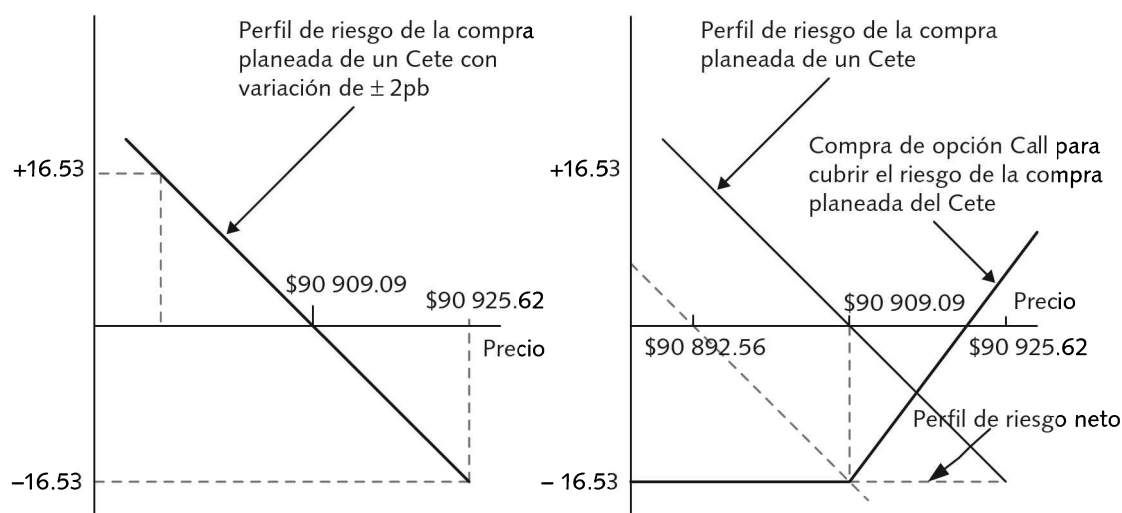


Figura 8.8 Comportamiento gráfico de la cobertura contra caídas en las tasas de interés.

Una de las estrategias de cobertura más directas sería comprar una opción *call* americana sobre un *T-bill* con valor de 100 000 USD, con fecha de vencimiento a un mes. Suponiendo que la *call* se compra a un precio de ejercicio de 90 909.09 USD y que la prima pagada es de 1 000 USD, la figura 8.8 corresponde a dicha estrategia.

¹ Un punto base es la centésima parte de un punto porcentual, es decir, 0.01% o 0.0001 de interés.

La línea punteada indica el perfil de riesgo neto del banco. Por más que caigan las tasas de interés y se eleve el precio del *T-bill*, no puede perder más de la prima pagada de \$1 000. Por otro lado, en la medida en que suban las tasas y baje el precio del *T-bill*, se obtendrán mayores ganancias. Obsérvese que el banco no sale a la par en el precio de ejercicio, ya que no obtiene una ganancia neta hasta recuperar el costo de la prima.

Al igual que con otras estrategias de cobertura, el costo de la estrategia planteada en el ejemplo podría reducirse comprando opciones *call* fuera del dinero, comprando *call* europeas y/o vendiendo una *put* con un precio de ejercicio menor, con lo cual se construye un *collar* de tasas de interés.

8.6 Especulación con opciones

Especulación con *calls*

Ejemplo 8.9

Se tiene una opción sin cubrir y se percibe que su precio se elevará en los siguientes seis meses. ¿Qué sucedería si se compra una *call* sobre esta acción en vez de comprar directamente la acción? Supóngase que el precio de la acción es hoy de \$49 y el comprador potencial imagina que dentro de seis meses valdrá \$65. Se necesita determinar el rendimiento asociado con cada alternativa. Si las expectativas sobre la acción son correctas, se ganaría \$16 por acción, lo cual traducido a rendimiento sería de 33%, pues $(65 - 49)/49 = 0.33$.

Obsérvense en la tabla 8.6 las opciones que hay disponibles sobre esta acción.

Tabla 8.6 Resultados sobre la especulación de una opción *call*

		Opciones <i>call</i> de acciones a seis meses	
	Valor de 100 acciones	Precio de ejercicio: \$40	Precio de ejercicio: \$50
El día de hoy			
Valor de mercado por acción: \$49	\$4 900		
Precio de mercado de las <i>call</i>		\$1 100	\$400
En seis meses			
Valor esperado de cada acción: \$65	\$6 500		
Precio esperado de las <i>call</i>		\$2 500	\$1 500
Ganancia	\$1 600	\$1 400	\$1 100
% ganancia en seis meses	33%	127%	275% *

* El rendimiento por periodo = (Precio final de la acción o de la opción – Precio inicial de la acción o de la opción)/Precio inicial de la acción o de la opción.

Como ejemplo se usarán *calls* a seis meses con precios de ejercicio de \$40 y \$50, respectivamente. Compárese la conducta de las dos *calls* con la conducta de la acción subyacente. Evidentemente, es mucho más conveniente comprar la opción que comprar la acción, tomando en cuenta la inversión inicial que se requiere en cada alternativa. Obsérvese que la opción con precio de ejercicio de \$40 está *dentro del dinero* y la otra está *fuera del dinero*. Los rendimientos obtenidos por esas opciones son típicos más bien que exagerados. El inversionista genera altos rendimientos con opciones que están fuera del dinero y su exposición al riesgo es menor.

Especulando con *puts*

Ejemplo 8.10

Se tiene una acción hoy con un precio de \$51, pero que se anticipa que caerá hasta \$35 en los siguientes seis meses. Si eso ocurre, se podría vender en corto la acción y obtener un beneficio de \$16 por acción. Alternativamente se podría comprar una *put* fuera del dinero (con precio de ejercicio de \$50) por \$300. Otra vez, si el precio de la acción subyacente realmente cae, se tendrá una ganancia con la *put*. El beneficio y la tasa de rendimiento se muestran en la tabla 8.7, junto con el rendimiento que se obtendría con la venta en corto de la acción.

Tabla 8.7 Resultados sobre la especulación de una opción *put*

Comparación con un precio que va de \$51 a \$35/acción, en seis meses	Compra de 1 <i>put</i> (precio de ejercicio de \$50)	Venta corta de 100 acciones
Precio de compra (hoy)	\$300	
Precio de venta dentro de seis meses	\$1 500	
Venta corta (hoy)		\$5 100
Pago restante dentro de seis meses		\$3 500
Ganancia	\$1 200	\$1 600
Rendimiento en los seis meses	400%	63% *

* Se supone que se hizo la venta en corto con un depósito de 50% del valor.

En términos del rendimiento obtenido para el mismo periodo, la compra de la *put* ofrece mayores ventajas. Desde luego, en la realidad no todo funciona como en los ejemplos, y todo depende de la anticipación de los precios que pudiera hacer el especulador.

Opciones de índices de acciones

Es posible comprar o vender uno de los principales índices del mercado de acciones como el S&P 500 a un precio razonable. Si percibe con certeza que el mercado subirá, entonces se podría invertir en un título que siguiera el comportamiento del índice

S&P y ganaría dinero al subir el mercado. Ya no tendría que buscar acciones específicas para invertir, esperando que sólo esas acciones específicas suban de precio. Al comprar el índice estaría considerando el comportamiento de todo el mercado, y eso es exactamente lo que se hace cuando se compran *opciones de índices de acciones*, *puts* y *calls* que se emiten sobre los principales índices accionarios. Estos índices aparecieron por primera vez en 1983, y ahora son muy populares. En el año 2015, opciones *put* y *calls* estuvieron disponibles en más de 75 índices de mercado, incluyendo todos los índices de los EUA, de monedas extranjeras y de otros países.

En este caso, el activo subyacente es un índice de mercado. De esta forma, cuando el índice del mercado se mueve en una dirección, el valor de la opción del índice se moverá en la misma dirección. Debido a que no hay activos financieros respaldando la opción, la liquidación se define en términos de pago en efectivo. Específicamente, el valor en efectivo de una opción de un índice es igual a 100 veces el valor del índice publicado en el mercado. Por ejemplo, si S&P 500 tiene un valor publicado de 1 500, entonces el valor en efectivo de ese índice es de $100 \times 1\,500 = \$150\,000$.

Sólo son cinco los índices que dominan el mercado de las opciones. El primero es S&P 500, que captura el comportamiento del mercado de las 500 compañías más grandes en los EUA. Derivado de éste aparece el S&P 100, que refleja el comportamiento de las 100 acciones más bursátiles en los EUA. También están el índice DowJones y el Nasdaq 100, este último reflejando el comportamiento de las 100 empresas de alta tecnología más bursátiles. Finalmente está el índice Russell 2000, que refleja el comportamiento de las 2 000 empresas más pequeñas, pero que cotizan en bolsa en los EUA.

La forma de negociar ya sea con *puts* o *calls* es similar a cualquier otro tipo de opciones; es decir, en opciones *put* el tenedor de la opción se beneficiará si cae el mercado, y en opciones *call* el beneficio para el tenedor será cuando el mercado esté al alza. El sistema de cotizaciones de este tipo de opciones es similar a otro tipo de opciones.

Otros tipos de opciones

En las opciones de tasas de interés se hacen opciones sobre títulos de deuda de ingreso fijo, aunque en la actualidad sólo hay opciones de este tipo sobre títulos del Tesoro de los EUA. Se utilizan cuatro plazos de vencimiento: 30 años para bonos del Tesoro (*T-bonds*), 10 y 5 años para notas del Tesoro (*T-notes*) y 13 semanas para *T-bills*. Estas opciones se utilizan poco ya que se basan en un rendimiento en vez de estar basadas en un precio, como lo hacen todas las demás opciones. Significa que siguen el comportamiento de un rendimiento en vez del precio de los títulos del Tesoro. De esta forma, cuando se eleva el rendimiento de los títulos, el valor de *call* se eleva, y cuando disminuye el rendimiento, las *puts* elevan su valor.

Por otro lado están las *opciones sobre monedas* u opciones monetarias, que dan a los inversionistas un instrumento más para especular sobre paridades cambiarias, para coberturas sobre monedas extranjeras o para mantener con seguridad monedas extranjeras. Este tipo de opciones están disponibles sobre las monedas fuertes, como la libra esterlina, el franco suizo, el euro, el dólar canadiense, el yen japonés y el dólar australiano.

En contraste con los contratos estandarizados usados en otro tipo de opciones, la unidad específica de negociación en este mercado varía con la moneda subyacente particular, cuyos detalles aparecen en la tabla 8.8. Las opciones monetarias se negocian en centavos fraccionados o completos de la moneda subyacente, en relación con la cantidad negociada de moneda extranjera. Por ejemplo, si una *put* o *call* de libra esterlina fuera cotizada a 6.40, lo cual se lee como 6.4 centavos, se valuaría a \$2 000, debido a que 31 250 libras subyacen a esta opción ($31\,250 \times 0.064 = \$2\,000$).

Tabla 8.8 Contratos de opciones en moneda extranjera que se negocian en la Bolsa de Filadelfia

Moneda subyacente	Tamaño del contrato
Libra inglesa	31 250 libras
Franco suizo	62 500 francos
Euro	62 500 euros
Dólar canadiense	50 000 dólares
Yen japonés	6 250 000 yenes
Dólar australiano	50 000 dólares

El valor de una opción monetaria está unido a la tasa cambiaria entre el dólar estadounidense y la moneda extranjera subyacente. Por ejemplo, si el dólar canadiense se fortalece respecto al dólar estadounidense, causando que se eleve la tasa cambiaria, el precio de la opción *call* sobre el dólar canadiense también se elevará, y el precio de una *put* disminuirá.

Para entender cómo se gana dinero con este tipo de opciones, supóngase una situación en la cual un inversionista desea especular sobre tasas cambiarias. El precio de ejercicio de la opción monetaria se declara en términos de la tasa cambiaria. Así, un precio de ejercicio de 150 implica que cada unidad de la moneda extranjera, como la libra esterlina, vale 150 centavos, o 1.50 dólares estadounidenses. Si se tiene una *call* de 150 sobre esta moneda, se ganaría dinero si la moneda extranjera se reevalúa respecto al dólar, ya que la tasa cambiaria se eleva, por ejemplo, a 155. En contraste, si se tiene una *put* de 150, el beneficio se obtendrá si baja la tasa cambiaria (por ejemplo, 145). La precisión en el pronóstico de las tasas cambiarias es lo que lleva a obtener ganancias en este tipo de opciones.

La libra, el franco suizo, el dólar canadiense y el australiano se cotizan en unidades completas, es decir, no hay centavos en las cotizaciones. El yen japonés se cotiza en centésimos de un centavo.

8.7 *Leaps y warrants*

Los *leaps* (long term equity anticipation securities, títulos anticipados de capital a largo plazo) se parecen a las opciones normales, y aún se comportan de manera si-

milar, pero no son opciones normales. Son opciones *put* y *call* con fechas extendidas o alargadas de vencimiento, lo que las convierte en opciones de largo plazo. Fuera de esto, los *leaps* trabajan como una opción de índices o acciones. Debido a que el tiempo de vencimiento se alarga, el valor de este tipo de opciones es más caro. Se negocian *leaps* sobre unas 500 acciones que cotizan en bolsa en Estados Unidos. Tienen fecha de expiración hasta de tres años en el futuro, y por lo general el mes de expiración es enero.

Ejemplo 8.11

Para el año 2013, una *call* fuera del dinero a seis meses de la empresa L, con precio de ejercicio de 55, tenía un costo de 6.25. La misma opción, pero con un vencimiento de año y medio, costaba 12.75, debido a que uno de los componentes del precio de las opciones es el *premio de tiempo* que falta para el vencimiento.

Warrants

Éstos son opciones de largo plazo que dan al tenedor el derecho de comprar cierto número de acciones de alguna empresa por un periodo dado. Como la mayoría de las opciones, los *warrants* se encuentran en el sector corporativo del mercado. El vencimiento puede ser tan largo como 5, 10 o hasta 20 años, e incluso algunos no tienen fecha de vencimiento. Comparados con una acción, los *warrants* no otorgan derecho de voto al tenedor, no pagan dividendos y no dan ningún derecho sobre los activos de la compañía. Lo que ofrecen es participar indirectamente en el comportamiento del mercado de las acciones comunes de las empresas emisoras, y por esta causa no generan ganancias de capital.

Quizá los *warrants* se parecen más a un *call* de *leaps* (opciones *call* de largo plazo), a pesar de que hay algunas diferencias importantes. Por ejemplo, mientras un *call* de *leaps* cubre 100 acciones, un *warrant* puede cubrir sólo una o dos acciones. Además, mientras los *warrants* son emitidos por la misma empresa que difunde las acciones, los *leaps* pueden ser emitidos por quien sea, ya sea que se trate de individuos o instituciones.

Los *warrants* por lo general se crean para hacer más atractiva la compra de bonos, ya que se ofrecen con los bonos. Los *warrants* dan derecho al tenedor de comprar un número estipulado de acciones a un precio determinado en cualquier momento dentro del periodo de vencimiento. Un solo *warrant* le permite al tenedor comprar varias acciones, una sola acción, y varios *warrants* permiten comprar fracciones de una acción. El precio de compra de la acción que está estipulado en el *warrant* se conoce como el precio de ejercicio. Se compran por medio de corredores y son sujetos al cobro de comisiones, como en cualquier compra de acciones.

Tienen varias ventajas, de las que se pueden nombrar su tendencia a exhibir comportamientos de precio similares a las acciones comunes a los cuales están unidos, justo como lo hacen las opciones *call*. En vez de comprar la acción, se puede comprar un *warrant* de esa acción, ya que de hacer esto puede proporcionar incluso más ganancias que la compra de la acción misma. Otra ventaja es su costo unitario, que es relativamente bajo, y el atractivo del apalancamiento potencial que proporciona su tenencia, ya que muestra aumentos de precio muy similares a los de

la acción subyacente. Como la inversión es más baja que la compra de acciones, esto también implica menor exposición del dinero a pérdidas; si se pierde, la pérdida es menor que aquella sufrida al haber comprado la acción. Tal vez su única desventaja es que el *warrant* no paga dividendos.

Tanto los *warrants* como las acciones son instrumentos derivados. Lo que significa que el valor del *warrant* está ligado directamente al comportamiento de precio de la acción subyacente. Un *warrant* poseerá valor en la medida que el precio de mercado de la acción exceda al precio de ejercicio del *warrant*. A esto se le llama valor fundamental, y se calcula como

$$\text{Valor fundamental} = (M - E) \times N \quad (8.7)$$

donde

M = precio de mercado prevaleciente de la acción

E = precio de ejercicio estipulado por el *warrant*

N = número de acciones que pueden ser adquiridas con un *warrant*

Recuérdese que se pueden comprar fracciones de una acción. El valor fundamental calculado por la fórmula representa el valor de mercado que debería tener el *warrant*, de acuerdo con los datos.

Ejemplo 8.12

Supóngase que un *warrant* tiene un precio de ejercicio de \$40 por acción y capacita al tenedor a comprar una acción por *warrant*. Si la acción tiene un precio de mercado de \$50 cada una, entonces los *warrants* tendrían un valor de \$10 cada uno.

$$\text{Valor fundamental} = (\$50 - \$40) \times 1 = \$10$$

A pesar de que la ecuación anterior indica el precio que debería tener un *warrant*, rara vez ese precio se da en la realidad. Por lo general el precio de mercado excede al valor fundamental. Esto sucede cuando los *warrants* con valores negativos se negocian a precios mayores que cero. También ocurre cuando los *warrants* con un valor fundamental positivo se negocian a valores mayores que los del mercado. Por ejemplo, cuando un *warrant* tiene un valor de \$10 y se negocia a \$15, la diferencia se conoce como **premio del warrant**. Como una regla, la cantidad de premio incorporado en el precio del mercado de un *warrant* se relaciona directamente con la fecha de vencimiento de la opción y con la volatilidad de la acción subyacente. Por otro lado, la cantidad del premio tiende a disminuir conforme se incrementa el valor fundamental del activo subyacente.

Ejemplo 8.13

El premio de un *warrant* se determina fácilmente: es la diferencia entre el valor del *warrant* y el precio de mercado. Un *warrant* tiene un premio de \$5 si tiene un valor de \$10, pero se negocia a \$15. La cantidad de premio también puede expresarse sobre una base relativa (como porcentaje) dividiendo el premio en dinero sobre el valor fundamental del *warrant*. Por ejemplo, hay 50% de premio incorporado en el precio del *warrant* que vale \$15, $\$5/\$10 = 0.50$.

8.8 Cómo se determina el precio de las opciones

La principal diferencia entre las opciones que se venden hoy en día respecto de las que se vendían en el pasado es la forma como se determina su precio. Antiguamente la negociación se basaba en que los suscriptores (emisores) de las opciones siempre llenaban las necesidades de los especuladores. El precio de una opción dependía de su intensidad de negociación. Los pequeños negocios se concentraron en emisiones con máximo interés especulativo. Hay muy poca información acerca de cómo se determinaban los precios. El único factor limitante era la competencia entre los operadores de *puts* y *calls*. Al discutir este mercado, la gente afirmaba que a veces se confundían las opciones con **cobertura** o **arbitraje**, pero en realidad no son ninguna de las dos, ya que arbitraje es la compra en un mercado para venta inmediata en otro a un precio superior, y cobertura es contrabalancear la compra o venta de un título haciendo la compra o venta de otro. Ninguna de estas definiciones describe a las opciones. El tenedor de una opción *put* o *call* ejerce la opción sólo cuando tiene ventaja al hacerlo.

Fundamentos estadísticos

El mercado actual de opciones cambió su concepto por completo. El mercado secundario permitió al comprador o al vendedor invertir su posición en cualquier momento. Para facilitar la negociación continua era necesario un método que calculara el valor del contrato y reevaluara el pago de la prima sobre una base continua. En 1973, Black y Schöles desarrollaron un modelo matemático que hacía exactamente los cálculos necesarios; el modelo utiliza una cobertura de opción neutral como la clave para determinar el valor de la opción, es decir, se basa en la suposición de que una opción sin riesgo puede establecerse al comprar un activo y vender un número apropiado de opciones *call* con un valor justo.

Antes de revisar el modelo, hagamos un poco de historia. Un evento clave que condujo a un renovado interés en el análisis estadístico del mercado de opciones tuvo lugar lejos de Wall Street. En 1900, Louis Bachelier, en su artículo *La teoría de la especulación*, propuso que el precio de las acciones estaba distribuido normalmente. Ahora se considera que ésta es la base de la teoría moderna de las opciones.

Desde la publicación de ese artículo, los economistas han debatido la verdadera forma de la curva de distribución del precio de las acciones. El antiguo mercado de opciones demostró poco interés en averiguar la forma de la curva, y en las universidades se llegó al acuerdo de que la forma de la curva era lognormal.

La curva de distribución normal es la conocida curva en forma de campana, muy común en estadística. Puede definirse a la estadística como el análisis matemático de datos cuantificables en tanto presentan información descriptiva acerca de los datos. La curva de campana es una representación gráfica de una distribución de probabilidad. Ésta se define como la tasa del número de veces que sucede un evento, sobre el número de veces en que el evento puede o no ocurrir.

Cabe aclarar que es indispensable una buena comprensión de análisis estadístico para entender la estrategia de las opciones. También hay que entender claramente el concepto de desviación estándar, pues es lo único que en verdad se desconoce

en el modelo de evaluación de opciones. Una gráfica de una curva de campana es una representación de la tendencia de eventos que ocurren en forma natural y que tienen un centro o promedio claramente definido. Por ejemplo, la estatura de los hombres adultos muestra una distribución normal, con el número más grande de observaciones en 1.65 metros, valor que se llama media o promedio, alrededor del cual los valores observados de estatura disminuyen en número, ya sea que la estatura de los hombres adultos aumente o disminuya.

La distribución normal se divide en seis secciones a lo largo de su base. Estas secciones se llaman desviación estándar. Se estima que si una distribución es normal, aproximadamente 99% de todas las observaciones caerán más o menos dentro de tres desviaciones estándar a partir de la media, 95% de todas las observaciones caerán más o menos dentro de dos desviaciones estándar y 68% de las observaciones caerán más o menos en una desviación estándar.

Precios de las acciones y precio de las opciones en la actualidad

Ejemplo 8.14

En el caso del precio de las acciones, supóngase que una acción tiene una media en el precio de \$100 y una desviación estándar de \$5 sobre un periodo de 90 días. Se estima entonces que, en dos tercios de los casos observados durante ese periodo, el precio de las acciones estará entre \$95 y \$105, y rara vez se podrá observar un precio debajo de \$90 o arriba de \$110. Esta información será esencial al determinar el valor de una opción sobre una acción. Considérese el siguiente ejemplo para observar la importancia de la desviación estándar.

Ejemplo 8.15

Una persona acude con un operador de bolsa para comprar 100 títulos con un valor de \$100 cada título. El comprador no tiene efectivo al momento de la compra, pero dentro de seis meses espera contar con \$10 000. Las acciones pagan un dividendo trimestral de \$1 y las tasas de interés anual están al 8% en la actualidad. ¿Qué interés o cargo deberá hacer el operador al comprar las acciones y mantenerlas hasta que el comprador pueda adquirirlas?

Si el operador tiene absoluta confianza en que el comprador cumplirá con el acuerdo, el cálculo es simple: el costo para el operador al pedir prestados \$10 000 por seis meses es \$400 ($10\,000 \times 0.08 \times 0.5$, recordando que la tasa de interés es anual). El rendimiento de las acciones es de \$200 durante ese periodo (\$1 por acción por dos trimestres). Así, el costo para el operador es de \$200 (\$400 de interés que paga, menos \$200 de dividendos que recibe). Por \$200 el operador ayudará al comprador a adquirir 100 acciones.

Lo anterior no es un ejemplo de una opción. El comprador no tiene la opción de decidir no adquirir la acción al final de los seis meses. Si el comprador desea una opción, el operador debe agregar una cantidad para compensar el riesgo de que la acción pueda caer, en cuyo caso el comprador no la adquiriría. Para facilitar el cálculo, supóngase que el operador decide pedir una cantidad extra de \$5, llamada

premio al riesgo adicional. Esto haría que el premio total de la opción sea de \$7 (\$5 de premio más \$2 de costo financiero). ¿Es suficiente un premio al riesgo de \$5?

El operador no está preocupado por un movimiento del precio de la acción por arriba de \$100. Él deja que todo el riesgo esté contenido en la mitad de la curva de campana. El operador tiene una expectativa de riesgo total de \$15. Sobre esta base, el premio de \$5 sólo cubre un tercio del riesgo total. Debido a que se supuso que las variaciones de precio serían normales, el premio cubre dos tercios de las observaciones del precio esperado debajo de \$100. Se obtiene esta conclusión dividiendo las observaciones esperadas del lado del riesgo total (50%) por las observaciones esperadas de una desviación estándar abajo del precio de compra del título (34%). Sobre esta base, el premio es más que suficiente para cubrir el riesgo del operador, suponiendo que el riesgo estimado es correcto. En efecto, en este caso se diría que el premio de la opción total está sobrevaluado, debido a que el operador esperaría beneficiarse del premio al riesgo más de 50% de las veces.

Como se declaró al principio, el ejemplo anterior supone que el precio de las acciones está normalmente distribuido, pero la suposición general es que los precios están lognormalmente distribuidos. Esto significa que lo que está normalmente distribuido es el logaritmo de los precios observados, lo cual es otra forma de decir que es mejor considerar cambios porcentuales en vez de cambios en dinero. Esta suposición es fundamental para cualquiera que intenta obtener un beneficio de las opciones con precios ineficientes. El inversionista que considera el uso de opciones como una herramienta para administrar el riesgo considera, de manera consciente o inconsciente, que el valor del contrato de las opciones refleja totalmente las condiciones del mercado; es decir, el valor del contrato se obtiene de un mercado informacionalmente eficiente. La palabra lognormal debe recordarle al inversionista que mientras el movimiento del precio a la baja está limitado, el movimiento del precio hacia arriba no lo está. Se debe tener siempre presente esto al hacer cualquier transacción con opciones.

El mercado actual de opciones le proporciona dos curvas adicionales al operador. Primero, el operador debe ser capaz de reevaluar continuamente el contrato de una opción, ya que puede existir un mercado secundario, lo cual implica la capacidad de poder comprar o vender la opción en cualquier momento durante la vida del contrato. Segundo, además de considerar los cambios que puedan darse en el valor del contrato de la opción durante su vigencia, el operador también debe considerar cambios en el precio de la acción.

Ejemplo 8.16

Si el precio de la acción se moviera rápidamente a \$95, el valor del contrato caería y la opción ahora estaría fuera del dinero (una call out of the money).

El modelo Black-Schöles

El primer componente importante de una opción es el tiempo faltante para el vencimiento; así, a mayor tiempo, mayor valor, ya que habrá más oportunidad de que el precio de la opción vaya a donde deseamos, aunque también puede ir en sentido inverso a donde queremos. Otro componente importante es la volatilidad del precio

del activo subyacente. Si todo lo demás permanece constante, habrá más atractivo para especular con una opción de alta volatilidad, y si es así, el premio será mayor mientras el tiempo al vencimiento sea mayor. El tamaño del premio está directamente relacionado con las tasas de interés: a mayor interés en el mercado, mayor premio. Por tanto, los cuatro principales componentes que influyen el precio de una opción son:

1. La conducta del precio del activo subyacente.
2. La cantidad de tiempo que falta para el vencimiento.
3. La magnitud de la volatilidad del precio.
4. El nivel general de las tasas de interés en el mercado.

Esta es la base que tomaron Myron Schöles y Fisher Black para desarrollar su modelo para la asignación del precio de las opciones, aunque también tomaron en consideración la tasa de interés libre de riesgo en el mercado.

El modelo de asignación de precio a las opciones apareció en 1973, justo cuando empezó a operar la Chicago Board Options Exchange. No fue el primero ni será el último para asignar precio a las opciones.

$$V_r = P_2 N(d_1) - \int e^{r(t-t^*)} N(d_2) \quad (8.8)$$

donde

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{P_2}{S}\right) + \frac{(r+1)}{2V^2}(t^* - t)}{V\sqrt{(t^* - t)}} \quad (8.9)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{P_2}{S}\right) + \frac{(r-1)}{2V^2}(t^* - t)}{V\sqrt{(t^* - t)}} \quad (8.10)$$

donde

V_r = valor justo de la opción

P_2 = precio de la acción

S = precio de ejercicio

$N(d)$ = función de densidad normal acumulativa

r = tasa de interés libre de riesgo

t = fecha actual

t^* = fecha al vencimiento de la opción

V^2 = varianza de la tasa de rendimiento de la opción

e = base de logaritmos naturales = 2.71828

\ln = logaritmo natural

Suposiciones del modelo Black-Schöles

1. La tasa de interés a corto plazo se conoce y es constante a través del tiempo.
2. El precio de la acción sigue una caminata aleatoria en tiempo continuo, con una tasa de varianza proporcional al cuadrado del precio de la acción.
3. La distribución de posibles precios de acciones al final de cualquier intervalo finito es lognormal.
4. La varianza de la tasa de rendimiento de una acción es constante.
5. La acción no paga dividendos ni hace otro tipo de distribución del dinero.
6. La opción sólo puede ejercerse al vencimiento.
7. No hay comisiones ni otros costos de transacción al comprar o vender acciones y opciones.
8. Es posible pedir prestada cualquier fracción del precio de un título para comprarlo o mantenerlo a la tasa de interés al corto plazo.
9. Un vendedor que no tiene el título o activo (vendedor corto) simplemente aceptará el precio del título del comprador y acordará liquidarlo al comprador en alguna fecha futura, pagándole una cantidad igual al precio del título en esa fecha. Mientras esta venta corta esté en circulación, el vendedor corto tendrá su propiedad y su uso, y obtendrá su interés o las ganancias provenientes de la venta del título.
10. En caso de que exista una tasa de impuestos, debería ser idéntica para todas las transacciones y para todos los participantes del mercado.

Los modelos matemáticos para asignar precios a las opciones hicieron muy diferentes los negocios en la actualidad de lo que eran en el pasado. Los modelos volvieron una ciencia lo que hasta entonces era un arte. Los precios de los nuevos contratos fueron mucho más justos que en el pasado.

El precio de las opciones en el mercado actual tiene dos avales vitales para el éxito: la Chicago Board Options Exchange (CBOE) y la credibilidad académica. El mercado tiene ahora la tarea que se resume en un viejo dicho de Wall Street: Las acciones que no se compraron se vendieron.

8.9 Estrategias avanzadas construidas con opciones

Los inversionistas emiten opciones porque creen que el precio del activo subyacente se moverá a su favor; es decir, no se elevará tanto el precio como el comprador de una *call* espera que se eleve, ni caerá tanto el precio como el comprador de una *put* espera que caiga; por lo general, el emisor de una opción está en lo correcto, ya que quien más gana en el mercado de opciones son los emisores en vez de los compradores de opciones. Las estadísticas motivan más a emitir que a comprar opciones, ya que es un negocio, hay una inversión, y el inversionista o emisor recibe el pago o premio que tiene cada opción emitida a cambio de dar ciertos derechos al comprador.

Se presentan una serie de estrategias que son muy comunes al utilizar opciones. Algunas de ellas tienen nombres “raros” debido a la forma que toman las gráficas al combinar tipos de opciones, precios de ejercicio y cantidad de contratos de cada tipo de opción.

Las estrategias para especular con opciones se dividen en tres categorías: estrategias bajo un escenario optimista, escenario alcista o *bullish strategies*, estrategias bajo un escenario pesimista, escenario bajista o *bearish strategies*, y estrategias que no toman posición respecto a los cambios esperados en los precios, sino que se basan en las expectativas de la volatilidad futura de los precios, y se conocen como **compra-venta de la volatilidad**.

Estrategias bajo un escenario optimista o spread alcista

Una estrategia optimista es una expectativa de precios altos, y la más sencilla es comprar una *call* en la cual el comprador paga una prima, y en caso de que el activo llegue a sobrepasar el precio de ejercicio antes del vencimiento, comprará dicho activo al precio de ejercicio. A mayor precio del activo, mayor ganancia para el comprador de la *call*. Pero si el especulador considera que el precio aumentará, aunque sólo hasta cierto límite, puede hacer un *bull spread (diferencial alcista)*, que consiste en comprar una *call* para especular con el alza de precios y vender de manera simultánea otra opción *call* con un precio de ejercicio más alto. Al pagar una prima por la primera opción y cobrar por la segunda, el costo total de la estrategia es menor.

En un spread alcista se compra una opción *call* con un precio de ejercicio determinado y se vende otra con un precio de ejercicio superior y misma fecha de vencimiento. Esta estrategia es para quien piensa que la acción tiene una ligera tendencia al alza y desea limitar el riesgo de pérdida. Con esta estrategia el riesgo se reduce en contrapartida a la reducción de la ganancia potencial.

Ejemplo 8.17

Supóngase que una acción tiene un valor de \$600 y que la opción sobre ésta tiene un costo de \$20, con un precio de ejercicio de \$700 con vencimiento en octubre. El máximo beneficio se consigue cuando el precio de la acción supera el precio de ejercicio en la fecha de vencimiento. La máxima pérdida será cuando la acción se encuentre por abajo del precio de ejercicio más pequeño.

Tabla 8.9 Tabla de resultados de un spread alcista comprando una *call*

Cotización	<\$600	\$625	\$650	\$675	> \$700
Compra de <i>call</i>					
Costo de prima	−60	−60	−60	−60	−60
Precio de ejercicio	----	−600	−600	−600	−600
Precio de venta	----	+625	+650	+675	> 700

Venta de <i>call</i>					
Prima	+20	+20	+20	+20	+20
Precio de ejercicio	----	----	----	----	+700
Precio de compra	----	----	----	----	> 700
Spread alcista	-40	-15	+10	+35	+60

Call

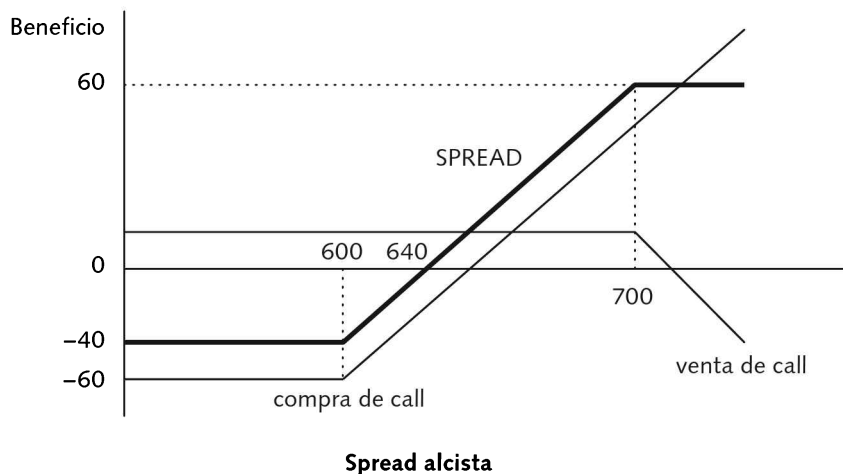


Figura 8.9 Comportamiento gráfico de un spread alcista comprando una *call*.

Estrategias bajo un escenario pesimista

La estrategia más sencilla en este escenario es comprar *puts*. Cuanto más bajo sea el precio de mercado respecto al precio de ejercicio, más ganancia habrá para el comprador de la *put*, pero si el especulador supone que el precio caerá, aunque no más de cierto límite, puede realizar un *bear spread* (*diferencial bajista*), que consiste en comprar una *put* para especular con una baja de precios y vender otra *put* con un precio de ejercicio menor. Como paga y cobra primas, el costo total es menor. (Véanse ejemplos completos de estas estrategias más adelante.)

Los tipos de estrategias presentados se llaman **diferenciales verticales**, nombre que viene de la forma tradicional en que se anotan los precios de ejercicio en las listas oficiales. Si se compra la opción de precio de ejercicio inferior y se vende la opción de precio de ejercicio mayor, se le llama **spread alcista vertical**.

Ejemplo 8.18

Obsérvense los valores de las opciones de la tabla 8.5. Se pueden comprar los *call* de diciembre de DRG por \$8.375 y vender diciembre 95 *call* por \$3.625. El precio neto pagado es entonces \$4.75. Si se vende la opción de precio de ejercicio inferior y se compra la opción de precio de ejercicio superior, el spread será vertical bajista, y uno de éstos, con los mismos dos *call* de DRG utilizados como ilustración de este spread, resultarán en un premio neto recibido de \$4.75.

Ejemplo 8.19

Se compra una *call* con determinado precio de ejercicio y se vende otra con un precio de ejercicio inferior. Es una estrategia alternativa a la compra de una *call*, cuando se prevé una tendencia a la baja en el mercado. La estrategia proporciona ganancias extras en un mercado a la baja, y comparada con la compra de una *call*, implica un menor riesgo de pérdida a cambio de limitar la ganancia potencial.

Tabla 8.10 Resultados de la compra de un spread bajista

Cotización	< \$600	\$625	\$650	\$675	> \$700
Compra de <i>call</i>					
Costo de prima	-20	-20	-20	-20	-20
Precio de ejercicio	----	----	----	----	-700
Precio de venta	----	----	----	----	> 700
Venta de <i>call</i>					
Prima	+60	+60	+60	+60	+60
Precio de ejercicio	---	+600	+600	+600	+600
Precio de compra	---	-625	-650	-675	> 700
Spread alcista	+40	+15	-10	-35	-60

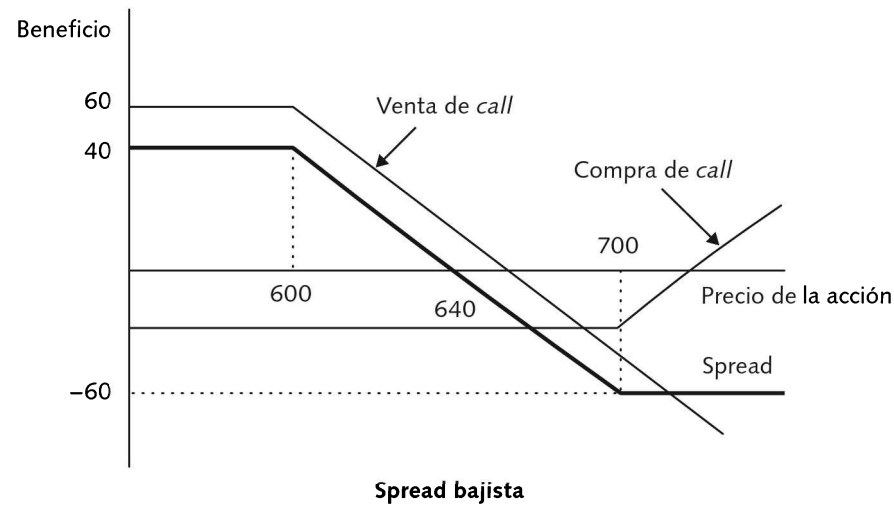


Figura 8.10 Comportamiento gráfico de un spread bajista.

Compra venta de la volatilidad

Una de las variables básicas que determinan la prima pagada es la volatilidad: a mayor volatilidad, mayor es la prima pagada. Existen estrategias para aprovechar la volatilidad. Por ejemplo, un especulador espera un incremento en la volatilidad, es decir, cambios fuertes en los precios, a la alza o a la baja. Entonces debe construir un

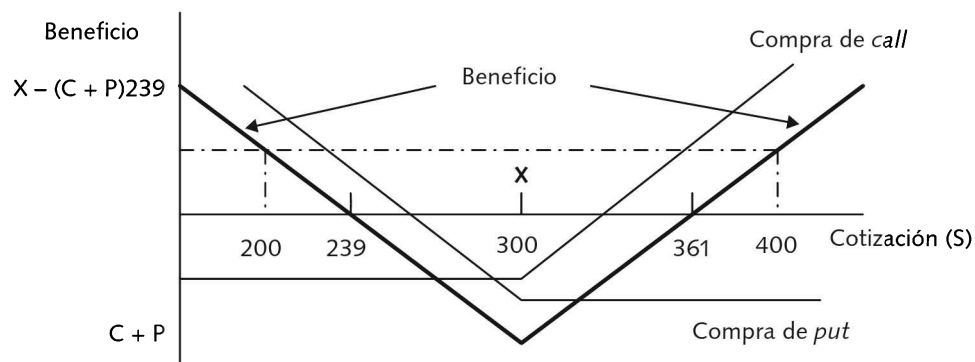
straddle largo, esto es, comprar una *put* y otra *call* con el mismo precio de ejercicio, por lo general, a punto de estar en el dinero. Bajo esta estrategia debe pagar dos primas, pero si el precio del activo varía en cualquier dirección en cantidad suficiente, podrá recuperar las primas pagadas y ganar utilidades. (Véanse ejemplos completos de estas estrategias más adelante.) El *straddle* es una estrategia cara. Una forma de reducir el costo es comprar opciones *call* y *put* fuera del dinero. La condición para que el comprador pueda ganar es que el precio del activo se mueva mucho más.

Ejemplo 8.20

El manejo de un *straddle* implica comprar o vender volatilidad, ya que su poseedor obtiene beneficios cuando se mueve fuertemente el precio de la acción, ya sea hacia arriba o hacia abajo. Hay que comprar *straddle* en un mercado de alta fluctuación. La *call* y la *put* se compran cerca de *estar en el dinero* y con el mismo vencimiento.

Tabla 8.11 Resultados del manejo de un *straddle*

Cotización	\$400	\$300	\$200
Compra de <i>call</i>			
Costo de prima	−38	−38	−38
Precio de ejercicio	300	300	0
Precio de venta	400	300	0
Resultado neto	\$62	−\$38	−\$38
Compra de <i>put</i>			
Prima	+23	+23	+23
Precio de ejercicio	0	300	300
Precio de venta	0	300	200
Resultado neto	−\$23	−\$23	−\$77
Resultado del <i>straddle</i>	39	−61	39



Beneficio de un *straddle*

Figura 8.11 Comportamiento gráfico del manejo de un *straddle*.

Strip y strap

Ejemplo 8.21

En un *strip* (deshacer o dismantelar) se compra una *call* y dos *put* sobre el mismo título. Es una estrategia parecida al *straddle*, ya que favorece al inversionista en caso de que el mercado sobrevalore actualmente la acción en cuestión, puesto que ello provocaría una caída en su cotización, lo que proporcionaría a su vez mayores beneficios para el poseedor de un *strip* en caso de que ocurriera un alza. Se apuesta a la baja de la acción.

Tabla 8.12 Resultados de una estrategia *strip*

Precio de venta (\$)	\$400	\$300	\$200
Compra de <i>call</i>			
Costo de prima	-38	-38	-38
Precio de ejercicio	300	300	0
Precio de venta	400	300	0
Resultado neto	\$62	-\$38	-\$38
Compra de 2 <i>put</i>			
Prima	+46	+46	+46
Precio de ejercicio	0	600	600
Precio de venta	0	600	600
Resultado neto	-\$46	-\$46	-\$154
Resultado del strip	16	-84	116

Ejemplo 8.22

Un *strap*, que es una estrategia contraria al *strip*, consiste en adquirir dos opciones *call* y una *put* sobre la misma acción. Aquí ocurre lo contrario que en el *strip*, puesto que se obtiene una mayor ganancia cuando aumenta de manera considerable el precio de la acción, en comparación con lo que se obtendría si descendiera su cotización. El inversionista apuesta al alza de la acción.

Tabla 8.13 Resultados de una estrategia *strap*

Precio de venta (\$)	\$400	\$300	\$200
Compra de 2 <i>call</i>			
Costo de prima	-76	-76	-76
Precio de ejercicio	600	600	0
Precio de venta	800	800	0

Resultado neto	\$124	-\$76	-\$76
Compra de 1 put			
Prima	+23	+23	+23
Precio de ejercicio	0	300	300
Precio de venta	0	300	200
Resultado neto	-\$23	-\$23	-\$77
Resultado del strap	101	-99	1

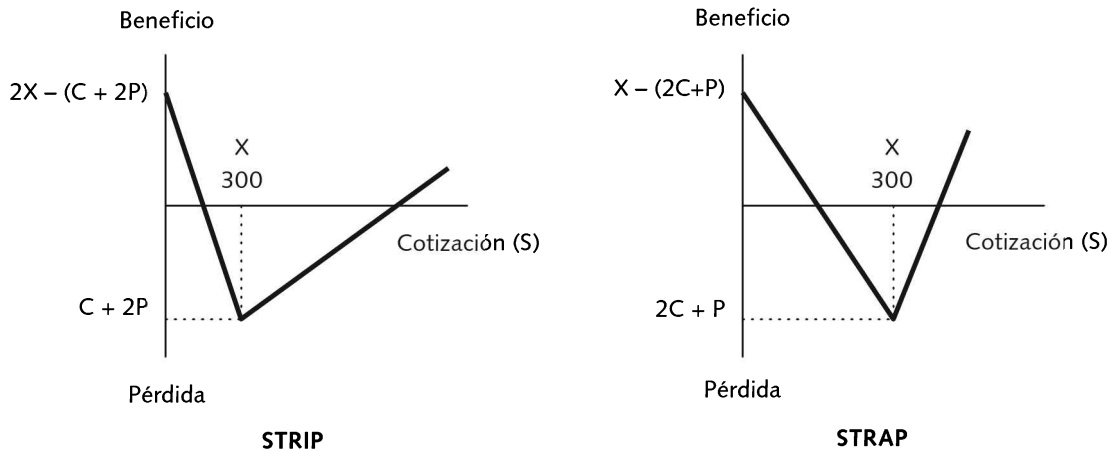


Figura 8.12 Comportamiento gráfico de las estrategias *strip* y *strap*.

Opciones al descubierto

Se puede vender una opción de compra sin que existan acciones de respaldo. Esto se llama **opción al descubierto** (*naked options*), que es una estrategia utilizada cuando el vendedor de opciones piensa que bajarán de precio las acciones. Como van a bajar, no hay necesidad de tenerlas pues nadie las comprará. Si llegan a subir, las tendría que vender comprando a precio de mercado y vendiendo a un precio menor. Por eso es riesgoso vender opciones al descubierto.

Se pueden emitir opciones al descubierto, lo que implica suscribir opciones sobre acciones que no posee el emisor. Aquí se emite la opción, se cobra el precio de cada una y se espera a que el precio de la acción no se mueva en contra del emisor. Si es así, la emisión al descubierto es altamente rentable para el emisor por la cantidad de capital invertido. Conviene recordar que la ganancia del emisor está limitada a las percepciones que tiene por todas las opciones que venda, pero la pérdida puede ser ilimitada.

Esta gran exposición al riesgo de pérdida puede ser compensada por **opciones cubiertas**, en cuyo caso el emisor sí posee las acciones motivo de la opción. Por ejemplo, se puede emitir una *call* contra una acción que ya se tiene, o emitir una *put* contra una acción que se ha vendido en corto, de forma que se pueda tener una posición larga o corta que sea congruente con los términos de la opción. La

estrategia es muy conservadora y las ganancias no son muy atractivas. El objeto es emitir una opción ligeramente fuera del dinero, cobrar el premio y esperar que el precio de la acción subyacente se mueva hacia arriba o hacia abajo, pero sin exceder el precio de ejercicio de la opción. Si hubiera pérdida, también sería muy baja. Una vez que el precio de la acción subyacente excede el precio de ejercicio de la opción, ésta adquiere un valor importante. Cuando esto sucede se empieza a perder dinero con la opción. Por cada unidad monetaria que se gane por la posición en la acción, se perderá una cantidad igual por la posición en la opción.

8.10 Características de opciones negociadas en MexDer

En las tablas 8.14 a 8.21 se presentan las características de algunas opciones que se negocian en MexDer. (Para más detalles, se sugiere consultar www.mexder.com.mx.)

Tabla 8.14 Contratos listados en MexDer

	CONTRATOS DE OPCIÓN	CLAVE
ÍNDICES	Opciones sobre futuros del Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV	IP
Acciones	América Móvil L	AX
	Cemex CPO	CX
	GMéxico B	GM
	Naftac 02	NA
	Tlevisa, CPO	TV
	Walmex V	WA
	BRTRAC10	BR
	MEXTRAC 09	ME
	Términos específicos ETF	ETF
Divisas	Dólares estadounidenses	DA
Ver folleto	Opciones	Preguntas frecuentes
		Opciones iShares

Tabla 8.15 Principales características de los contratos de opciones negociadas en MexDer

Características del contrato	OPCIONES SOBRE FUTUROS DE ÍNDICES ACCIONARIOS		
	Opciones sobre futuros del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores		
	IP		
Tamaño del contrato	\$10.00 (diez pesos 00/100) multiplicados por el precio o prima del contrato de opción		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Europeo		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Se expresarán en puntos enteros del IPC y serán múltiplos de 50 puntos		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	IP más cinco dígitos para especificar el precio de ejercicio, y un dígito que especifica el tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	IP 10500C Opción <i>call</i> con vencimiento en marzo		
	IP 10500X Opción <i>put</i> con vencimiento en diciembre		
Unidad de cotización	Puntos del IPC		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de 1.00 puntos de índice (IPC)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

Tabla 8.16 Características de los contratos de opciones de dólares

Características del contrato	OPCIONES SOBRE EL DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA		
	Dólar estadounidense		
	DA		
Tamaño del contrato	\$10 000.00 (diez mil dólares 00/100)		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Europeo		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Se expresarán en pesos de acuerdo con el precio del dólar fecha valor spot, y serán múltiplos de 0.05 pesos		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	DA más cinco dígitos para especificar el precio de ejercicio, y un dígito que especifica el tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	DA 11250C Opción <i>call</i> con vencimiento en marzo		
	DA 11200X Opción <i>put</i> con vencimiento en diciembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.001 (un milésimo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 14:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Día de vencimiento del contrato de futuro mensual sobre el dólar estadounidense, listado en MexDer para el mes de vencimiento de dicha serie		
Liquidación al vencimiento	El segundo día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		
Ver folleto	Opciones de dólar		

Tabla 8.17 Características de los contratos de opciones sobre acciones individuales

Características del contrato	OPCIONES SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES		
	América Móvil, S.A. de C.V.		
	AX liquidación en especie		
Tamaño del contrato	100 acciones		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Americano		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Distarán uno del otro dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	Los primeros dos dígitos serán característicos del nombre del activo subyacente, y se agregarán hasta cinco dígitos para especificar precio de ejercicio (tres enteros y dos decimales), y un dígito más tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	AX 2400F Opción <i>call</i> con vencimiento en junio		
	AX 650U Opción <i>put</i> con vencimiento en septiembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.01 (un centavo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Tercer día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

Tabla 8.18 Características de contratos de opciones sobre acciones individuales

Características del contrato	OPCIONES SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES		
	Cementos Mexicanos, S.A.B. de C.V. Serie CPO		
	CX		
	(liquidación en especie)		
Tamaño del contrato	100 acciones		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Americano		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Distarán uno del otro dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo.		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	Los primeros dos dígitos serán característicos del nombre del activo subyacente, se agregarán hasta cinco dígitos para especificar precio de ejercicio (tres enteros y dos decimales), y un dígito más tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	CX 2400F Opción <i>call</i> con vencimiento en junio		
	CX 650U Opción <i>put</i> con vencimiento en septiembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.01 (un centavo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Tercer día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

Tabla 8.19 Características de contratos de opciones sobre acciones individuales

Características del contrato	OPCIONES SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES		
	Grupo Televisa, S.A.B.		
	TV		
	(liquidación en especie)		
Tamaño del contrato	100 acciones		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Americano		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Distarán uno del otro dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	Los primeros dos dígitos serán característicos del nombre del activo subyacente, se agregarán hasta cinco dígitos para especificar precio de ejercicio (tres enteros y dos decimales), y un dígito más tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	TV 2400F Opción <i>call</i> con vencimiento en junio		
	TV 650U Opción <i>put</i> con vencimiento en septiembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.01 (un centavo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Tercer día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

Tabla 8.20 Características de contratos de opciones sobre acciones individuales

Características del contrato	OPCIONES SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES		
	Grupo México, S.A.B. de C.V., serie B		
	GM		
	(liquidación en especie)		
Tamaño del contrato	100 acciones		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Americano		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año		
Precios de ejercicio	Distarán uno del otro dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	Los primeros dos dígitos serán característicos del nombre del activo subyacente, se agregarán hasta cinco dígitos para especificar precio de ejercicio (tres enteros y dos decimales), y un dígito más tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	GM 2400F Opción <i>call</i> con vencimiento en junio		
	GM 650U Opción <i>put</i> con vencimiento en septiembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.01 (un centavo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Tercer día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

Tabla 8.21 Características de contratos de opciones sobre acciones individuales

Características del contrato	OPCIONES SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES		
	Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V., serie V		
	WA		
	(liquidación en especie)		
Tamaño del contrato	100 acciones		
Tipos de contratos	Opción de compra (<i>call</i>)		
	Opción de venta (<i>put</i>)		
Estilo del contrato	Americano		
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre hasta por un año		
Precios de ejercicio	Distarán uno del otro dependiendo del precio de la acción que sea el activo subyacente, y siempre serán múltiplos de un intervalo		
Claves del mes de vencimiento		CALL	PUT
	MAR	C	O
	JUN	F	R
	SEP	I	U
	DIC	L	X
Clave de pizarra	Los primeros dos dígitos serán característicos del nombre del activo subyacente, se agregarán hasta cinco dígitos para especificar precio de ejercicio (tres enteros y dos decimales), y un dígito más tipo de contrato de opción y el mes de vencimiento		
	WA 2400F Opción <i>call</i> con vencimiento en junio		
	WA 650U Opción <i>put</i> con vencimiento en septiembre		
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por unidad de activo subyacente		
Fluctuación mínima	Fluctuación mínima de la prima de \$0.01 (un centavo de peso)		
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas, tiempo de la Ciudad de México		
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el día hábil anterior, si dicho viernes es inhábil		
Liquidación al vencimiento	Tercer día hábil siguiente a la fecha de vencimiento		

8.11 Reporte típico de cotización de opciones en MexDer

MEXDER OPCIONES

	SUBYACENTE	P.	EJERC.	P LIQ.	CAMBIO	INT. AB.
IPC/MAR16	43 751.93	C	42 000	2 227	309	603
IPC/MAR16	43 751.93	C	44 000	851	129	465

P se refiere a opciones *put*; C se refiere a opciones *call*

Preguntas

1. ¿Cuál es el factor primario que promueve la emisión de opciones?
2. Explica de manera sucinta qué es una opción *call*.
3. Explica de manera sucinta qué es una opción *put*.
4. ¿Qué es lo que realmente espera un especulador al momento de comprar una opción *call*? ¿Por qué?
5. ¿Qué es lo que realmente está esperando un especulador al momento de comprar una opción *put*? ¿Por qué?
6. ¿Cuál es la diferencia entre opciones europeas y opciones americanas?
7. En el mercado de opciones también existe una cámara de compensación. Explica por qué, en el caso de la negociación de opciones, la cámara de compensación no exige un depósito o margen en los contratos, como en el caso de los mercados de futuros.
8. Define los siguientes términos utilizados en los mercados de opciones:
 - dentro del dinero
 - en el dinero
 - fuera del dinero
 - valor tiempo
9. Explica por qué se dice que la compra de una opción *call* es una compra apalancada.
10. Explica qué es el *valor intrínseco* de una opción.
11. Explica qué es el *valor tiempo* de una opción.
12. Explica qué es el *valor fundamental* de un *warrant*.
13. ¿A qué se le llama *unidad de volatilidad*?
14. Explica en qué consiste la estrategia llamada *opción al descubierto*.
15. Explica de manera sucinta por qué “una *put* sobre el precio de una obligación equivale a una *call* sobre la tasa de interés, y una *call* sobre el precio de la obligación se equipara a una *put* sobre tasas de interés”.
16. ¿De qué depende la prima que se paga por una opción, ya sea *call* o *put*?
17. Explica en qué consiste una estrategia con opciones bajo un escenario optimista (*bullish strategy*) y menciona al menos un ejemplo de este tipo de estrategia.
18. Explica en qué consiste una estrategia bajo un escenario pesimista (*bearish strategy*) y menciona al menos un ejemplo de este tipo de estrategia.
19. Explica brevemente qué es una estrategia *strip*.
20. Explica brevemente qué es una estrategia *strap*.
21. Explica brevemente qué es una estrategia *straddle*.
22. Explica qué es un *warrant* y las ventajas de su compra, comparadas con la adquisición de una opción.

Bibliografía

Díez de Castro, L. Mascareñas, J. *Ingeniería financiera*, 2ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Hull, John. *Options, Futures and Other Derivatives*, 6th edition. Ed. Pearson Prentice Hall, 2006.

Marshall, J. Bansal, V. *Financial Engineering*, 1st edition. New York Institute of Finance, 1991.

McMillan, L. *Options as a Strategic Investment*, 4th edition. Prentice-Hall, 2003.

Páginas web consultadas

<http://mexder.com>

<http://www.ipyme.org/es-ES/Financiacion/InsFinan/Paginas/DetalleInstrumento.aspx?Nombre=Opciones+Financieras>

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/precio-de-ejercicio.html>

<http://www.economia48.com/spa/d/precio-de-ejercicio/precio-de-ejercicio.htm>

<http://www.lasbolsasdevalores.com/opciones/combinaciones.htm>

<http://www.tecnicasdetrading.com/2012/11/estrategias-comunes-con-opciones-financieras.html>

http://www.invertiren bolsa.info/estrategias_inversion/estrategias_inversion_vender_put_call_sistematicamente.htm