

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA



FACTORES MACROECONÓMICOS Y RIESGO SISTEMÁTICO:
MODELOS MULTIFACTORIALES DE LOS MERCADOS DE
CAPITALES DEL TLCAN

TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN ECONOMÍA
PRESENTA

Francisco López Herrera

DIRECTOR DE LA TESIS:
DR. EDGAR ORTIZ CALISTO

México, D.F.
2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Me permito manifestar mi agradecimiento a mi comité tutorial integrado por el director de esta tesis, Doctor Edgar Ortiz, y los cotutores: Doctor Leobardo Plata Pérez y Doctor Clemente Ruiz Durán; su ayuda ha sido valiosa para llevar a cabo esta tesis. Destacan en particular la dirección del Doctor Ortiz, quien ha compartido con el autor su vasto y profundo conocimiento sobre el tema sin mezquindad alguna, ayudándome a sobrepasar los escollos presentados en el camino con su gran calidad académica y humana, ampliando incluso las perspectivas de mi trabajo académico en el futuro. Se agradecen también las observaciones, comentarios y sugerencias del Dr. Alejandro Islas, pues contribuyeron a profundizar en esta investigación y ampliarán seguramente la agenda de investigación que habré de continuar en el futuro. También los comentarios de la Dra. Alicia Girón, la Dra. María Alejandra Cabello y el Dr. Manuel Ordorica me han permitido reflexionar con mayor detenimiento sobre los alcances y limitaciones de esta tesis, lo que indudablemente es de gran provecho y también permite delinear mi trabajo de investigación en el futuro.

Un agradecimiento especial al Mtro. Jorge Ríos Szalay por su apoyo permanente y aliento constante durante mis estudios doctorales y el proceso de elaboración y conclusión de este trabajo recepcional. El impulso y apoyo brindado por el Mtro. Arturo Díaz Alonso a las actividades de investigación en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM han sido sin duda alguna fundamentales para despertar y desarrollar mi interés por la investigación académica, por lo que mi deuda y agradecimiento para él son enormes. Asimismo, se agradece a los miembros del Seminario de Investigación de la FCA-UNAM porque los comentarios y sugerencias a mi trabajo me han permitido mayor madurez en el trabajo de investigación. Una mención especial al Mestro Silvestre Méndez por su acuciosa lectura y comentarios para mejorar la presentación del texto final de esta tesis. Naturalmente, los errores y deficiencias que aún permanecen son responsabilidad exclusiva del autor.

Agradezco a mi familia la confianza, la comprensión y el apoyo que me han brindado durante mis estudios doctorales y la elaboración de esta investigación, en particular a mi esposa María Guadalupe, mi hija Aurora Nuria Karina, mi sobrina Cheli y mis padres. También agradezco a mis amigos y alumnos el apoyo que me han ofrecido, en particular al Maestro Julio Castellanos Elías, al Ing. Jesús Alfredo Villa Alfaro y al Maestro José David Sánchez Ruiz.

ÍNDICE

Índice de cuadros	iii
Índice de gráficas	iv
Glosario de siglas	v
Introducción	viii

Capítulo I **MÉXICO Y LA GLOBALIZACIÓN FINANCIERA**

1.	Globalización financiera: conceptualización	1
2.	Génesis y evolución de la globalización financiera	2
3.	La globalización en los mercados emergentes	7
4.	México ante los procesos de globalización financiera	15
	A. Antecedentes	15
	B. Reformas económicas y reforma financiera	17
	C. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos	28

Capítulo II **MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

1.	Mercados accionarios y decisiones financieras	37
2.	Teoría de la valuación de activos	41
3.	Teoría de Markowitz para la selección de portafolios	45
4.	Aportaciones de Tobin a la Teoría Moderna del Portafolio	49
5.	Modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM)	51
6.	Modelo de fijación de precios por arbitraje (APT)	55
7.	Modelos multifactoriales	59
8.	Diversificación internacional de portafolios y la segmentación de mercados	62

Capítulo III **VARIABLES ECONÓMICAS Y RIESGOS SISTEMÁTICOS EN LOS MERCADOS BURSÁTILES INTERNACIONALES: EVIDENCIAS Y METODOLOGÍAS**

1.	Introducción	67
2.	Marcos de referencia	67
3.	Riesgo sistemático y variables económicas: mercados de los países de América del Norte y la evidencia internacional	75
4.	Dimensionalidad y relaciones de largo plazo de las variables	84
	A. Análisis de componentes principales (ACP)	88
	B. Análisis de cointegración	92

Capítulo IV **ANÁLISIS EMPÍRICO**

1.	Perspectiva general del capítulo	97
2.	Variables macroeconómicas seleccionadas: México, Canadá y Estados Unidos	97

3.	Análisis de componentes principales y factores de riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos	100
4.	Modelo de la prima por riesgo del mercado y factores macroeconómicos de riesgo sistemático	107
5.	Resultados de las estimaciones del modelo	110
6.	Integración-segmentación de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos	121
	A. Pruebas de cointegración	124
	B. Correlaciones dinámicas y transmisión de volatilidades entre los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial	134
7.	Discusión de los resultados empíricos	143

Capítulo V SUMARIO, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1.	Sumario	147
2.	Conclusiones	152
	A. Diferencias y semejanzas en los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos	156
	B. Importancia de los resultados de esta investigación para los modelos de valuación de activos	160
	C. Implicaciones de los hallazgos para los inversionistas y el costo de capital para las empresas	162
	D. Integración-segmentación de los mercados de capitales de México, de Canadá, de Estados Unidos y Mundial	163
3.	Sugerencias para el fomento del mercado de capitales	164
	A. Sugerencias para la política de desarrollo del mercado mexicano de capitales	165
	B. Sugerencias para los inversionistas	170
	C. Sugerencias para la administración de portafolios	171
	D. Sugerencias para la administración de riesgos	172
	E. Sugerencias para las empresas	174
	F. Sugerencias para la formación del economista	177
4.	Agenda para futuras investigaciones	178

Bibliografía	181
---------------------	-----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1	PIB de México, Canadá y Estados Unidos	29
Cuadro 1.2	Estructura de las exportaciones mexicanas	30
Cuadro 1.3	Valor de capitalización de los mercados accionarios del TLCAN	32
Cuadro 4.1	Variables: nomenclatura y significado	98
Cuadro 4.2	Estadísticas descriptivas de las variables de México, Canadá y Estados Unidos	99
Cuadro 4.3	Medidas de adecuación del muestreo	101
Cuadro 4.4	Valores propios y porcentaje de varianza explicada	102
Cuadro 4.5	Número de componentes suficientes para explicar la varianza total	102
Cuadro 4.6	Vectores de cargas	104
Cuadro 4.7	Nomenclatura de las variables del modelo de las primas de riesgo	110
Cuadro 4.8	Pruebas de raíces unitarias de las primas de riesgo y de las variables explicativas	111
Cuadro 4.9	Modelo de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario mexicano	112
Cuadro 4.10	Modelo de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario canadiense	117
Cuadro 4.11	Modelo de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario estadounidense	119
Cuadro 4.12	Matriz de correlaciones entre los mercados de capital de México, Canadá y Estados Unidos y mundial	124
Cuadro 4.13	Pruebas de raíces unitarias de Dickey-Fuller y Phillips-Perron	125
Cuadro 4.14	Prueba de raíz unitaria en presencia de cambio estructural (Perron, 1989)	126
Cuadro 4.15	Prueba de raíz unitaria en presencia de cambio estructural (Zivot y Andrews, 1992)	127
Cuadro 4.16	Pruebas de cointegración de los mercados de capitales deL TLCAN y el mundial considerando cambios estructurales	130
Cuadro 4.17	Pruebas de cointegración de los mercados de capitales deL TLCAN considerando cambios estructurales	132
Cuadro 4.18	Pruebas de cointegración sin considerar cambios estructurales	134
Cuadro 4.19	Modelos GARCH (1,1) para los rendimientos de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y el mercado mundial	135
Cuadro 4.20	VAR(2) de las volatilidades de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial	141
Cuadro 4.21	Descomposición de la varianza de las volatilidades	142

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1	Capitalización del mercado mundial	11
Gráfica 1.2	Valor negociado en mercados emergentes	13
Gráfica 1.3	Valor negociado en mercados emergentes	13
Gráfica 1.4	Empresas listadas en el mercado accionario mexicano	24
Gráfica 1.5	Flujos externos en el mercado accionario mexicano	25
Gráfica 1.6	Rotación de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos	34
Gráfica 1.7	Capitalización de mercado/PIB en México, Canadá y Estados Unidos	34
Gráfica 1.8	Valor negociado/PIB en México, Canadá y Estados Unidos	35
Gráfica 2.1	Expansión del conjunto de portafolios factibles y la frontera eficiente	48
Gráfica 2.2	Problema de la elección del inversionista según Tobin	50
Gráfica 2.3	Teorema de Separación de Tobin	51
Gráfica 4.1	Evolución de los índices de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial	122
Gráfica 4.2	Rendimientos de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial	123
Gráfica 4.3	Volatilidades condicionales GARCH(1,1)	135
Gráfica 4.4	Correlaciones dinámicas entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos	137
Gráfica 4.5	Correlaciones dinámicas de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos con el mercado mundial de capitales	138

GLOSARIO DE SIGLAS

ADR	<i>American Depositary receipt</i>
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
ALALC	Asociación Latinoamericana de Libre Comercio
AMEX	<i>American Stock Exchange</i>
APT	Teoría de valuación por arbitraje (<i>Arbitrage Pricing Theory</i>)
CAPM	Modelo de valuación de activos de capital (<i>Capital Asset Pricing Model</i>)
CETE	Certificado de la Tesorería
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNCP1	Primera componente principal del conjunto de variables para Canadá
CNCP1RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado canadiense
CNCP2	Segunda componente principal del conjunto de variables para Canadá
CNCP2RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado canadiense
CNCP3	Tercera componente principal del conjunto de variables para Canadá
CNCP3RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado canadiense
CNCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en Canadá
CNIC	Cambio en la tasa del mercado monetario en Canadá
CNIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en Canadá
CNIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales canadienses
CNMG	Tasa de crecimiento de la importaciones canadienses
CNMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en Canadá
CNSMIL	Logaritmo del índice del mercado accionario canadiense
CNSMR	Rendimiento del mercado accionario canadiense
CNSMRP	Prima de riesgo del mercado canadiense de capitales
CNTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del T-bill canadiense a 1 mes
CNUSERR	Tasa de depreciación del dólar canadiense frente al dólar estadounidense
CNXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones canadienses
FRED II	Federal Reserve Economic Data, versión II
FMI	Fondo Monetario Internacional
GATT	Acuerdo General de Aranceles y Comercio (<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>)
HME	Hipótesis de Mercados Eficientes
$I()$	Orden de integración de una serie de tiempo
ICAPM	CAPM intertemporal (<i>Intertemporal CAPM</i>)
IED	Inversión Extranjera Directa
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
LIBORC	Cambios en la tasa Libor a un mes
MXCP1	Primera componente principal del conjunto de variables para México
MXCP1RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado mexicano
MXCP2	Segunda componente principal del conjunto de variables para México
MXCP2RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado mexicano
MXCP3	Tercera componente principal del conjunto de variables para México
MXCP3RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado mexicano
MXCP4	Cuarta componente principal del conjunto de variables para México
MXCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en México
MXIC	Cambio en la tasa del mercado monetario en México
MXIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en México
MXIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales mexicanas

MXMG	Tasa de crecimiento de la importaciones mexicanas
MXMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en México
MXSMIL	Logaritmo del índice del mercado accionario mexicano
MXSMR	Rendimiento del mercado accionario mexicano
MXSMRP	Prima de riesgo del mercado mexicano de capitales
MXTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del Cete a 28 días
MXUSERR	Tasa de depreciación del peso mexicano frente al dólar estadounidense
MXXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones mexicanas
NAFINSA	Nacional Financiera, S.A.
NASDAQ	<i>National Association of Stock Dealers Automated Quotation</i>
NIID	Normal, idéntica e independientemente distribuida (dícese de una variable aleatoria)
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OPEP	Organización de los Países Exportadores de Petróleo
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
USCP1	Primera componente principal del conjunto de variables para Estados Unidos
USCP1RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado estadounidense
USCP2	Segunda componente principal del conjunto de variables para Estados Unidos
USCP2RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado estadounidense
USCP3	Tercera componente principal del conjunto de variables para Estados Unidos
USCP3RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado estadounidense
USCP4	Cuarta componente principal del conjunto de variables para Estados Unidos
USCP4RP	Prima de riesgo por el factor de riesgo 4 del mercado estadounidense
USCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en Estados Unidos
USIC	Cambio en la tasa del mercado monetario en Estados Unidos
USIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en Estados Unidos
USIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales estadounidenses
USMG	Tasa de crecimiento de la importaciones estadounidenses
USMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en Estados Unidos
USSMIL	Logaritmo del índice del mercado accionario estadounidense
USSMR	Rendimiento del mercado accionario estadounidense
USSMRP	Prima de riesgo del mercado estadounidense de capitales
USTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del T-bill estadounidense a 1 mes
USWERR	Tasa de depreciación del dólar estadounidense frente a las principales divisas del mundo
USXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones estadounidenses
VAR	Vector de autorregresiones
VOLCN	Volatilidad de los rendimientos del mercado accionario canadiense
VOLMEX	Volatilidad de los rendimientos del mercado accionario mexicano
VOLUS	Volatilidad de los rendimientos del mercado accionario estadounidense
WCMPL	Logaritmo del índice del mercado mundial de capitales
WCMPR	Rendimiento del portafolio del mercado mundial de capitales
WXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales

ΔCNSMIL	Primera diferencia del logaritmo del índice del mercado accionario canadiense
ΔMXSMIL mexicano	Primera diferencia del logaritmo del índice del mercado accionario mexicano
ΔUSSMIL	Primera diferencia del logaritmo del índice del mercado accionario estadounidense
ΔWCMPL capitales	Primera diferencia del logaritmo del índice del mercado mundial de capitales

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es identificar y comparar la contribución de variables macroeconómicas clave al riesgo sistemático de los mercados accionarios de los países que forman el área de libre comercio de América del Norte: México, Canadá y Estados Unidos. Se investiga también el grado de integración entre estos tres mercados debido a los cambios observables en estos países en el periodo 1984-2002. El énfasis se pone en el caso del mercado mexicano, considerando las implicaciones surgidas de la globalización y de su integración comercial con Canadá y Estados Unidos. El conocimiento sobre los factores de riesgo a que están expuestos los activos que se negocian en los mercados de capitales es importante, pues de esa exposición depende en última instancia la prima que pueden recibir los inversionistas como recompensa por la tenencia de activos. El conocimiento del riesgo y de la prima de riesgo también es útil para la administración financiera de las empresas, pues permite valorar proyectos de inversión y el desempeño financiero, contribuyendo a mejorar la asignación de sus recursos en condiciones de riesgo y a que sean más competitivas a nivel internacional. El conocimiento de los factores de riesgo y la correspondiente prima permite también que los mercados de capital sean más líquidos y contribuye a eliminar sus ineficiencias. A este respecto cabe resaltar que mercados de capital eficientes contribuyen a promover un desarrollo alto y sostenido. En el caso de México, el desarrollo de su mercado de capitales permitiría que alcance no sólo un crecimiento más alto, sino además a que dichos mercados no sean un factor de crisis económico-financieras recurrentes.

De acuerdo con resultados de la teoría económico-financiera, en el riesgo total que enfrenta quien invierte en activos financieros existen dos componentes: el riesgo no sistemático y el riesgo sistemático. El riesgo no sistemático se refiere al riesgo específico de una empresa, sin que dicho riesgo afecte a otros activos. El riesgo sistemático de los rendimientos de un mercado, o de un activo financiero, es atribuible al comportamiento de variables macroeconómicas (como el nivel de actividad económica, la inflación o las tasas de interés), cuyos efectos se resienten en todo el sistema económico. De esta forma, el riesgo sistemático del mercado de activos o de los activos surge de su sensibilidad (exposición) a la influencia de tales variables, siendo imposible eliminarlo. Debido a que el riesgo no sistemático es susceptible de eliminarse mediante la diversificación como lo ha demostrado Markowitz (1952, 1959), el interés tanto académico como de los inversionistas se ha centrado en el riesgo sistemático, el cual por su naturaleza no es posible eliminar siendo entonces de gran importancia para el inversionista.

El tratado comercial signado por México, Canadá y Estados Unidos ha producido una ampliación del mercado para las empresas del área y ha incrementado la competencia, tanto en términos del desarrollo de sus bases científicas y tecnológicas para incrementar su productividad y así poder penetrar exitosamente a los mercados, como en la obtención del financiamiento que requieren para incrementar su productividad y sus niveles de inversión. De acuerdo con lo establecido en el capítulo XIV del texto del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN), la apertura comercial debe alcanzar también a los mercados financieros de los tres países de forma tal que tanto inversionistas como empresas solicitantes de fondos podrán recurrir a los mercados de capitales que se encuentren dentro del área. Así, el estudio del riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos es importante, pues las disposiciones del TLCAN implican tanto

oportunidades para que los inversionistas (institucionales o individuales) de los tres países firmantes puedan diversificar sus portafolios en mejores condiciones como avances hacia la integración de esos mercados.

Esta investigación se lleva a cabo planteando la siguiente **hipótesis**:

VARIABLES ECONÓMICAS ESPECÍFICAS PROPUESTAS POR LA LITERATURA TEÓRICA Y EMPÍRICA CONTRIBUYEN AL RIESGO SISTEMÁTICO DE LOS MERCADOS DE CAPITALES DE MÉXICO, CANADÁ Y ESTADOS UNIDOS, SIENDO NECESARIOS MODELOS MULTIFACTORIALES DIFERENTES PARA EXPLICAR LAS PRIMAS DE RIESGO DE CADA UNO DE ESOS MERCADOS DE CAPITALES, PUES LA INTERACCIÓN DINÁMICA DE ESAS VARIABLES GENERA FUENTES DE RIESGO SISTEMÁTICO DIFERENTES EN CADA UNO DE ESOS PAÍSES.

Asimismo, con base en la hipótesis que se sustenta para esta investigación se propone también el siguiente **corolario**:

Debido a las diferencias en las fuentes de riesgo sistemático, persiste la segmentación entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, siendo variante el grado de integración observable debido a las situaciones cambiantes en cada país, incluso a pesar de que la integración económica derivada del TLCAN sugiera un proceso de integración creciente en esos mercados de capitales.

La primera teoría de equilibrio del mercado de activos de capital, desarrollada por William F. Sharpe (1963, 1964), John Lintner (1965), Jan Mossin (1966) y Jack L. Treynor (1961, 1962), dio lugar al nacimiento del modelo teórico de fijación de precios de activos de capital ampliamente conocido como CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Basándose en las contribuciones de Markowitz (1952, 1959) y de Tobin (1958), el principal resultado del CAPM es que, en equilibrio, el rendimiento de un activo de capital, y por tanto su precio de mercado, se explica por el rendimiento de un activo sin riesgo y la exposición del activo al riesgo de mercado, es decir, el riesgo sistemático depende de un solo factor. Por su parte, la Teoría de Valuación por Arbitraje (APT, por las siglas de *Arbitrage Pricing Theory*), propuesta por Stephen A. Ross (1976), establece las condiciones mediante las cuales la ausencia de oportunidades de arbitraje dan lugar a los precios de mercado de los activos. Según la APT un activo riesgoso debe tener un rendimiento determinado no sólo por el comportamiento del mercado, sino también por su exposición a sorpresas derivadas del comportamiento de otros factores de riesgo macroeconómico, por ejemplo, la inflación, las tasas de interés, el crecimiento económico y el estado de confianza de los inversionistas (sentimiento del mercado), cuyos efectos son resentidos por todo el conjunto de empresas. De esta forma la APT reconoce la existencia de varios factores de riesgo sistemático, es decir, para esta teoría la naturaleza del riesgo sistemático es multifactorial.

Una limitación importante de la APT es que no establece cuántos factores de riesgo sistemático son importantes ni señala explícitamente cuáles son esos factores. Parte de la investigación empírica ha buscado recabar evidencia sobre los modelos multifactoriales basándose en métodos estadísticos como el análisis factorial o el análisis de componentes principales que se extraen de los rendimientos de un conjunto de acciones o, como

alternativa, recurriendo a factores especificados con base en la teoría económica y financiera (Campbell, Lo y MacKinlay, 1997). Entre los primeros destaca el trabajo de investigación de Roll y Ross (1980), quienes al estudiar los rendimientos de un conjunto de acciones estadounidenses mediante el método de análisis factorial, encuentran que entre tres y cinco factores de riesgo parecen ser suficientes para explicar la variabilidad de los rendimientos de las acciones que estudian. Sin embargo, muy bien podría ser el caso que el número de factores de riesgo sea mayor ya que Dhrymes, Friend y Gultekin (1984), en su crítica a la metodología seguida en el estudio de Roll y Ross (1980), aseveran que no es posible afirmar que los factores de riesgo sistemático sean únicamente tres o cuatro, pues demuestran que al crecer el número de activos dentro del portafolio también aumenta el número de los factores de riesgo.

El estudio de Chen, Roll y Ross (1986) reviste importancia especial, pues en él se intenta brindar un referente empírico para la APT al representar el riesgo sistemático mediante factores de riesgo que surgen del comportamiento de variables económicas que pueden influir en el precio de los activos por sus efectos en el flujo esperado de dividendos y en los factores de descuento de dichos flujos. Esos investigadores encontraron evidencia significativa de la influencia de la tasa de crecimiento de la producción industrial, el diferencial de rendimientos en bonos altamente calificados respecto de bonos de baja calidad crediticia, el diferencial entre los rendimientos de bonos a largo y corto plazo, así como la inflación no esperada. Uno de los resultados más importantes de este estudio es el haber motivado una línea de investigación sobre los factores de riesgo sistemático derivado del comportamiento de variables económicas.

Basándose en trabajos previos que intentan explicar el riesgo accionario mediante modelos multivariados que incluyen variables específicas de la empresa relacionadas con su nivel de actividad y/o su situación financiera, ha surgido una corriente de modelos de valuación de activos riesgosos que al igual que la APT consideran que el riesgo sistemático, y por ende el rendimiento, se debe a múltiples factores. Por ejemplo, Fama y French (1992, 1993 y 1996) construyen un modelo que pretende identificar las fuentes del riesgo sistemático con características de las empresas. En sus investigaciones encuentran que los rendimientos de las acciones que estudian no se explican únicamente por el riesgo del mercado y que también pueden contribuir a la explicación dos factores observables: el tamaño de la empresa y la relación entre el valor en libros y el valor de mercado de su capital accionario.

En Estados Unidos se ha llevado a cabo una importante cantidad de estudios sobre el riesgo sistemático accionario con base en modelos de la APT y multifactoriales, en tanto que en Canadá prácticamente no existen o al menos no se han difundido. En México se han llevado cabo varias investigaciones como las efectuadas por De la Calle (1990), Nava (1996), Navarro y Santillán (2001) y López y Vázquez (2002). También es importante destacar que en estudios posteriores al de Chen, Roll y Ross (1986) sobre el riesgo sistemático en Estados Unidos, las variables financieras, como los diferenciales (primas) entre bonos riesgosos y bonos sin riesgo o la estructura intertemporal de la tasa de interés, han ocupado un lugar preponderante, en tanto que la influencia de las variables económicas, salvo la inflación, han sido poco estudiadas. Es de importancia teórica y práctica que se avance en el estudio sobre la influencia que tienen las variables macroeconómicas en el riesgo del

mercado accionario, es decir, la agenda de investigación debe profundizar en el estudio de la influencia que tiene la variabilidad de la economía en el riesgo sistemático.

En este estudio se analiza la influencia de variables económicas sobre el riesgo sistemático de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, por lo que los resultados de esta investigación constituyen evidencia empírica respecto de la validez de los modelos multifactoriales en los que el riesgo sistemático se deriva de fuentes de naturaleza macroeconómica. Asimismo, es conveniente señalar que el enfoque de esta investigación se diferencia de otras investigaciones en torno al riesgo sistemático en México, como es el caso de las que han realizado los estudiosos mexicanos antes mencionados. Este trabajo se centra en el análisis de la prima de riesgo de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, en tanto que la investigación previa se ha orientado a estudiar el riesgo sistemático con base en activos individuales mexicanos.

El contexto en que ocurre la integración comercial entre México y sus socios de Norteamérica es el desarrollo de uno de los fenómenos económicos más destacados de la segunda mitad del siglo XX en el nivel mundial: el proceso denominado globalización. A partir de las tres últimas décadas del siglo pasado, se ha observado una creciente apertura de los diversos países al comercio internacional y su integración a cadenas internacionales de producción, por lo general, dirigidas desde los países altamente desarrollados. Mediante el proceso de globalización económica se han estrechado las relaciones de los países que se han insertado a ese proceso, por lo que se espera que las condiciones económicas mundiales ejerzan influencia en las economías locales.

El proceso de globalización se ha caracterizado no sólo por la internacionalización de la producción y la ampliación del comercio internacional, sino también, y quizá de manera más profunda, por la internacionalización del capital financiero vía la inversión de portafolios en los mercados financieros. Apoyada en el desarrollo científico y tecnológico, fundamentalmente en el campo de la informática y las comunicaciones, así como en los procesos de apertura y liberalización de las economías nacionales, la globalización financiera ha dado como resultado que el comercio de títulos financieros cuente, como nunca antes se había visto, con facilidades para llevarse a cabo sin que importe en absoluto la ubicación geográfica de compradores y vendedores ni la distancia que los separa. Como consecuencia de la globalización financiera, la expansión de los mercados financieros internacionales, tanto de divisas como de capital, ha sido inusitada. Por ejemplo, con base en datos de la OCDE, Palazuelos (1998) establece que el valor del mercado internacional de acciones pasó de 300 millones de dólares en 1984 a casi 60,000 millones en 1996.¹

El proceso de integración de los mercados financieros que se da como consecuencia de la globalización tiene a su vez implicaciones importantes para la inversión de portafolios y, por ende, la teoría de la valuación de activos no puede soslayarlas. Al extender la teoría de la selección de portafolios propuesta por Markowitz (1952, 1959), Grubel (1968) fue el primero que reconoció que también los inversionistas internacionales pueden beneficiarse

¹ Cabe señalar que este mercado es el menos importante del conjunto de los mercados financieros internacionales, según Palazuelos el valor negociado medido en dólares estadounidenses en 1998 representaba menos del 4% del valor total negociado en activos financieros.

mediante la diversificación. Sin embargo, a diferencia de los inversionistas que forman sus portafolios con activos de un mercado nacional, quienes buscan diversificar sus portafolios con activos internacionales enfrentan tres fuentes de riesgo: el riesgo no sistemático de los activos individuales, el riesgo relacionado con el país al cual pertenecen los diferentes activos y el riesgo relacionado con la economía mundial (Alford, 1993). El primero de esos riesgos se puede eliminar mediante la diversificación tradicional entre activos de la misma economía, el segundo tipo de riesgo también se puede reducir mediante la diversificación internacional, quedando únicamente el riesgo relacionado con la economía mundial como riesgo sistemático o no diversificable.

A pesar de que la diversificación continúa siendo importante para los inversionistas de portafolios internacionales, el grado de integración entre los mercados de diferentes países también juega un papel de gran importancia en las decisiones del inversionista. Si dos mercados de diferentes países se encuentren perfectamente integrados, los activos que se negocian en ellos deben valorarse de manera uniforme, es decir, a iguales niveles de exposición respecto de un factor de riesgo les deben corresponder iguales rendimientos esperados cuando se miden en la misma moneda. En el extremo opuesto del espectro de la integración de los mercados se encuentra la segmentación, es decir la situación en que no se cumple la anterior condición. Una consecuencia importante de la segmentación es que, a menos que existan barreras que lo puedan impedir, se abre la posibilidad de ganancias extraordinarias al invertir en mercados segmentados. Estas ganancias constituyen una sobreprima en comparación con activos negociados en mercados diferentes pero sujetos al mismo nivel de riesgo sistemático, no explicándose como beneficio de la diversificación sino por una valuación incorrecta.

Las primeras investigaciones respecto a la integración-segmentación abordaron el problema como si se tratase de una dicotomía en la cual únicamente los mercados podían estar plenamente integrados o totalmente segmentados respecto del mercado mundial de capitales o entre sí. En el caso de integración plena el riesgo sistemático de un mercado está determinado por factores internacionales de riesgo o factores homogéneos, en tanto que en el caso de segmentación total únicamente factores locales determinan el riesgo sistemático de dicho mercado y, por ende, de los activos que se negocian en él. Sin embargo, el modelo y los resultados de Errunza y Losq (1985) sugieren que entre la segmentación completa y la total integración puede existir un espectro de grados de integración, es decir, los mercados pueden estar parcialmente segmentados respecto del mercado mundial de capitales o entre sí. Como consecuencia, el riesgo sistemático al que están expuestos los activos de un mercado parcialmente segmentado depende tanto de factores locales como internacionales.

Para investigar cuáles factores de riesgo sistemático son relevantes en los mercados accionarios de México, Estados Unidos y Canadá, se opta por la especificación de un modelo multifactorial mediante el cual se analizarán de manera individual para cada mercado las relaciones entre el rendimiento de mercado, estimado con base en los respectivos índices bursátiles, y variables económicas y financieras relevantes. Es decir, no se proponen tres modelos APT (uno para cada mercado), pues el interés del análisis es estudiar comparativamente el riesgo sistemático de los mercados de México, Canadá y Estados Unidos, pero no con base en acciones o activos individuales sino de manera agregada. Mucho menos se intenta la especificación de un modelo APT conjunto, toda vez

que los resultados podrían ser un tanto artificiales ya que implicaría aceptar como un supuesto básico que los tres mercados responden a la influencia de las variables económicas de los otros países, lo cual no parece un buen punto de partida para esta investigación. Si bien es posible esperar que el mercado accionario mexicano, e incluso el canadiense, pudieran ser sensibles al efecto de variables económicas estadounidenses, como lo han evidenciado estudios previos, no se cuenta con una base sólida para proponer que las variables económicas mexicanas ejerzan influencia sobre el comportamiento de los mercados accionarios estadounidense y canadiense.² No obstante, resulta plausible el supuesto de que las condiciones internacionales ejerzan alguna influencia en los tres mercados accionarios, constituyendo un factor de riesgo importante para cada uno de ellos en lo individual. Para capturar el efecto de las condiciones internas en los mercados accionarios estudiados se selecciona un conjunto de variables económicas y financieras internas para cada país, con base en la literatura teórica y empírica revisada. Para capturar el efecto de las condiciones internacionales, también se incluyen variables económicas internacionales en el análisis de cada mercado.

Entre las variables que se analizan se encuentran los cambios en las tasas de interés, pues sus alzas afectan a la economía reduciendo el nivel de actividad económica, principalmente por los efectos que tiene en el consumo y en el nivel de inversión, así como en la elevación del costo financiero de las empresas que a su vez reduce los márgenes de rentabilidad y los dividendos disponibles para los accionistas. Por otra parte, de acuerdo con Fama (1993), el incremento de la tasa de interés aumenta la rentabilidad del mercado de bonos, por lo que los inversionistas venden sus tenencias de acciones para adquirir bonos atraídos por la posibilidad de altos rendimientos con menores niveles de riesgo que el de las acciones. Es decir, la tasa de interés afecta la rentabilidad del mercado accionario por una doble vía: su efecto en el dividendo esperado de las empresas y los cambios en el apetito de los inversionistas para asumir riesgo.

El incremento de la oferta monetaria produce una mayor liquidez de los intermediarios financieros que presiona la tasa de interés hacia la baja. El menor costo de los fondos impulsa a la economía, pues el costo de endeudamiento es menor para las empresas y consumidores. La menor carga del financiamiento eleva el margen de rentabilidad de las empresas y aumenta los dividendos a repartir. El aumento de la liquidez también puede ejercer un efecto directo en el mercado accionario, ya que las bajas tasas de interés en el mercado de dinero y en el de deuda pueden hacer que los inversionistas busquen mayores rendimientos y decidan reemplazar sus tenencias de efectivo o de títulos de renta fija con acciones.

Con base en la teoría de la tasa de interés propuesta por Irving Fisher se ha argumentado que las acciones podrían ser una cobertura contra la inflación, razón por la cual se esperaría una asociación con signo positivo. En estudios empíricos se ha mostrado una relación negativa entre la inflación y los rendimientos accionarios, por ejemplo véase Fama (1981).

² Podría ser el caso de que se detectarían aparentes relaciones como producto del tratamiento estadístico pero sin verdadero sentido económico, algo semejante a las relaciones que se conocen como espurias en la literatura especializada. Por tanto, la referencia a factores de riesgo comunes se hará en el sentido de la semejanza de las variables locales que influyen en sus respectivos mercados.

Sin embargo, Lothian y McCarthy (2001), en un estudio sobre 14 países desarrollados, encuentran que las acciones sí son una cobertura contra la inflación sólo a muy largo plazo, pues los precios accionarios sí se ajustan a la inflación pero sólo después de un plazo de tiempo prolongado. Este resultado es consistente con el hallazgo de Cagan (1974), según el cual se observa un periodo prolongado, mayor a una década, en el ajuste de los mercados accionarios a la inflación.

El nivel de actividad económica y su comportamiento es importante en la valoración de los activos, pues el dinamismo de la economía refleja el estado de confianza en que haya crecimiento económico y, con éste, mejoren los resultados de las empresas y cuenten con capacidad de pagar mayores dividendos. Se espera entonces que cuando hay incrementos en la producción industrial también se incremente el precio de las acciones. Otra medida importante del dinamismo de la economía es el comportamiento de su comercio con el exterior. En particular, las exportaciones (variable que Navarro y Santillán, 2001, encuentran significativa) contribuyen a generar empleo, lo que incide favorablemente en el ingreso, el consumo y en la producción. De las importaciones se podría esperar en primera instancia que mostrasen un efecto contrario al de las exportaciones por su efecto en el saldo de la balanza comercial. Sin embargo, las importaciones podrían ser altas debido a que las empresas están invirtiendo en bienes de capital y materias primas por la confianza que tienen en el desempeño futuro de la economía, por lo que puede no ser del todo claro *a priori* cuál efecto predominará.

Otra variable macroeconómica que puede ser importante en el desempeño bursátil es el acervo de reservas internacionales de que disponen las autoridades monetarias, toda vez que el volumen de reservas con que cuente determina su capacidad para enfrentar la demanda de divisas que por diversos motivos son requeridas por los agentes económicos. De esta forma, las reservas internacionales constituyen un mecanismo disponible de defensa contra fluctuaciones cambiarias bruscas, por lo que el comportamiento de esa variable puede dar cuenta del nivel de exposición al riesgo cambiario presente en la economía, por esta razón se esperaría una relación positiva entre el comportamiento de las reservas internacionales y el índice accionario. En la literatura sobre inversiones de portafolio en mercados internacionales se considera que este riesgo es muy importante, pues evidentemente es capaz de afectar al rendimiento que obtienen al invertir en activos denominados en moneda extranjera. Esta situación complica la administración de portafolios diversificados internacionalmente dado el costo de las coberturas requeridas para administrar el riesgo cambiario.

Los precios del petróleo son una variable importante para el desempeño económico, pues el petróleo sigue siendo la principal fuente de energía utilizada en la producción industrial y en diversas actividades de las sociedades modernas, también muchos de sus derivados son materias primas utilizadas por un gran número de procesos industriales. Debido al peso que tiene el ingreso petrolero en las finanzas gubernamentales mexicanas, se puede esperar que el comportamiento de los precios mundiales del petróleo sea importante para el riesgo sistemático del mercado accionario mexicano.

En diversos estudios se incluyen variables internacionales para recoger los efectos de factores de riesgos internacionales. Por ejemplo, De la Calle (1990) encuentra que los

cambios en el índice accionario estadounidense Standard & Poor's 500 son un factor de riesgo para las acciones mexicanas, en tanto que los resultados de Nava (1996) muestran que el índice Dow Jones es un factor de riesgo. Por su parte, Navarro y Santillán (2001) incluyen en su estudio del mercado mexicano al índice Dow Jones y la tasa de las Letras de la Tesorería, *Treasury bills*, de Estados Unidos para depósitos a plazos mayores a tres meses encontrando una relación significativa en ambos casos.

Al respecto, es conveniente señalar que aunque no analizan el riesgo sistemático, Galindo y Guerrero (1999) muestran en su estudio evidencia de una relación de largo plazo significativa entre el índice Dow Jones y el principal indicador bursátil del mercado accionario mexicano, el IPC. Por su parte, Al-Shanfari (2003) encuentra que el índice mundial de precios accionarios FT-S&P es un factor de riesgo importante para el mercado mexicano. Nava (1996) observa una relación significativa entre la producción industrial estadounidense y algunas acciones mexicanas. Koutoulas y Kryzanowski (1994) encuentran evidencia de integración entre los mercados accionarios de Estados Unidos y del Canadá, aunque concluyen que dichos mercados están sólo integrados parcialmente.

Si existe una creciente integración de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos, debe observarse también mayor homogeneidad en las bases con que se valúan los activos, lo que a su vez tiene repercusiones importantes para la diversificación de portafolios en los tres mercados. En la medida en que el grado de integración sea elevado, los inversionistas podrán usar modelos semejantes para tomar decisiones respecto de sus inversiones en los tres mercados, e incluso activos de los diferentes mercados podrían servir como sustitutos ya que los inversionistas podrían ser indiferentes a cuál de ellos incluir en sus portafolios, toda vez que la recompensa por el riesgo asumido es la misma. Pero en el caso de baja integración, es decir, si dichos mercados se encuentran parcialmente segmentados, tendrían que recurrir a modelos de valuación diferentes y habría además la posibilidad de ganancias extraordinarias provenientes de la segmentación, tanto más altas mientras más bajo sea el nivel de integración existente.

Aunque, conforme a la literatura revisada y expuesta en esta tesis, en relación con el riesgo sistemático existen investigaciones sobre el mercado accionario de Estados Unidos y una cantidad muy limitada en los casos de México y Canadá, la investigación conjunta sobre los riesgos sistemáticos y niveles de segmentación-integración entre los mercados accionarios de esos países ha sido prácticamente soslayada.

En esta investigación la integración de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos se considera en dos niveles: la integración entre estos mercados (regional) y la integración del grupo al contexto mundial. En el nivel de integración regional se analiza si entre los tres mercados existe una relación de largo plazo y en qué grado los factores de riesgo sistemático son comunes (diferentes) para ellos. La integración plena de dichos mercados al contexto mundial globalizado implicaría que los rendimientos que se pueden obtener en ellos podrían explicarse como consecuencia de factores de riesgo que afectan al mundo en su conjunto, en tanto que la segmentación absoluta de alguno de esos mercados respecto del nivel mundial implicaría que el riesgo sistemático que afecta a sus activos obedece únicamente a factores de riesgo local.

Dado que los mercados de capitales pueden estar integrados (segmentados) parcialmente respecto del mercado mundial, para el caso que nos ocupa suponemos que para modelar el riesgo sistemático de los mercados de México, Canadá y Estados Unidos se requiere considerar tanto factores locales como factores del riesgo sistemático mundial. Como representantes del riesgo sistemático mundial se seleccionaron el índice mundial de mercados de capital de Morgan Stanley Capital Internacional (MSCI),³ las exportaciones mundiales y la tasa de interés cotizada en el mercado interbancario londinense (LIBOR) para los eurodepósitos a un mes. La primera variable se incluye en el análisis con el objetivo de recoger el efecto del riesgo del mercado internacional accionario, las exportaciones mundiales para dar cuenta de la actividad económica en el nivel mundial, que debe ser significativa y positivamente relacionada con los mercados accionarios, pues un mayor nivel de exportaciones mundiales implica mayores niveles de ingreso, empleo y producción en el mundo, y, por tanto, puede indicar el estado de confianza respecto del desempeño económico. La tasa LIBOR se selecciona como variable representativa de las condiciones presentes en la actividad financiera mundial, particularmente en el mercado de los créditos internacionales y porque también se ha utilizado por algunos estudiosos para representar la tasa internacional libre de riesgo.

A la fecha no hay investigaciones que hayan estudiado la importancia de las exportaciones mundiales en la determinación del riesgo sistemático o, al menos, no se ha publicado en las revistas especializadas nacionales ni internacionales algún reporte de investigación que muestre resultados empíricos al respecto. Los investigadores mexicanos han soslayado el análisis de la integración del mercado mexicano respecto del mercado mundial de capitales. Cuando mucho, en su análisis del riesgo sistemático han incluido índices del mercado accionario estadounidense, lo cual en última instancia únicamente puede brindar alguna evidencia del grado de integración entre los mercados de México y Estados Unidos, más no de la integración del mercado nacional al mercado mundial de capitales.

En la literatura empírica que hasta la fecha se ha dedicado al riesgo sistemático en México se ha dado poca atención explícita al efecto del TLCAN en el riesgo sistemático de los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense. Esta tesis hace un esfuerzo por contribuir a subsanar esa carencia analizando directamente los efectos de ese tratado comercial sobre la prima de riesgo en esos mercados. En el caso de los mercados de Canadá y Estados Unidos también se analizan los efectos del tratado de libre comercio signado previamente por los dos países y que constituye el antecedente inmediato del TLCAN.

En las investigaciones previas realizadas por estudiosos mexicanos se han soslayado también otros aspectos que por sus efectos sobre la prima de riesgo del mercado de capitales resultan ser de gran importancia. En primer lugar es necesario considerar que el mercado mexicano de capitales no inició su proceso de liberalización con el TLCAN, sino que ese tratado comercial con Canadá y Estados Unidos ocurre en el marco de un proceso más amplio de apertura económica, derivado a su vez del contexto restrictivo para el

³ Se construye con base en el precio de las acciones de más de 1,500 empresas de los mercados accionarios de: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, España, Estados Unidos, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Holanda, Hong Kong, Italia, Irlanda, Japón, Malasia, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Singapur, Suecia y Suiza (Chase, 1998).

financiamiento al desarrollo que se dio como consecuencia de la crisis de la deuda mexicana en 1982. Como resultado de la crisis financiera que llevó a plantear la posibilidad de que México no cumpliera con los compromisos contraídos con sus acreedores, el país experimentó un entorno recesivo que hacía más difícil la canalización de la inversión pública para promover el desarrollo como se venía haciendo hasta ese entonces. Al igual que otros países deudores, México inició un proceso de profundas reformas económicas, entre las que se inserta la apertura al capital externo como medio para complementar el ahorro interno y poder contar con los recursos requeridos para la inversión productiva. Existe evidencia teórica y empírica que sugiere que los procesos de liberalización de los mercados de capitales afectan significativamente al nivel de riesgo sistemático. En el análisis empírico que sustenta esta investigación se toma en cuenta también el efecto de la liberalización del mercado mexicano de capitales sobre su prima de riesgo.

Los estudios antecedentes sobre el riesgo sistemático en los mercados de capitales del área del TLCAN tampoco han analizado los efectos de crisis financieras, como la de los mercados asiáticos en 1997 o la de la deuda rusa en 1998, sobre las primas de riesgo. En esta tesis se consideran los efectos de esas crisis en la prima de riesgo de los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense.

Esta tesis se estructura en cinco capítulos. El capítulo I sirve de marco contextual para esta tesis, pues se describe el surgimiento y evolución del proceso de la globalización financiera durante la segunda mitad del siglo XX, destacando en particular la inserción de los mercados emergentes a ese proceso. En el caso mexicano se describen de manera general los antecedentes que dieron origen al proceso de reforma económica, señalando en particular las reformas del sistema financiero que actualmente facilitan la inversión internacional de portafolios en el mercado mexicano de capitales. Se describe también la influencia de las variables económicas que se analizan en esta tesis como causales del riesgo sistemático en México.

El marco teórico de la valuación de activos y de la inversión de portafolios se resume en el capítulo II, por lo que ahí se presentan la teoría de selección de activos propuesta por Markowitz (1952, 1959) y los modelos de valuación de activos de capital que se han desarrollado en el marco de la economía financiera (CAPM, APT y multifactoriales), modelos que son de gran importancia para la teoría de la valuación de los activos y para la teoría del mercado de capitales pues buscan explicar al riesgo sistemático.

En el capítulo III se describen los resultados de varios estudios empíricos que se han realizado respecto al riesgo sistemático en diversos países del mundo, relevantes para este estudio toda vez que sirven para fundamentar la selección de variables analizadas y, finalmente, pueden ser útiles para evaluar la validez y congruencia de los resultados alcanzados en esta investigación. Asimismo, se ofrece una descripción de los métodos de análisis estadístico empleados en esta tesis para obtener evidencia empírica respecto a la hipótesis de investigación y su corolario con base en las pruebas estadísticas requeridas. El Análisis de Componentes Principales (ACP) es el primero de los métodos empleados en el análisis empírico de esta tesis. El ACP es una técnica de análisis estadístico multivariado que trata de explicar la estructura de las varianzas y covarianzas de un conjunto de variables bajo estudio mediante un número limitado de combinaciones lineales de dichas variables.

Mediante esta herramienta estadísticas se indaga cuántos y cuáles son los factores de riesgo que pueden considerarse para explicar la prima de riesgo cada uno de los mercados que se estudian en esta tesis. Se presentan también los fundamentos del análisis de cointegración, método que se ha empleado en esta tesis para analizar las características de la integración regional de los mercados de capitales bajo estudio, así como de su integración con el mercado mundial de capitales. El análisis de cointegración es una herramienta estadística que se ha utilizado profusamente en la econometría de series de tiempo no estacionarias, pues permite deducir la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables económicas que se estudian. La utilidad de la descripción de estas herramientas de análisis constituye un marco de referencia para valorar los alcances y limitaciones del análisis empírico que se presenta en esta tesis, así como para orientar otros estudios posteriores.

El capítulo IV se ocupa de los resultados del análisis estadístico y econométrico. Primero se describen las características básicas de las variables analizadas, así como de las transformaciones efectuadas. A continuación se presenta la aplicación de componentes principales mediante la cual se identifican los factores de riesgo sistemático en cada uno de los mercados estudiados. Prosiguiendo con el análisis econométrico dinámico de los modelos multifactoriales del riesgo sistemático para explicar las primas de riesgo de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. Por último, se presenta los análisis de las características de las relaciones de largo plazo entre esos mercados y de ellos con el mercado mundial de capitales, que se efectuaron recurriendo a la técnica de análisis de cointegración propuesta por Johansen, Mosconi y Nielsen (2000) ya que ésta permite tomar en cuenta las rupturas estructurales existentes en las series de datos. Finalmente, se analiza el moviendo conjunto de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y el mundial por medio de las correlaciones dinámicas de sus rendimientos y el análisis de descomposición de varianza de la volatilidad de esos rendimientos. El objetivo del análisis e hipótesis de tipo estadístico que se prueban en este capítulo, es obtener evidencia válida respecto a las hipótesis de investigación sobre las relaciones entre las variables económicas, el riesgo sistemático y la prima de riesgo en los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense; así como sobre las características de las relaciones entre esos mercados.

Por último, en el capítulo V se presentan el sumario, conclusiones y recomendaciones alcanzadas en esta investigación. En general, se concluye que los factores de riesgo que en esta tesis se construyen con base en variables económicas clave, son pertinentes para explicar el comportamiento de la prima de riesgo de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. La evidencia obtenida sugiere que es válida la hipótesis de investigación, pues también se muestra que los modelos multifactoriales en cada país son diferentes en cuanto a la composición de los factores de riesgo que explican el comportamiento de la prima de riesgo. Por otra parte, se concluye que la consecuencia de esas diferencias es que esos tres mercados forman un mercado regional de capitales parcialmente segmentado. En particular destaca que el grado de la integración-segmentación entre los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense cambia en el tiempo, habiendo incluso periodos en que se debilita la integración entre ellos a pesar de las ligas comerciales establecidas mediante el TLCAN. Los resultados del análisis empírico sugieren que la característica de variabilidad en el grado de integración de ese bloque de mercados de capitales puede obedecer a las diferencias en la configuración de

los factores locales de riesgo sistemático, así como a las diferencias en las fuerzas económicas externas que influyen en dicho riesgo.

Este estudio sobre el riesgo sistemático es de importancia para los inversionistas en activos financieros o reales, ya que los resultados que se obtengan pueden serles útiles para tomar mejores decisiones sobre su inversión. El saber cuales variables son importantes en la determinación del nivel de riesgo sistemático y la prima de riesgo adecuada, dado el nivel de exposición a dicho riesgo, permite a los inversionistas avizorar oportunidades de inversión; asimismo les dota de elementos para monitorear las inversiones en curso desde una mejor perspectiva. Esta utilidad de los resultados de esta investigación es mayor en la medida en que existen fuentes públicamente disponibles para obtener la información sobre las variables analizadas y todo inversionista, y en general todo interesado, puede recabarla. Para el caso mexicano destaca de manera particular que, de acuerdo con Ortiz (2000), en la crisis mexicana iniciada en diciembre de 1994 había elementos de riesgo sistemático, derivado de la situación económica, que eran percibidos por los inversionistas extranjeros, lo que ocasionó fuertes salidas del capital invertido en el mercado accionario mexicano a principios de ese año, incluso varios meses antes de que el gobierno mexicano aceptase su incapacidad para continuar manteniendo el tipo de cambio en la banda establecida. Seguramente que una mayor comprensión del riesgo sistemático en México hubiera sido de gran valor en ese tiempo para los inversionistas mexicanos e internacionales, así como para las empresas mexicanas que acudieron a los mercados del extranjero en búsqueda de financiamiento, principalmente en dólares, y que al estallido de la crisis se vieron hundidas en graves problemas financieros.

Desde la perspectiva académica, los resultados alcanzados pueden contribuir al conocimiento y un mayor entendimiento de los mercados accionarios mexicano, estadounidense y canadiense, al mismo tiempo que arrojan evidencia empírica sobre el potencial que tienen los modelos multifactoriales para explicar los rendimientos en condiciones de riesgo. Para los estudiosos de las finanzas será útil la comparación de dichos resultados con los desarrollos teóricos y los hallazgos que se han hecho por otros investigadores. Se espera también que esta investigación y la discusión sobre la misma sugieran líneas de investigación futura para otras investigaciones complementarias. Este análisis será útil también para los tomadores de decisiones de política económica, toda vez que puede sugerirles ideas para el desarrollo de políticas orientadas al fomento del mercado de capitales.

A diferencia de otros estudios similares, en esta investigación no se determina el número de factores de riesgo sistemático mediante datos del mercado accionario, es decir, no se extraen los factores de riesgo a partir de la variación conjunta de rendimientos accionarios. Tampoco se basa este análisis en variables extraídas de la información contable-financiera de las empresas cuyas acciones cotizan en el mercado bursátil. Además, los resultados del análisis establecen bases para comparar el riesgo sistemático de los mercados accionarios mexicano, estadounidense y canadiense, y para explicar las causas económicas del grado de integración observable entre esos mercados y sus consecuencias para la diversificación de portafolios.

RESUMEN

El propósito de esta investigación es identificar y comparar la contribución de variables macroeconómicas clave al riesgo sistemático de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, países integrantes del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN). Se investigan también los cambios en sus grados de integración. Mediante modelos multifactoriales se analizan las relaciones de la prima de riesgo de estos mercados con factores de riesgo obtenidos por el análisis de componentes principales (ACP) de la matriz de correlaciones de variables económicas locales e internacionales sugeridas por la literatura financiera. Las observaciones mensuales cubren de diciembre de 1983 a diciembre de 2002. La evidencia aportada por el ACP sugiere que el riesgo sistemático en el mercado mexicano obedece en menor medida al comportamiento de variables internacionales, no obstante su liberalización. Tomando en cuenta eventos ocurridos durante dicho periodo, el análisis econométrico muestra que los factores de riesgo sistemático en el mercado mexicano son diferentes a los de Canadá y Estados Unidos. El análisis de cointegración evidencia que la integración entre los mercados de capitales del TLCAN y de éstos con el mercado mundial cambia en el tiempo, descendiendo incluso en ciertos periodos. Se concluye que las variables económicas analizadas generan fuentes de riesgo sistemático diferentes en cada mercado; requiriéndose modelos diferentes para explicar las primas de riesgo en cada país, hecho conocido como segmentación moderada. Esas diferencias también determinan grados de integración cambiante en el tiempo.

Palabras clave: TLCAN, mercados de capitales, valuación de activos de capital, riesgo sistemático, factores de riesgo sistemático y modelos multifactoriales, globalización y liberalización financieras, cointegración, cointegración y rupturas estructurales, integración-segmentación

ABSTRACT

The main purport of this research is to identify and to compare the contribution of relevant macroeconomic variables to NAFTA capital markets' systematic risk. Changes in their integration degrees are also studied. Multifactor models are used to analyze the relationships among risk premium in these markets and risk factors extracted by principal component analysis (PCA) of the correlation matrix of domestic and foreign economic variables suggested by financial literature. Monthly observations cover from December 1983 to December 2002. In contrast to Canadian and US markets, evidence provided by PCA suggests that, even though highly liberalized, Mexican market's systematic risk obeys in a lower degree to the behaviour of foreign variables. After controlling for relevant events of the covered period, econometric analysis shows that systematic risk factors in Mexico differ of Canadian and US systematic risk factors. Cointegration analysis evidences a changing degree of integration among NAFTA capital markets and also among NAFTA and world capital markets, furthermore sometimes a lower degree of integration is observed. As a main conclusion, it can be said that the interaction of the studied variables produces different systematic risk sources in each one of the researched markets and, as a consequence, different models are required to explain risk premium in each country, a fact named mild segmentation. Those differences also provide time-varying integration degrees.

Keywords: NAFTA, capital markets, capital asset pricing, systematic risk, systematic risk factors and multifactor models, financial globalization and liberalization, cointegration, cointegration and structural breaks, integration-segmentation

Capítulo I MÉXICO Y LA GLOBALIZACIÓN FINANCIERA

1. Globalización financiera: conceptualización

El proceso denominado globalización representa uno de los fenómenos económicos más destacados de la segunda mitad del siglo XX a nivel mundial, caracterizándose por la creciente apertura de los diversos países del mundo al comercio internacional y su integración a cadenas internacionales de producción, por lo general, dirigidas desde los países altamente desarrollados. La globalización se ha caracterizado no sólo por la internacionalización de la producción y la ampliación del comercio internacional, sino también, y quizá de manera más profunda, por la internacionalización del capital financiero que circula tanto en los mercados financieros de los países con las economías más desarrolladas, como por los que actualmente emergen en los países con menores grados de desarrollo económico. Apoyada en el desarrollo científico y tecnológico, fundamentalmente en el campo de la informática y las comunicaciones, la globalización financiera ha dado como resultado que el comercio de títulos financieros cuente, como nunca antes se había visto, con grandes facilidades para llevarse a cabo sin que importen las nacionalidades o la ubicación geográfica de compradores y vendedores.

En realidad la inversión financiera de tipo internacional no es algo reciente. Según Giddy (1994), las raíces de la internacionalización de los mercados de capital pueden rastrearse al siglo XIX en que la emisión de bonos y acciones en mercados europeos proporcionó recursos para el financiamiento del desarrollo de redes ferroviarias y obras importantes de infraestructura en América, Asia y otros países. No obstante, existen aspectos específicos que permiten caracterizar de manera particular el proceso de la globalización financiera actualmente en curso. Por ejemplo, Cabello (1999) destaca que en dicho proceso ocurre una redefinición de la intermediación financiera, pues ésta trasciende las fronteras locales y se extiende por todo el sistema financiero internacional. La base de esta expansión de las actividades de los intermediarios financieros son profundas reformas que se han dado en los sistemas financieros nacionales con el objetivo de liberalizar sus mercados financieros para facilitar el flujo de capitales externos y conceder un papel protagónico al sector privado, así como las reformas económicas para liberalizar los mercados domésticos y facilitar los flujos comerciales y de inversión extranjera directa.

Según Cabello (1999), la aparición de formas novedosas de ahorro e inversión es de gran importancia en la globalización financiera, pues constituyen vehículos que hacen posible movilizar los capitales a través del mundo de manera más ágil. Como consecuencia de las facilidades institucionales y tecnológicas disponibles actualmente para la movilización internacional de los capitales, se ha favorecido en mucho el financiamiento a empresas y gobiernos de diversas nacionalidades, en tanto que los inversionistas, institucionales e individuales, cuentan con oportunidades para diversificar y administrar de manera más eficiente los riesgos de sus portafolios. Actualmente, el comercio internacional de títulos se extiende a varios mercados: el de divisas, el de dinero en que se comercian principalmente instrumentos gubernamentales de corto plazo, el de bonos corporativos y gubernamentales, el accionario y los de derivados tanto financieros como de mercancías.

2. Génesis y evolución de la globalización financiera

De acuerdo con Ortiz (1995a), en el contexto del nuevo orden mundial, la globalización de los mercados reales y financieros ha propiciado que el mercado se constituya como el mecanismo que promueve y regula la actividad económica, a la par que se retrae la intervención directa del Estado en la economía. También, observa Ortiz, con el objetivo de superar el estancamiento de los acuerdos comerciales impulsados por el GATT se han formado bloques económicos fuertes, como ejemplos paradigmáticos pueden citarse el bloque que surge del experimento de integración europea consagrado en la Unión Monetaria, el bloque integrado por México, Canadá y Estados Unidos derivado de los acuerdos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y el bloque de los países asiáticos bajo el liderazgo de Japón. Asimismo, señala Ortiz que otra característica relevante de este nuevo orden mundial es la competencia entre empresas y países por el financiamiento mundial disponible.

Este nuevo orden mundial se ha dado como consecuencia de un proceso cuyo punto de partida, según Palazuelos (1998), puede ubicarse en la crisis económica que empezó a gestarse en los países desarrollados durante los años sesenta del siglo XX y que se manifestó plenamente en la década siguiente, después de que en los años posteriores a la conclusión de la Segunda Guerra Mundial la economía de esos países mostrase buen crecimiento y relativa estabilidad. Con base en datos de la OCDE, Palazuelos muestra que de una tasa de crecimiento anual promedio de 5.1% durante el periodo de 1960 a 1968 en el conjunto de los países de la OCDE, se pasó a una de 2.6% entre 1973 y 1979; siendo un caso realmente notable el de Japón, cuya tasa anual promedio para el primer periodo fue de 10.4%, siendo sólo del 3.6% en el último lapso. La caída de la actividad económica hizo que el crecimiento promedio del conjunto de esas economías se redujera prácticamente a la mitad, propiciando el fin del modelo de acumulación seguido durante las décadas de los años cincuenta y sesenta del siglo pasado, y, cuyas consecuencias, sostiene dicho autor, fue la caída de la tasa de rentabilidad de las empresas y modificaciones importantes al marco de las relaciones económicas internacionales, amén de otros desequilibrios en las relaciones sociales internas de los países desarrollados, tales como la ruptura de los mecanismos distributivos de la riqueza y de consenso social.

Un elemento importante para la descomposición del marco de las relaciones económicas internacionales fue la salida continua de dólares desde Estados Unidos al resto del mundo. Al respecto, Martínez y Vidal (1995) señalan que de 6,400 millones de dólares que circulaban fuera de Estados Unidos en 1947 se pasó a 35,700 millones en 1968, es decir, un crecimiento de más de cinco veces. Esta transferencia de la moneda estadounidense constituía una inyección continua de liquidez a la circulación mundial de dinero, pero el exceso de dólares en circulación originaba déficits cada vez mayores en la balanza de pagos de Estados Unidos, desequilibrio que tarde o temprano debía corregirse. Cabe señalar que en 1967 Estados Unidos también enfrentó un fuerte déficit comercial, además de que su intervención en Vietnam implicaba un fuerte sangrado a su economía, así como una pérdida de competitividad respecto a Europa y Japón. Además de las consecuencias negativas para la economía de ese país, esos déficits resultaron también negativos para el funcionamiento del sistema monetario internacional fijado en torno a la paridad oro-dólar el 22 de julio de 1944 mediante los acuerdos efectuados en Bretton Woods, New Hampshire. Requeijo (1995) señala que el sistema de paridades cambiarias fijas constituía una de las debilidades del sistema monetario internacional, puesto que para la expansión de los intercambios mundiales y para permitir que las

autoridades monetarias nacionales interviniesen para preservar las paridades, se requería del crecimiento acorde de las reservas internacionales. Al ser éstas fundamentalmente compuestas por oro y dólares y, dado que la producción del oro crecía a una tasa muy baja para los requerimientos mundiales, el problema de la provisión de las reservas internacionales requeridas se trasladaba entonces directamente a las autoridades monetarias estadounidenses, cuyas reservas de oro habían descendido en valor a menos de la mitad entre 1947 y 1968, pasando de 24,600 millones de dólares a sólo 10,400 millones de dólares (Martínez y Vidal, 1995).

Durante los años sesenta del siglo pasado se intentaron algunas reformas para adecuar el sistema monetario vigente al contexto de crecimiento económico que se observaba, así como para enfrentar las presiones a que se vio sometido dicho sistema. La especulación en torno al oro que se dio en 1960 y que elevó su precio hasta 40 dólares la onza, obligó a que las autoridades estadounidenses interviniesen para estabilizarlo en el precio de 35 dólares la onza, base de la paridad oro-dólar. Como consecuencia, Estados Unidos y los demás países industrializados optaron por la adopción del *pool* del oro en 1961, cuyo objetivo era que esos países intervinieran para mantener su precio. Debido a que las intervenciones resultaban cada vez más costosas, el *pool* se mantuvo sólo hasta 1968. En marzo de ese año los bancos centrales de los países miembros del acuerdo enfrentaron un ataque especulativo viéndose obligados a vender fuertes cantidades de oro. Como respuesta al ataque, los países miembros del *pool* optaron por la constitución del doble mercado del oro, según el cual, el precio de ese metal para las transacciones entre bancos centrales se fijaba en 35 dólares la onza, en tanto que se cotizaría libremente en el mercado. Esta situación se mantuvo durante los tres años siguientes, fundamentalmente gracias a que los países sudafricanos se vieron obligados a vender importantes cantidades de oro en los mercados para solventar sus déficits, así como a la emisión de los Derechos Especiales de Giro en 1969 y, en parte, a que las altas tasas de interés sobre los préstamos en eurodólares encarecieron las operaciones especulativas. Otra fuente de presión contra el oro fueron las conversiones de dólares por oro, realizadas por diversos gobiernos entre 1958 y 1968 que redujeron las reservas que tenía Estados Unidos de ese metal, ocasionando un coeficiente negativo de cobertura de sus pasivos externos.

Los ataques especulativos contra la libra, iniciados en 1963 y que llevaron a su devaluación en 1967, produjeron mayor desconfianza en el sistema monetario internacional, ya se ponía de manifiesto que una moneda de reserva, a la sazón la libra esterlina lo era, podía devaluarse. Por otra parte, ese evento ocasionó que a fines de ese año la especulación se dirigiera contra el dólar, acompañada de los ataques al oro antes mencionados; asimismo, otras monedas, como el franco y el marco, también sufrieron presiones en los años sucesivos. Las presiones cambiarias enfrentadas por Alemania llevaron a que sus autoridades dejaran flotar el marco en 1971, y Holanda y Japón siguieron el ejemplo abandonando a la libre flotación el florín y el yen, respectivamente. Por su parte, Suiza y Austria revaluaron sus monedas. Para agosto de ese año la flotación se había extendido a las principales monedas y los Estados Unidos se veían presionados a convertir en oro u otras divisas los saldos en dólares de los demás países.

Las presiones que enfrentaba Estados Unidos, obligaron a que el entonces presidente Richard M. Nixon decretara el 15 de agosto de 1971 la suspensión temporal de la convertibilidad oro-dólar o de cualquier otra divisa, así como la imposición de un arancel adicional del 10% generalizado a todas las mercancías importadas y la

reducción de la ayuda estadounidense al exterior. En el marco de los acuerdos adoptados en el *Smithsonian Institute* con objeto de mantener en funcionamiento un mecanismo monetario internacional, el gobierno estadounidense tuvo que devaluar el dólar el 18 de diciembre del mismo año, pasando a una paridad oro-dólar de 38 dólares por onza. La suspensión de la convertibilidad oro-dólar significó el inicio de algo que ya se anticipaba: la ruptura del sistema monetario internacional basado precisamente en dicha convertibilidad. A pesar de los esfuerzos realizados para mantener un conjunto de reglas monetarias comunes, no fue posible equilibrar la balanza de pagos estadounidense, ni reducir las presiones especulativas contra diversas monedas incluyendo al dólar, ni, en última instancia, salvar el anterior sistema monetario internacional. En febrero de 1973, el gobierno estadounidense anuncia otra devaluación del dólar, al establecer una paridad de 42.2 dólares por onza de oro, y en mayo del mismo año el Grupo de los Diez decide la flotación generalizada de las monedas. Este último hecho significó en términos prácticos la desaparición del sistema monetario establecido en Bretton Woods, aunque el reconocimiento oficial del colapso se da hasta enero de 1976 en la Cumbre de Jamaica efectuada en Kingston, a partir de la cual se deja en libertad a los países miembros del FMI de escoger su régimen cambiario, pero sin referencia al oro.¹

El sistema de flotación generalizado, particularmente el de las principales monedas en las transacciones mundiales (como el dólar, yen, marco, etc.), contribuyó notoriamente al desarrollo de los mercados financieros internacionales. Una de las principales consecuencias directas de la desaparición del sistema de paridades cambiarias fijas fue el surgimiento del riesgo cambiario en las operaciones internacionales para las empresas comerciales y financieras, pues al fijarse las paridades en el mercado por la oferta y la demanda, las cotizaciones de las divisas se volvieron fluctuantes, es decir, volátiles, introduciendo un elemento de incertidumbre respecto a los flujos de efectivo que debían pagarse o cobrarse en monedas extranjeras. La necesidad de medios de cobertura contra la volatilidad en los mercados cambiarios propició el florecimiento de mercados de instrumentos derivados, como futuros u opciones, negociables en mercados organizados para cubrir el riesgo de pérdidas cambiarias; instrumentos que también se han vuelto un medio importante de inversión internacional.² Asimismo, la necesidad de cobertura del riesgo cambiario ha impulsado notablemente el desarrollo de medios de cobertura mediante contratos privados como los *swaps* y los contratos a plazo (*forward*), en los cuales han participado activamente bancos de todo el mundo, no sólo comerciales sino incluso los centrales. La ruptura del sistema monetario establecido en la posguerra también tuvo como resultado directo el hecho de que las divisas dejaran de ser únicamente meros instrumentos de cambio para transacciones privadas, como las comerciales, financieras y turísticas, o medios de pago de las obligaciones y transacciones internacionales gubernamentales, convirtiéndose en activos financieros capaces de generar rendimientos mediante su tenencia y negociación. De esta forma creció notoriamente el mercado de divisas, siendo el mercado financiero más grande en la actualidad.

¹ Para un recuento más detallado de los antecedentes y la sucesión de eventos que concluyeron con la ruptura del sistema monetario internacional de Bretton Woods, entre otras obras, pueden consultarse Martínez y Vidal (1995) y Requeijo (1995), mismas que han sido muy útiles en la presente exposición.

² No sólo surgieron nuevos instrumentos derivados financieros, como los de tipo de cambio y de tasas de interés, también crecieron con mayor rapidez los mercados de derivados sobre materias primas que ya existían.

Otra consecuencia de las devaluaciones del dólar que dieron pie a la ruptura del sistema internacional de paridades fue que todos los países experimentarían un empobrecimiento relativo, al ver disminuido el valor de sus reservas internacionales denominadas en la moneda estadounidense. En particular, las depreciaciones del dólar constituyeron una caída importante en los ingresos de los países exportadores de petróleo, obligándoles a vender más petróleo para mantener su ingreso. Por tal motivo, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), fundada en 1960 para favorecer los intereses de los países productores,³ en su reunión en Caracas a fines de 1970 decidió participar activamente en la fijación de los precios petroleros y, mediante el Acuerdo de Teherán firmado en febrero de 1971 que establecía un sistema de fijación conjunta de precios, consiguió aumentos que duplicaron el precio del petróleo árabe entre 1971 y 1973. El 16 de octubre de 1973, conjuntamente con el embargo a los países que apoyaban a Israel en la Guerra del Yom Kippur incluyendo a Estados Unidos, la OPEP decidió incrementar nuevamente el precio del petróleo (Martínez y Vidal, 1995). De hecho, la incertidumbre generada en el mercado internacional de petróleo por estas medidas hizo que en diciembre el precio del petróleo ligero árabe alcanzara los 11 dólares por barril. La escalada continuó durante los años siguientes, sin embargo, entre 1974 y 1978 la tasa de los aumentos no fue muy alta, pero la OPEP decidió efectuar aumentos escalonados durante 1979. La caída del Sha de Irán y el subsiguiente retiro del petróleo iraní de los mercados internacionales causaron presiones en los precios, pues esa caída en la oferta implicaba una escasez marginal. El *shock* de oferta llevó a un incremento importante en los precios petroleros, hasta 36 dólares por barril el petróleo de referencia en enero de 1981 (Requeijo, 1995). El comportamiento alcista de los precios del petróleo no sólo mejoró el ingreso de los países productores, también tuvo diversos efectos en la economía mundial. Entre los más destacables se encuentran el incremento en la liquidez internacional y la profundización de la recesión y del desequilibrio en muchos de los países desarrollados.

Durante el periodo alcista de los precios del petróleo, los países productores de petróleo lograron incrementos notorios en sus ingresos. Estos ingresos redundaron en grandes superávits de la cuenta corriente de esos países, siendo colocada parte de esos cuantiosos excedentes en bancos europeos y estadounidenses así como en inversiones y créditos fuera del territorio de los países productores de petróleo, lo que incrementó en mucho la liquidez de esos bancos. Palazuelos (1998) cita datos publicados por el Fondo Monetario Internacional, según los cuales entre 1974 y 1978 el superávit total de los países de la OPEP alcanzó los 170,000 millones de dólares, en tanto que en el periodo de 1979 a 1981 esos países obtuvieron otros 225,000 millones de dólares como superávit. Con base en la misma fuente, señala Palazuelos que de esos países hubo salidas de capital superiores a los 460,000 millones de dólares; de los cuales 160,000 millones se depositaron en bancos de Europa y Estados Unidos, otros 230,000 millones fueron canalizados a la compra de acciones y obligaciones, créditos bilaterales e inversiones directas en países occidentales; otros sesenta mil millones fueron concedidos en préstamo a países no desarrollados y se aportaron 10,000 millones al FMI y al Banco Mundial.⁴

³ Los países fundadores fueron Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait y Venezuela. Después se unieron durante esa misma década Qatar, Libia, Indonesia, Abu Dhabi y Argelia, y en los setenta Nigeria, Ecuador, Gabón y Trinidad y Tóbagu. Ecuador se separó en 1992 (Requeijo, 1995)

⁴ Por el origen y aplicación de esos recursos, a este proceso se le denominó “reciclaje de los petrodólares”.

La creciente cuantía de los recursos disponibles provenientes de los depósitos de los países árabes planteaba un enorme reto para la función de intermediación de los bancos receptores, pues los recibían en medio de una fase recesiva en las economías más desarrolladas, enfrentándolos a una baja demanda de crédito por parte de empresas y familias. Esos bancos optaron por movilizar esos recursos concediendo créditos con bajas tasas de interés a los gobiernos de países desarrollados con problemas deficitarios así como a gobiernos y empresas de países no desarrollados, pero con potencial de pago. En Estados Unidos no sólo fueron las condiciones recesivas de su economía las que influyeron de manera importante para acrecentar la expansión del crédito originada en el exceso de recursos provenientes de la factura petrolera, también jugaron un papel importante los cambios que se dieron en las condiciones de operación del sector bancario doméstico a partir de los años sesenta del siglo pasado (Beim y Calomiris, 2001). Muchas de las empresas estadounidenses más importantes y de excelente calidad crediticia buscaron satisfacer su demanda de créditos de corto plazo en los mercados de dinero mediante emisiones de papel comercial, pues así podían obtener un costo de financiamiento más bajo, resultando para los bancos la pérdida de muchos de sus clientes más importantes.

Las presiones que enfrentaban los bancos estadounidenses para intermediar la colocación de los considerables flujos de recursos disponibles y las condiciones de estancamiento en las principales economías del mundo, ocasionaron que importantes bancos estadounidenses y europeos vieran una salida rentable en la canalización de créditos a países que disponían de ingresos provenientes de sus recursos petroleros, como México, Venezuela y Argelia, o países en los que se observaba un fuerte crecimiento económico y que requerían de recursos adicionales para mantener sus tasas de crecimiento, por ejemplo, Corea del Sur, Filipinas, Brasil, Chile, Argentina y Perú. Bastaba que estuviesen dispuestos a pagar la tasa Libor más un diferencial (*spread*) que garantizase un margen de ganancia para los bancos (Beim y Calomiris, 2001). De esta forma, según Ortiz (2000), la deuda pública de los países en desarrollo se bancarizó y privatizó, pues los principales prestatarios no eran ya los organismos financieros internacionales, sino bancos privados como, entre otros, el Chase Manhattan, el Chemical Bank y el Bank of America.

Estos préstamos basados en la liquidez derivada de las alzas de los precios del petróleo contribuyeron en mucho a la actividad de los euromercados, particularmente a los de eurodivisas y de eurocréditos, que habían iniciado su crecimiento a partir de que en los años cincuenta se retirasen en los países miembros de la entonces Comunidad Económica Europea varias restricciones a la movilidad del capital. Por otra parte, en la década de los 1970 los euromercados, y en general los mercados financieros internacionales, se vieron impulsados también debido a que muchas de las principales empresas transnacionales acudieron a ellos para diversificar sus fuentes de financiamiento y disminuir su costo de capital mediante el aprovechamiento de las ventajas crediticias con que contaban, gracias a sus filiales, para obtener créditos con un menor costo y/o a plazos más ventajosos. Además de los motivos de administración de los riesgos financieros, acuciadas por un entorno recesivo e inflacionario en el nivel mundial, muchas de las grandes corporaciones internacionales también buscaron aprovechar las posibilidades de mejorar la rentabilidad de las operaciones de sus matrices y filiales mediante depósitos de sus excedentes de efectivo en bancos extranjeros o la adquisición de instrumentos de deuda extranjera, tanto pública como privada. Es decir, la modificación de las estrategias financieras de muchas de esas

empresas las convirtió en oferentes de recursos financieros en los mercados internacionales. De la combinación de las necesidades que tenían esas empresas de administrar de la manera más eficiente los riesgos financieros y comerciales y la búsqueda de más alta rentabilidad, surgieron y se expandieron ampliamente formas novedosas de financiamiento e inversión, cuya práctica es actualmente común en los mercados financieros contemporáneos.

3. La globalización en los mercados emergentes

A pesar de la expansión continua de los mercados financieros durante el proceso de globalización, la integración a este nuevo esquema mundial no ha sido uniforme en todos los países. Por ejemplo, las economías con mercados financieros llamados emergentes siguieron una dinámica particular que puede caracterizarse como una consecuencia de las condiciones externas, sin que pudieran influir de manera decisiva en el rumbo de la economía mundial. Entre estos países⁵ destacan los casos en los cuales sus economías venían experimentando crecimientos notorios, algunos basándose en el esquema de industrialización del modelo de sustitución de importaciones, estrategia de crecimiento generalizada en los países latinoamericanos, otros mediante el crecimiento basado en sus exportaciones (o “crecimiento hacia fuera”), como es el caso de algunas de las economías del sudeste asiático.⁶

Beim y Calomiris (2001) ofrecen una descripción pormenorizada del patrón de los flujos de capital a los países menos desarrollados que puede sintetizarse como sigue. A fines del siglo XIX y hasta antes de la Primera Guerra Mundial, un periodo de considerable estabilidad y prosperidad económicas, hubo importantes flujos de capital hacia esos países, que continuaron llegando al concluir ese conflicto bélico. De forma especial se destaca el efecto que tuvo la euforia de fines de los años veinte del siglo pasado, debido a la cual muchos inversionistas de Estados Unidos adquirieron bonos corporativos y deuda soberana emitidos por diversos países, incluyendo algunos latinoamericanos. Durante la Gran Depresión de los años treinta muchos de los prestatarios cayeron en *default*, a lo que siguió un periodo prolongado de litigio para que esos inversionistas recuperaran su inversión, lográndolo finalmente pero por lo general con descuento. Esta situación, que se prolongó hasta los años cincuenta y en algunos casos hasta los sesenta, causó una interrupción de los flujos de inversión hacia esos países, por lo que al finalizar la Segunda Guerra Mundial los países menos desarrollados contaban con escasas fuentes de capital externo. A fines de los años cincuenta se inició un cambio en la situación, pues el Banco Mundial (creado mediante los acuerdos de Bretton Woods con el nombre oficial de Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo), empezó a canalizar préstamos hacia los gobiernos de

⁵ A los cuales se les ha denominado de diferentes formas, siendo las más comunes: países subdesarrollados, países menos desarrollados o, a algunos de ellos que han logrado un mejor desempeño económico, países en vías de desarrollo que se caracterizan por su menor grado de desarrollo respecto de las principales economías del mundo. También se ha dado en llamarles países no industrializados como contraposición a los países con el alto grado de industrialización alcanzada por los países más desarrollados. Para efectos de esta exposición, se consideran indistintamente esos términos, es decir, se toman como equivalentes e intercambiables, sin dejar de reconocer que es muy amplio, y en consecuencia un tanto vago, el espectro de economías que pueden caer en semejantes definiciones.

⁶ De hecho, como consecuencia del alto grado de desarrollo industrial que han alcanzado, actualmente a varios de esos países se les denomina “países recientemente industrializados” o, en un tono más colorido, “tigres asiáticos”.

los países subdesarrollados, al mismo tiempo que los Estados Unidos y otros países altamente desarrollados iniciaron programas de ayuda internacional. Sin embargo, las empresas privadas de esos países sólo contaban con bancos como su principal fuente de capital, dado el escaso desarrollo de sus mercados de valores. Tal es el caso de México, los préstamos que concedía el Banco Mundial, con carácter oficial, se canalizaban para el financiamiento a las empresas mediante NAFINSA y la banca de desarrollo, por lo que, con una participación mínima de la bolsa de valores, las fuentes primordiales a las que podían recurrir las empresas para obtener financiamiento, además del que podían lograr mediante la reinversión de sus utilidades, eran la banca comercial y la banca de desarrollo.

Durante los años setenta, los países menos desarrollados no productores de petróleo experimentaban fuertes presiones, pues veían sus exportaciones, fundamentalmente de materias primas, disminuidas debido a que las economías desarrolladas, sus principales compradores, se encontraban estancadas mientras los precios del petróleo observaban una tendencia alcista. En resumen, requerían recursos extras para satisfacer sus necesidades de crecimiento y para++ su consumo del energético. De esta forma, la expansión del crédito internacional originado en el proceso de reciclaje de los petrodólares también proporcionó a estos países financiamiento, hasta que el alza de las tasas de interés en los países desarrollada detuvo ese proceso (Kaminsky, Lyons y Schmukler, 2001). Se observó entonces un cambio en las condiciones internacionales a principios de los años ochenta que condujo a que finalmente se presentase una crisis para los países más endeudados. Un evento sumamente relevante fue el cambio drástico de la política económica de Estados Unidos y de otros países desarrollados, quienes optaron por políticas más restrictivas con el fin de abatir su inflación, en gran medida producto de los choques petroleros, y para equilibrar sus balanzas de pagos. El cambio en las políticas económicas de los países desarrollados se explica porque las medidas, de corte nekeynesiano, que se venían aplicando para combatir la inflación y lograr el equilibrio no producían los efectos deseados y las economías de esos países se encontraban entonces en un estado de estancamiento con alta inflación (Ortiz, 2000). Entre los principales resultados de las medidas de endurecimiento que adoptó Estados Unidos se tuvo que las tasas de interés de ese país tuviesen aumentos no vistos desde los años treinta (Kaminsky, Lyon y Schmukler, 2001), pasando de 0.57% en 1979 a 6.44% en 1981 y a más del 7% en 1982, al mismo tiempo se apreció el dólar respecto a las principales monedas. Por otra parte, al alza de las tasas en Estados Unidos le siguieron alzas en las de los principales países del mundo que indujeron la recesión en la que cayeron todos ellos.

El aumento de las tasas de interés elevó en demasía el servicio de la deuda de los países latinoamericanos endeudados, con créditos contratados a tasa variable, y produjo también una reversión de los flujos de capital que habían llegado a los países latinoamericanos, dirigiéndose principalmente al mercado estadounidense en búsqueda de mayor rentabilidad. Ante el alza de las tasas de interés, en poco tiempo se volvió prácticamente imposible que los países menos desarrollados endeudados pagaran el servicio de la deuda y, menos aún, se podían avizorar posibilidades de que pagasen los elevados montos del endeudamiento que habían contraído. Al respecto, según Martínez y Vidal (1995), tanto la deuda mexicana como la brasileña superaban los 100 mil millones de dólares y cerca de ese orden se encontraban también las deudas de Argentina, Venezuela, Chile, Colombia, Perú, Ecuador, Nicaragua, Bolivia, Costa Rica, Jamaica y Uruguay.

Con objeto de brindar una mejor idea de la magnitud del problema, Martínez y Vidal añaden que la deuda mexicana representaba el 76% del Producto Nacional Bruto (PNB), para Argentina el 51% y para Venezuela del 66%. Pero al considerar el endeudamiento como proporción del PNB había incluso casos más complicados, como el de Chile (120%), Bolivia (90%), Nicaragua (198%), Costa Rica (97%), Jamaica (147%) y entre 30% y 50% para el resto de los países deudores. Esta situación resultó del enorme crecimiento que había alcanzado la deuda externa en la generalidad de los países latinoamericanos. Cabello y Ortiz (1995) indican que el endeudamiento público de estos países con el exterior en 1970 era de 20.8 mil millones de dólares (que junto con el privado sumaban 24.9 mil millones de dólares), pero en 1980 alcanzaba los 160.2 mil millones de dólares (222.5 mil millones de dólares con el endeudamiento privado). Con base en estas cifras puede verse que en sólo once años el endeudamiento público en América Latina se había vuelto siete veces mayor. También puede observarse que la participación de la deuda externa del sector privado de esos países en el total del endeudamiento externo se acrecentó notoriamente, en 1970 era poco más del 16% del total, en tanto que para 1980 representaba el 28%; de hecho había crecido en términos monetarios poco más de 15 veces durante ese periodo.

Una opinión generalizada es que el endeudamiento externo mexicano obedeció en gran medida a las políticas de crecimiento que se habían instrumentado ante el agotamiento del modelo de industrialización por la sustitución de importaciones, las cuales habían hecho crecer en demasía el papel del Estado en la actividad económica. En tanto que productor de petróleo, el endeudamiento externo se basaba fuertemente en la expectativa de la continuación de ingresos importantes provenientes de la factura de exportación del petróleo. Evidentemente, esos ingresos constituyeron con mucho un fundamento importante para que México recibiese recursos externos en la cuantía en que se otorgaron para financiar su crecimiento. El descenso de los precios petroleros que se observaba ya a principios de la década de los ochenta, el alza de las tasas de interés, la apreciación del dólar y el contexto recesivo en el que se encontraban las principales economías del mundo, aunados a los propios problemas internos de la economía mexicana, se constituyeron en un verdadero problema para que México continuase cubriendo las obligaciones que había contraído con los acreedores del extranjero.

La situación generalizada de incapacidad con que se enfrentaron los países fuertemente endeudados para satisfacer las obligaciones contraídas, ocasionó que los prestatarios internacionales se enfrentasen con el problema de posibles pérdidas de los créditos concedidos. Durante el resto de esa década disminuyó notoriamente el flujo de capitales hacia los países no desarrollados, retomando bríos nuevamente a finales de los años ochenta y gran parte de los noventa, después de las complejas renegociaciones de sus deudas bajo los esquemas planteados tanto por el Plan Baker como por el Plan Brady. A partir de los acuerdos alcanzados en dichas negociaciones, los países deudores iniciaron programas intensivos de reforma, incluyendo la apertura de sus economías y la modernización de sus sistemas financieros y, como consecuencia se dio el retorno de flujos de capitales externos, sin embargo, a diferencia de la década de los ochenta, la composición de los flujos sufrió cambios notorios.

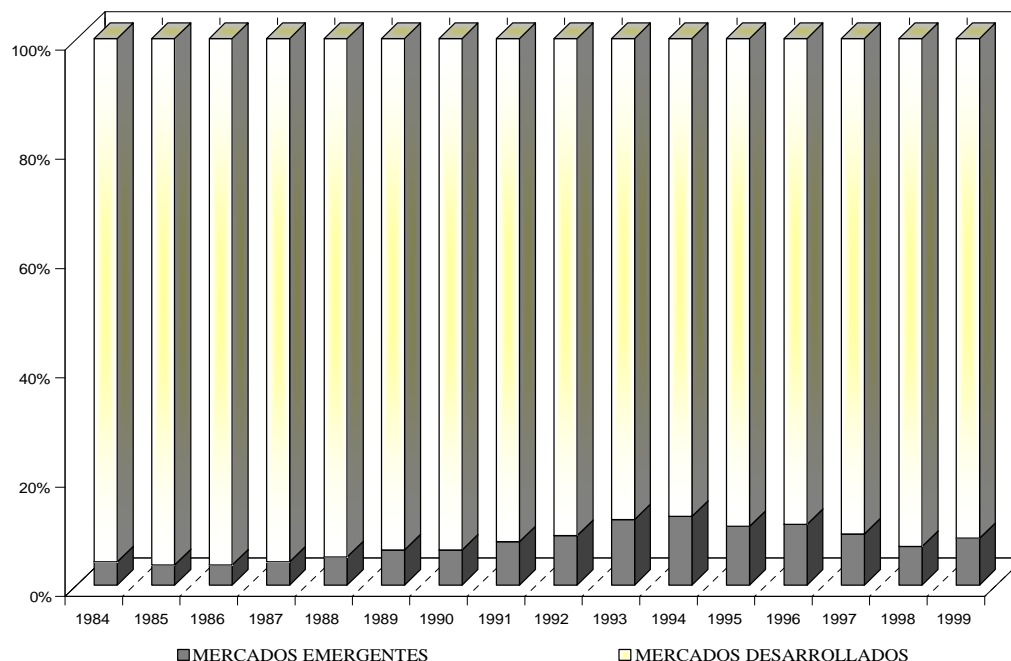
El crédito bancario cedió el paso a la inversión extranjera directa, principal forma en que entraron los flujos de capital al Sudeste Asiático y América Latina, regiones donde

se ha concentrado el grueso de la inversión extranjera directa durante la última década del siglo pasado, y la inversión de portafolio creció en importancia. Kaminsky, Lyons y Schmukler (2001) señalan que la inversión en bonos y acciones constituyó alrededor del 30% de los flujos de capital, pasando de mil millones de dólares en 1990 a 40 mil millones de dólares en diez años. Sin embargo, el monto podría ser mayor ya que dichos investigadores consideran que existe una subestimación en los reportes de los flujos que ingresaron como compra de acciones, pues aducen que cualquier flujo destinado a la compra de más del 10% del capital accionario en circulación de una empresa se registra como inversión extranjera directa, por lo que consideran que el monto de esos flujos externos es aproximadamente el 50% del total de flujos ingresados. A favor del argumento esgrimido por Kaminsky, Lyons y Schmukler, se puede señalar que entre las formas que se acordaron bajo el Plan Brady para el pago de la deuda se encontraba la conversión de títulos-cupones de deuda en acciones de las empresas en poder de los gobiernos de los países endeudados.

En Ortiz (2004) se puede corroborar de manera más general el cambio en la composición de los flujos privados a los mercados emergentes y la creciente importancia que ha adquirido la inversión de portafolio en dichos flujos. A pesar de que entre 1990 y 2000 fue mayor el crecimiento de la inversión extranjera directa que el de la inversión de portafolio, ésta superó en crecimiento a la directa de 1991 a 1994, por lo que representa casi el 43% del total de los flujos durante ese periodo de once años. Asimismo, con base en la información presentada por Ortiz, se puede observar que los créditos bancarios y otras formas de endeudamiento no sólo perdieron su peso, sino que el acumulado resultó negativo. En términos generales, se puede decir que la creciente importancia de los flujos de inversión de portafolio que arribaron a los mercados emergentes fue acorde con la tendencia mundial en el comportamiento ese tipo de inversión. Márquez, Islas y Venegas (2003) muestran que entre 1980 y 1997 los flujos de inversión de portafolio a nivel mundial crecieron casi 25 veces, en tanto que los flujos de inversión extranjera directa en todo el mundo lo hicieron únicamente 12 veces. De acuerdo con los datos que analizan estos investigadores, a partir de 1984 se observa una clara preponderancia de los flujos mundiales de inversión de portafolios respecto de la inversión extranjera directa.

Aunque la inversión de portafolio en los mercados emergentes se ha concentrado principalmente en instrumentos de deuda, preferentemente gubernamental, durante la década pasada también se observó un notable crecimiento de la importancia de los mercados accionarios. Carmichael y Pomerleano (2002) muestran que la capitalización de 22 de esos mercados en dólares estadounidense alcanzó en esos años un crecimiento inusitado, al pasar de 339.3 mil millones en 1990 a 2.2 billones en el año 2000, superando el crecimiento observado en los mercados desarrollados durante ese periodo.⁷ De hecho, la capitalización del conjunto de mercados emergentes creció durante los años noventa relativamente más que los mercados desarrollados. En la gráfica 1.1 se puede observar que no sólo ha crecido la participación de la capitalización de los mercados emergentes en el total de la capitalización del mercado mundial, sino que debido a su mayor crecimiento relativo han ganado un poco más en importancia.

⁷ Los mercados que analizan Carmichael y Pomerleano son los de Argentina, Brasil, Corea, Chile, China, Egipto, Filipinas, Grecia, Hungría, India, Indonesia, Israel, Jordania, Malasia, Marruecos, México, Nigeria, Polonia, República Checa, Sudáfrica, Tailandia y Turquía.



Gráfica 1.1 Capitalización del mercado mundial

Fuente: elaboración propia con base en Emerging Stock Markets Fact Book, diversos números, 1994-2000

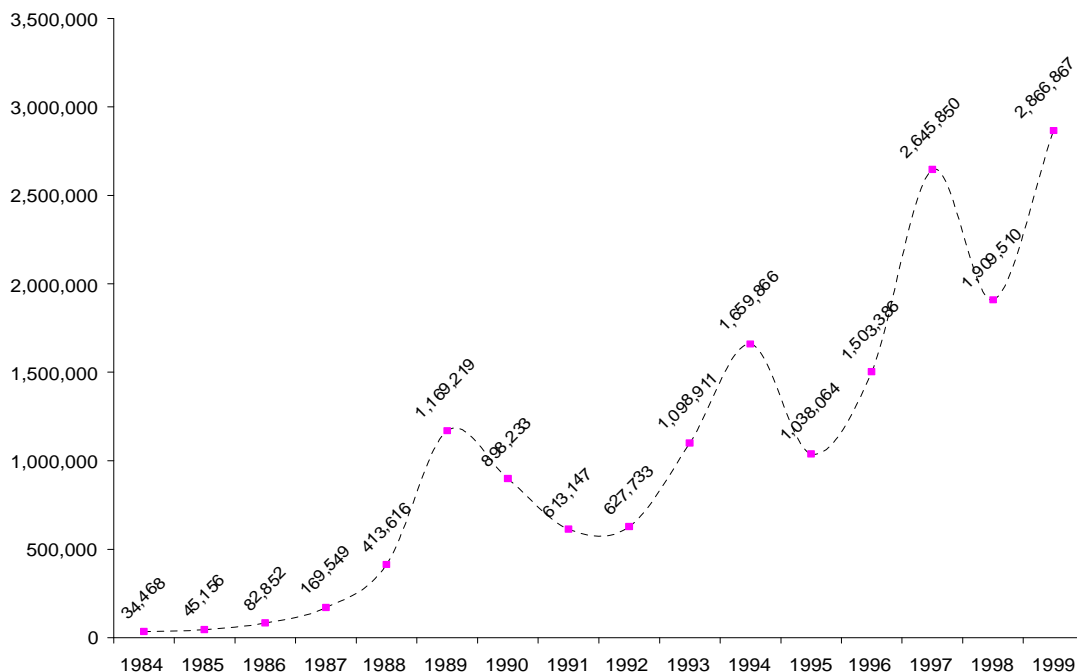
De acuerdo con la gráfica 1.1, se tiene que en 1984 la capitalización de todos los mercados emergentes era de 145,873 millones de dólares, representando poco más del 4.23% de los 3'442,243 millones de dólares que sumaba la capitalización total de los mercados del mundo. Para 1999 la capitalización de los mercados emergentes fue de 3'073,871 millones de dólares, alcanzando una participación ligeramente superior al 8.53% del total mundial que para ese año fue de 36'030,809 millones. Como puede verse, la participación de los mercados emergentes en la capitalización mundial aumentó al doble durante ese periodo, por lo que, a pesar de que la participación de los mercados desarrollados sigue siendo en definitiva la de mayor peso, los mercados emergentes muestran potencial para continuar su crecimiento e incrementar su participación.

Es de notarse que el crecimiento de la participación de los mercados emergentes en el total mundial se da incluso a pesar de que en tres de los años del periodo disminuye el valor de su capitalización. En 1990 hay una caída cercana al 20% respecto del año previo, pues de 755,210 millones de dólares en 1989 pasa a 604,420 millones de dólares, sin embargo, en los mercados desarrollados la capitalización también cae en un porcentaje similar, razón por la cual prácticamente no hay modificación alguna en la participación de ambos grupos de mercados en el total mundial. Cabe destacar que durante 1995 a pesar de la caída de la bolsa de valores en México, y sus consecuencias sobre otros mercados emergentes por el “efecto tequila”, el crecimiento es positivo aunque inferior al 1%. Durante dos años consecutivos, 1997 y 1998, cayó la capitalización de los mercados emergentes, aproximadamente 3.76% y 12.2%, de manera respectiva, evidenciando que fueron mayores los efectos negativos de la crisis asiática que estalló a partir del último trimestre de 1997.

Durante 1998 no sólo estuvieron presentes en los ánimos de los inversionistas las secuelas de la crisis de los países asiáticos, también se presentó el problema del incumplimiento de la deuda rusa. Estos hechos indudablemente contribuyeron a que se debilitara la confianza de los inversionistas internacionales en los mercados emergentes y que prefiriesen refugiarse en los mercados desarrollados, pues puede observarse que precisamente en esos años la variación anual de la capitalización de estos últimos en términos porcentuales es positiva, en 1997 es de 16.36% y en 1998 de 19.79%, siendo de 17.583% el promedio durante el periodo. En 1999 se observa una recuperación importante en los mercados emergentes, creciendo en 61.86% su capitalización, por lo que se alcanzó un crecimiento de casi 36.76% respecto a 1996, el año previo a la crisis asiática.

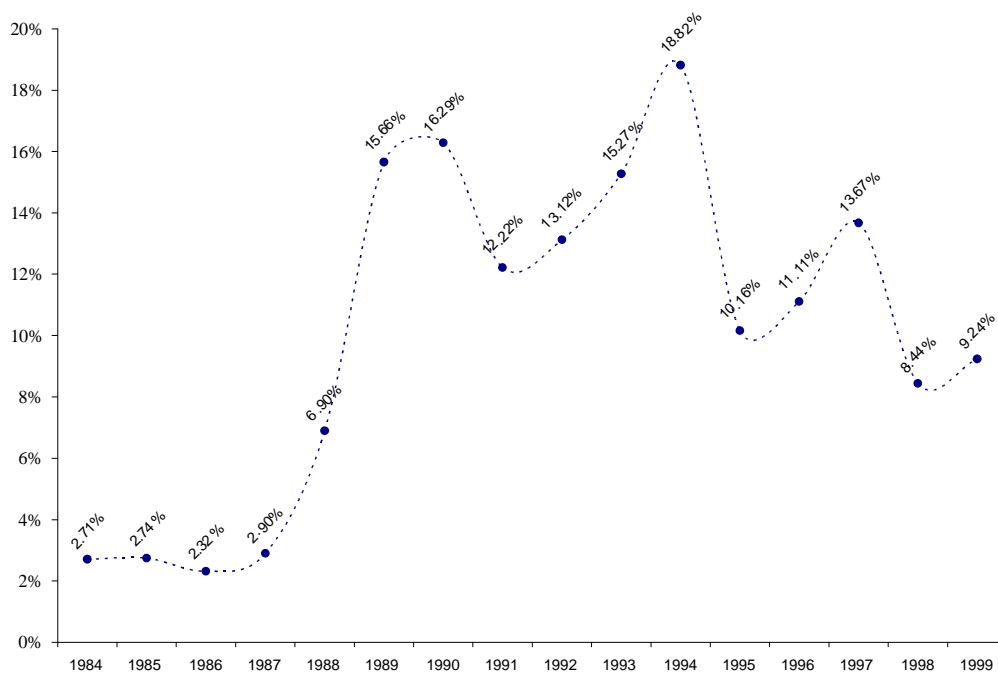
Otro indicador del mayor nivel de actividad alcanzado por los mercados emergentes es el valor negociado, que ha mantenido también una tendencia ascendente, como puede verse en la gráfica 1.2. En 1984 el valor negociado en los mercados desarrollados fue de 34,468 millones de dólares, en tanto que para 1999, el máximo alcanzado durante el periodo, año en que el monto negociado fue de 2 billones 866,867 millones de dólares; es decir, 83 veces el valor de inicios del periodo. Al igual que con la capitalización de mercado, hay años en que se redujo el nivel de actividad en los mercados emergentes, estos son: 1990, 1991, 1995 y 1998, siendo las respectivas variaciones anuales negativas aproximadamente de 23.18%, 31.74%, 37.46% y 27.83%. Después de la caída observada en 1995, coincidentemente la mayor de todo el periodo, hay una recuperación notable en los dos años siguientes, siendo aproximadamente del 44.83% en 1996 y de 76% en 1997.

Al observar el porcentaje que el valor negociado en los mercados emergentes representa en el valor negociado total en el mundo, gráfica 1.3, se puede ver que también ha crecido en términos relativos la importancia de esos mercados, pues de representar casi el 2.71% del total mundial en 1984, para 1999 representa alrededor del 9.24%. Entre 1989 y 1994 la participación de los mercados emergentes en el total negociado en el mundo tomó una tendencia con fuerte crecimiento, siendo el último de esos años el de mayor participación con un récord de casi el 18.82%. El crecimiento de la actividad de los mercados emergentes coincide con un crecimiento en su capitalización agregada de mercado, que en 1994 representó el máximo del periodo con 12.54% del total mundial.



Gráfica 1.2 Valor negociado en mercados emergentes (millones de dólares)

Fuente: elaboración propia con base en *Emerging Stock Markets Fact Book*, diversos números, 1994-2000



Gráfica 1.3 Valor negociado en mercados emergentes (% del total mundial)

Fuente: elaboración propia con base en *Emerging Stock Markets Fact Book*, diversos números, 1994-2000

Varios eventos pueden explicar la tendencia ascendente en el dinamismo mostrado por los mercados emergentes durante esos cinco años. Entre 1989 y 1991 se finiquita el

problema de la deuda de los países subdesarrollados mediante el Plan Brady y para ese entonces la mayoría de los países deudores se encontraban ocupados en la instrumentación de profundas reformas para abrir sus economías al comercio y a la inversión externa, incluyendo importantes medidas para la liberalización de sus mercados financieros. Como resultado del grado de éxito que habían alcanzado diversos países en los cambios a sus economías, habían iniciado una etapa de recuperación económica que a su vez producía un clima de confianza. De acuerdo con el análisis de Cabello y Ortiz (1995), el periodo de 1990 a 1992 se caracteriza porque los mercados accionarios de Latinoamérica muestran un crecimiento rápido y rendimientos positivos, con un nivel menor de riesgo, como consecuencia directa de la recuperación económica y de las políticas de liberalización financiera.

En 1991 se colapsó la Unión Soviética, siguiéndole los demás países socialistas de Europa del Este, iniciando el proceso de su integración a la economía globalizada mediante el tránsito de economías dirigidas por el Estado a economías orientadas por el mercado. En el marco de reformas instituidas para adecuar sus economías se encuentra la liberalización de los mercados financieros, clasificados también como emergentes. Aunque sus mercados accionarios son todavía muy poco desarrollados, constituyen una ampliación de las posibilidades de diversificación de los portafolios de los inversionistas internacionales, amén del futuro desarrollo que puedan alcanzar.

Por último, es conveniente destacar que los llamados mercados financieros emergentes de los países en vías de desarrollo reciben tal denominación, fundamentalmente a partir de los años 1990, no porque esos países hayan empezado a construir recientemente sus sistemas financieros, sino como una caracterización porque sus procesos de apertura y liberalización financiera han sustituido con el mercado la fuerte intervención del Estado en la promoción del desarrollo. Sin embargo, debe reconocerse que indiscutiblemente en los mercados accionarios emergentes se observa un grado muy bajo de desarrollo al compararlos con los mercados accionarios más desarrollados del mundo, no obstante que varios de los mercados emergentes tienen una tradición histórica que incluso, según Carmichael, Cosset y Fisher (1994), los hace comparables en antigüedad con mercados como el de Toronto y Tokio, considerados desarrollados. En 1864 se fundó un mercado de valores en Montevideo, Uruguay (Carmichael, Cosset y Fisher, 1994), en tanto que la Bolsa de Valores de Río de Janeiro, Brasil, inició operaciones en abril de 1877 al crearse la Bolsa de Fondos Públicos de Capital de la República. En julio de 1854 se funda la Bolsa de Comercio de Buenos Aires en Argentina iniciando operaciones en diciembre del mismo año. En México se funda la Bolsa de Valores de México el 21 de noviembre de 1894, aunque ya existían antecedentes del comercio de títulos accionarios en años previos (Hernández y Mercado, 1984). En 1866 se funda el mercado accionario de Turquía y el de Indonesia en 1912 (Beim y Calomiris, 2001). La bolsa de valores de Bombay se fundó en 1875 (Enciclopedia Encarta, 2003). En todo caso, detrás del bajo nivel de desarrollo de los mercados emergentes se encuentran de manera muy importante las condiciones de represión financiera que les impidieron llegar a ser fuentes importantes para el financiamiento de la inversión productiva, así como por otra parte las guerras intestinas y las caídas económicas que, según Beim y Calomiris, produjeron interrupciones en sus operaciones. El estado de represión financiera se deriva de una fuerte intervención gubernamental en el sistema financiero doméstico, mediante medidas tales como control de las tasas de interés, controles selectivos del crédito, altos requerimientos de reservas bancarias, regulación excesiva de la actividad financiera, restricciones para ejercer la actividad financiera, especialmente para

extranjeros, y controles para los flujos de capital internacional (Beim y Calomiris, 2001).

4. México ante los procesos de globalización financiera

Las reformas emprendidas en materia económica desde los años ochenta del siglo pasado han sido notorias. Estos cambios definen una etapa de transición de la economía mexicana, pues al igual que otros países, México busca activamente insertarse al nuevo orden de la economía mundial. Tanto la apertura al comercio internacional y a los flujos de capital externos, como la liberalización y desregulación de los mercados tienen como objetivos que la economía mexicana se vuelva más competitiva e incremente su productividad basándose fundamentalmente en la iniciativa privada.

A. Antecedentes

Hasta antes del proceso de reforma económica y financiera emprendida en los años ochenta del siglo veinte, el sistema financiero mexicano operaba sobre las bases institucionales establecidas por los gobiernos que emanaron de la Revolución Mexicana, específicamente entre el periodo de 1925 a 1940. En 1925 se creó el Banco de México para ejercer funciones de banco central, es decir, control de la oferta monetaria y de las demás instituciones financieras. Al año siguiente se inició la construcción de la banca de desarrollo mediante la creación del Banco Nacional de Crédito Agrícola y Ganadero con el objetivo de facilitar la inversión en el sector agropecuario del país. Durante el periodo gubernamental de Lázaro Cárdenas, 1934 a 1940, se establecieron otros cuatro importantes organismos bancarios para la promoción del desarrollo: el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, el Banco Nacional de Comercio Exterior, el Banco Nacional de Crédito Ejidal y el Banco Nacional Obrero y de Fomento Industrial. En ese mismo periodo se creó NAFINSA con el objetivo de crear un mercado para la deuda gubernamental y que a la postre se volvería la institución de intermediación financiera más importante en México para el financiamiento de la industrialización. A partir de los cambios que se efectuaron en su ley a finales de 1940, NAFINSA sería por muchos años prácticamente la única institución mexicana que proporcionaría créditos de largo plazo a las empresas nacionales. Durante las dos décadas siguientes se crearon más bancos de desarrollo, de menor tamaño que NAFINSA pero especializados, entre los principales se encuentra el Banco Nacional de Fomento Cooperativo (1944), el Banco Nacional Cinematográfico (1947), Financiera Nacional Azucarera (1953) y el Banco Nacional de Transportes (1953).⁸ Este marco institucional se caracterizó por la fuerte intervención del gobierno mexicano que, de acuerdo con las prioridades nacionales, establecía controles sobre la tasa de interés, los montos mínimos de asignación de crédito a ciertos sectores y ejercía un control directo del tipo de cambio, contribuyendo a que la economía mexicana creciera a tasas altas y sostenidas durante varias décadas (Cabello, 1999).

La década de los años veinte del siglo pasado marca el inicio de las primeras políticas gubernamentales orientadas a la promoción del desarrollo industrial en México después de la Revolución Mexicana, destacando de manera particular las consideraciones

⁸ En Bennett (1965) se describe ampliamente el desarrollo del sistema financiero mexicano hasta 1960, presentando un análisis ampliamente detallado de su actividad e importancia económica

especiales en materia impositiva decretadas en 1920 para empresas de nueva creación y en 1927 y 1932 para la exención de impuestos para algunas industrias específicas. Debido a la estrategia de industrialización mediante la sustitución de importaciones que se adoptó en México, durante los años cuarenta de ese siglo emergió una nueva clase de empresarios industriales mexicanos, engrosándose además las filas del empresariado doméstico con la participación del “Grupo Monterrey” integrado por alrededor de 200 familias norteamericanas de poderosos empresarios. En esa misma década las políticas de fomento industrial que establecen las autoridades mexicanas adquiere un giro decididamente proteccionista, convirtiendo a las exenciones fiscales en una pieza de gran importancia en la legislación para promover el desarrollo industrial.

Entre 1939 y 1941 se estableció un marco jurídico que exentaba durante cinco años a las industrias nuevas, consideradas necesarias, del pago de casi todos los impuestos federales. En 1946 la legislación en la materia amplió el alcance de las exenciones impositivas a un mayor número de industrias, garantizando incluso hasta diez años el beneficio, aunque por otra parte establecía de manera más precisa los requisitos que debían cumplir las empresas elegibles y disminuía el número de impuestos cuyo pago se podía exentar. En el año de 1955 los cambios en la legislación redujeron el número de industrias que se podían beneficiar de la exención y el monto del beneficio fiscal, pero a cambio ofrecía incentivos para aquellas industrias que contasen con potencial para sustituir importaciones. En aras de proteger a la industria mexicana, entre 1944 y 1947 se adecuó la política comercial con el exterior mediante la creación de controles a la importación y fuertes aumentos arancelarios que se suavizaron hasta el año de 1979 durante el gobierno de José López Portillo.⁹

Otro rasgo característico del periodo en que el crecimiento industrial en México estuvo basado en el modelo de sustitución de importaciones es el creciente papel activo del sector público en la economía. Además del marco jurídico creado para regular diversas industrias (como la minera, la petrolera y la eléctrica), el sector público se ocupó intensamente de la producción de una amplia gama de bienes y servicios al adquirir la propiedad de empresas privadas o incluso mediante la creación de nuevas. De acuerdo con Wilkie y Perkal (1984), en 1964 las once empresas más grandes eran de propiedad estatal exclusiva,¹⁰ y de las treinta empresas principales del país el gobierno mexicano tenía el 82.2% de la propiedad. En el periodo presidencial de Luís Echeverría (1970-1976) aumenta considerablemente el número de empresas paraestatales, pasa de 86 al inicio de su sexenio a 740 al concluirlo (Wilkie y Perkal, 1984).

Al crecimiento de la participación del sector público mexicano en la actividad económica le acompañó un aumento constante del gasto público. Como complemento para cubrir sus crecientes déficits, el gobierno mexicano empezó a recurrir cada vez más al endeudamiento con el exterior para complementar el financiamiento que podía obtener en los mercados internos. El ritmo de endeudamiento externo adquirió su mayor intensidad a partir de la expansión de crédito internacional en la década de 1970. Según los datos del FMI que presenta Ghosh (1994), entre 1976 y 1980 la deuda externa había crecido en más de 85% (en millones de dólares pasó de 27.33 a 48.6 en dicho periodo).

⁹ Para mayores detalles sobre el desarrollo de la intervención estatal en la economía mexicana hasta los años setenta consúltese a Wilkie y Perkal (1984)

¹⁰ De mayor a menor tamaño: Ferrocarriles Nacionales de México, CFE, PEMEX, Cía. Mexicana de Luz y Fuerza, Banco Nacional de Crédito Ejidal, CONASUPO, Ferrocarril del Pacífico, Banco Nacional de Crédito Agrícola, Industrial Eléctrica Mexicana, NAFINSA y Ferrocarril Chihuahua al Pacífico

Durante casi todos los años del gobierno de José López Portillo, gracias al *boom* petrolero originado por el alza en los precios internacionales y el descubrimiento de nuevos mantos petrolíferos en el sureste mexicano, se pudo mantener el ritmo de endeudamiento y continuar con el ritmo de crecimiento de la economía mexicana, apoyándose fuertemente en la participación estatal directa en la economía y en el financiamiento de la inversión productiva privada.

Sin embargo, el gobierno se enfrentó a condiciones que le hicieron imposible seguir participando con el mismo vigor en el fomento económico. No obstante las condiciones de restricción del crédito externo, durante la mayor parte de la década de 1980 el endeudamiento externo continuó creciendo. Dicho endeudamiento se debió a que se había tenido que recurrir de manera continua a nuevos empréstitos con el objetivo de pagar los vencimientos del endeudamiento anterior a pesar de que, como anota Ortiz (2000), el gobierno mexicano negociaba una y otra vez para extender los plazos de la deuda, al mismo tiempo que imponía restricciones sobre las importaciones y devaluaba el peso para promover las exportaciones. La estrategia de abaratamiento de las exportaciones resultó en fracaso desde la perspectiva del desempeño económico, pues no sólo hubo años en que el crecimiento del PIB fue bajo en comparación con el historial previo, sino que incluso en algunos años fue negativo.

En efecto, en gran medida se puede explicar la crisis de esos años debido a que el gobierno mexicano usaba todos los recursos disponibles para cubrir los pagos derivados de la deuda externa, incluyendo el servicio de la misma, dejándole prácticamente sin margen de maniobra para continuar desempeñando el papel de impulsor principal del crecimiento económico y, menos aún, para promover el desarrollo social. Hay que agregar que tanto los créditos que se recibían sólo para pagar parte del endeudamiento acumulado, como las reestructuraciones de los plazos de vencimiento implicaban la aceptación de las condiciones que imponían los organismos financieros internacionales, estando entre las principales la reducción del déficit público. La necesidad de acatar dichas condiciones para poder seguir contando con recursos provenientes del exterior llevó a que el gobierno mexicano estableciera una serie de programas para reformar la economía.

B. Reformas económicas y reforma financiera

Como consecuencia de la crisis que experimentó la economía mexicana en los ochenta del siglo pasado, para estabilizarla se instauró una serie de reformas económicas acordes con los planes de reestructuración de su deuda externa. Las reformas incluían la apertura a la competencia internacional, un programa muy agresivo de privatizaciones de las empresas operadas por el sector público, la liberalización económica y financiera mediante una amplia desregulación y un programa de estabilización del peso mexicano iniciado a fines de 1987 (Vilariño, 2001). El programa de estabilización se basó en políticas fiscal y monetaria restrictivas, así como en los acuerdos entre el gobierno, las cúpulas empresariales y las organizaciones oficialistas de trabajadores, inicialmente mediante el *Pacto de Solidaridad Económica* que entró en vigor el 15 de diciembre de 1987 y posteriormente por medio de versiones sucesivas. En esos acuerdos, revisados periódicamente, el gobierno adquiría compromisos para que los precios y tarifas de los bienes y servicios que proporcionaba, así como el tipo de cambio peso-dólar, fuesen acordes con la meta de disminuir la inflación que venía aquejando a la economía

mexicana desde la década de los setenta, por su parte, los empresarios se comprometían a limitar los aumentos de los precios y los dirigentes de los trabajadores a limitar sus demandas salariales.

Según Ortiz Dietz (2000), las causas fundamentales que habían propiciado el crecimiento constante en el nivel de precios desde 1972, a tasas superiores a las de las décadas previas, fueron los aumentos sustanciales de la tasa de crecimiento de la oferta monetaria y el fuerte crecimiento del gasto del gobierno que incentivaron la expansión de la demanda privada. Afirma dicho autor que entre 1976 y 1981 en el crecimiento de la inflación también influyeron el encarecimiento de las importaciones, los incrementos de las tarifas del transporte y de otros servicios públicos, así como la desaparición de algunos subsidios. A partir de 1982 la inflación superó, y en varios de esos años con mucho, el 50% anual, hasta que en 1987 la tasa de inflación llegó a 159.2%, la más alta del periodo y por segundo año consecutivo de tres dígitos (en 1986 había sido de 105.8%). Como consecuencia del programa de estabilización económica, la inflación empezó a crecer a menor ritmo, aunque en 1988 los precios todavía se incrementaron en un 51.7%, alcanzando su mínimo en 1993 y 1994 en que la inflación fue de sólo un dígito (Ortiz, 2000). Como consecuencia de la crisis iniciada en diciembre de 1994, la inflación creció 52% en 1995, retomando desde entonces una tendencia a la baja.

Desde el 19 de abril de 1954 hasta el 31 de agosto de 1976 la cotización del dólar se mantuvo en 12.5 pesos por dólar (\$0.0125 en pesos actuales), pero en esta última fecha se dio el anuncio de que el Banco de México no mantendría ya fijo el tipo de cambio. Hasta 1982 el deslizamiento que sufrió el peso fue relativamente moderado, principalmente debido a que el Banco de México lo controlaba al intervenir en el mercado de cambios, pero en febrero de 1982 el banco central enfrentó presiones por la demanda de dólares que le llevaron a perder prácticamente todas sus reservas internacionales y el 17 de ese mes se anunció la devaluación del peso. Las presiones cambiarias continuaron, pues era clara la percepción de que resultaba imposible mantener el tipo de cambio en torno a los \$25 (\$0.025 hoy en día), como al principio de 1982. Además de la caída en los precios del petróleo y en las exportaciones mexicanas, también era notorio el excesivo crecimiento de la deuda externa gubernamental y, de manera particular, destacaba que el monto que había alcanzado el endeudamiento externo de la banca privada mexicana superaba su capacidad financiera. A principios de agosto del mismo año se instauró un sistema de cambios dual y dos semanas después se estableció un tercer tipo de cambio para solventar obligaciones contraídas en moneda extranjera.

El 1º de septiembre de 1982 el presidente López Portillo, junto con la nacionalización de la banca, decretó el control generalizado de cambios aboliendo el tipo de cambio libre, manteniendo en \$50 el tipo de cambio preferencial y en \$70 el tipo de cambio para operaciones cambiarias ordinarias (respectivamente \$0.05 y \$0.07 en la actualidad). El 20 de diciembre del mismo año, estando ya en funciones el gobierno de Miguel de la Madrid, se estableció un nuevo sistema de control de cambios: un tipo de cambio controlado, fijado en \$95.10 con un desliz diario de 13 centavos, otro tipo de cambio especial, fijado en \$70 con un desliz de 14 centavos por día, y uno libre que inició en \$150. Posteriormente, el 15 de marzo de 1983 se unificaron los tipos de cambio controlado y especial, manteniendo un desliz de 13 centavos por día, alcanzando ambos a fines de ese mes el nivel de \$108.23 en pesos corrientes. Aunque no se logró una mejoría muy notable en las exportaciones de manera inmediata, sí se logró que las

importaciones se redujeran notablemente, lo que representó algún alivio para la balanza comercial. Sin embargo, no se logró contener la inflación y las presiones cambiarias continuaron, por lo que el 22 de septiembre de 1983 el Banco de México anunció el deslizamiento diario de 13 centavos en el tipo de cambio libre, incrementándose a 17 centavos a partir del 6 de diciembre de 1984, deslizamiento que incluía además a los tipos de cambio controlado y especial. En julio de 1985 se autorizó la operación de casas de cambio con un tipo de cambio llamado “súper libre”, que el día 11 de ese mes cotizaba a \$340 de aquel entonces y que para finales de año alcanzaba los \$540.

Para fines de 1987 el dólar costaba más de dos mil de los pesos de entonces, manteniéndose en esos niveles durante 1988. A partir de 1989, ya en el periodo presidencial de Carlos Salinas, se estableció un deslizamiento a razón de un peso diariamente, en 1990 se fijó el deslizamiento del peso en ochenta centavos y en 1991 se redujo el deslizamiento a 40 centavos diarios. En 1992 se estableció una banda de flotación mediante el cual el peso se podía devaluar hasta 20 centavos diarios, ampliándose dicho margen de devaluación a 40 centavos durante 1993 y 1994. Las presiones cambiarias de 1994 y la negativa del gobierno salinista de permitir un ajuste cambiario adecuado, condujeron a que en diciembre de 1994 el gobierno mexicano enfrentase una nueva crisis del tipo de cambio y tuviera que optar por la libre flotación, régimen cambiario vigente a la fecha.¹¹

Las cuentas públicas mostraban incluso superávit en 1992 y 1993, que aunque modestos, contrastaban con los años previos de déficit. Cabe mencionar que los superávit fiscales se lograron no obstante la reducción en 1992 del Impuesto al Valor Agregado, que descendió del 15 al 10%. Las exportaciones también lucían bien pues habían crecido notoriamente, aunque las importaciones habían crecido a un ritmo mayor, pero no se consideraba que esto fuese un gran problema toda vez que, se decía, eran resultado de que el ingreso nuevamente crecía y, en última instancia, preludiaban una mayor actividad económica y más crecimiento del producto y, por ende, de un mayor nivel de empleo. El déficit de la balanza de mercancías parecía menos preocupante aún pues se financiaba en gran parte mediante el ingreso de capitales. Un resultado directo del ingreso de los flujos externos fue un fuerte crecimiento de las reservas internacionales en dólares que alcanzaron los 29 mil millones en febrero de 1994, incluso mayores a los 26 mil millones que había a fines de 1993 (Sachs, Tornell y Velasco, 1996). Gil (1998) señala que el crecimiento medio de la economía mexicana entre 1989 y 1994 había sido del 3.1%, naturalmente algo alentador después de las fuertes contracciones de la economía que se dieron en los años ochenta, particularmente durante el periodo presidencial de Miguel de la Madrid.

Un aspecto importante de la reforma económica fue la disminución de la intervención del Estado mexicano en la actividad económica, destacando de manera particular el proceso de privatización de la mayor parte de las empresas paraestatales. Este proceso, mediante el cual el papel de promotor del crecimiento y desarrollo económicos se transfirió a la iniciativa privada, tanto nacional como extranjera, inició durante el periodo de Miguel de la Madrid, alcanzando su clímax en el régimen salinista y fue continuado, con menor escala, durante el gobierno de Ernesto Zedillo. Con base en datos del Banco Mundial, Beim y Calomiris (2001) señalan que el valor de las privatizaciones llevadas a cabo por el gobierno mexicano entre 1988 y 1997 fue de

¹¹ En Ortiz Dietz (2000) se encuentra un relato ampliamente detallado de la historia del tipo de cambio en México durante el siglo XX.

33,353 millones de dólares. De acuerdo con esos datos las privatizaciones mexicanas representaron más del 14% del valor total de las privatizaciones efectuadas durante ese periodo en casi 100 países, incluyendo los países ex socialistas de Europa del Este. México se colocó así como uno de los países líderes en el mundo en cuanto al proceso de privatización se refiere, pues el valor de sus privatizaciones en el periodo de referencia sólo fue superada por Brasil, cuyas privatizaciones alcanzaron un valor de 34,559 millones de dólares. Dentro del agresivo programa de privatizaciones que se efectuaron durante el régimen salinista, destaca como una de las más importantes la correspondiente a la banca mexicana, nacionalizada en 1982 como se ha señalado en párrafo previo. Aunque el proceso de privatización bancaria que inició en 1991 constituye un elemento fundamental del proceso de liberalización financiera, ya se habían efectuado modificaciones importantes al sistema financiero con el fin de modernizarlo.

Según Cabello (1999), con el inicio de la operación de la banca múltiple en 1976, la simplificación del mecanismo de encaje legal y la flexibilización en la fijación de las tasas en 1977, se da el principio del proceso mediante el cual el sistema financiero mexicano empieza a abandonar la rigidez financiera que lo caracterizaba. Durante el periodo en que se consolida el sistema financiero mexicano, identificado como el de represión financiera debido a la fuerte intervención estatal, el mercado mexicano de capitales no jugaba un papel importante para el financiamiento de las empresas. No obstante que ya en 1880 se habían iniciado operaciones de negociación de valores en la Ciudad de México, aunque de manera un tanto informal, por muchos años el mercado accionario mexicano careció de importancia para fomentar el crecimiento económico. La Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V., único mercado bursátil actualmente autorizado para operar en México, se constituye en 1975 mediante la fusión de la Bolsa de Valores de Occidente que operaba en Guadalajara, la Bolsa de Valores de Monterrey y la Bolsa de Valores de México¹² que operaba en la Ciudad de México. Ese mismo año se promulgó la Ley del Mercado de Valores y la Bolsa Mexicana de Valores dejó de funcionar como organización auxiliar de crédito, tal como lo venía haciendo desde 1933, pasando a depender de la regulación y la vigilancia de la Comisión Nacional de Valores (Hernández y Mercado, 1984).

Con el inicio de las emisiones de los Certificados de la Tesorería (Cetes) en 1978 comienza una etapa importante de desarrollo del mercado mexicano de valores, siendo desde entonces el mercado de los Cetes el de mayor actividad en la Bolsa Mexicana de Valores, en particular, al Cete a 28 días se le considera el instrumento de mayor liquidez. En septiembre de 1980 se da la primera emisión de papel comercial, instrumento de deuda privada de corto plazo, y la Circular 10-40 de la entonces Comisión Nacional de Valores autoriza a la banca comercial a emitir aceptaciones bancarias mediante las cuales puede obtener los fondos necesarios para conceder préstamos a empresas privadas, cuya primera emisión ocurre el 28 de enero de 1981 (Herrera, 2003).

Para Cabello (1999), la liberalización del sistema financiero mexicano entre 1983 y 1988 ocurre como respuesta a la crisis de la deuda mexicana. Como consecuencia de la nacionalización de la banca, el gobierno procedió a su reestructuración, consolidando el sistema bancario para hacerlo más eficiente. Respecto al mercado de valores, Leriche

¹² La Bolsa de Valores de México se fundó el 21 de octubre de 1894 y se mantuvo en operaciones incluso durante el periodo revolucionario (Hernández y Mercado, 1984).

(1994) considera que las condiciones que se presentan en la economía interna a partir de 1982 propician un cambio en las políticas de promoción del mercado de valores, pues las autoridades mexicanas vieron en ese mercado una oportunidad para fomentar el financiamiento de la inversión productiva, así como para lograr la estabilidad económica de largo plazo y el crecimiento sostenido, objetivos importantes pero difícilmente alcanzables particularmente porque entre 1983 y 1985 México no tenía acceso a los créditos en los mercados internacionales. Las necesidades de financiamiento del gobierno mexicano impulsaron la consolidación del mercado de dinero debido al crecimiento considerable de la emisión de instrumentos de deuda pública, principalmente de corto plazo ya que mostraron una gran liquidez debido a la creación de un mercado secundario muy dinámico.

Otros factores que, de acuerdo con Cabello (1999), influyeron en el crecimiento del mercado de valores fueron tanto los altos rendimientos que ofrecían los mercados de dinero y de capitales, que en el entorno recesivo hacían más atractiva la inversión bursátil que la productiva, como el que la nacionalización de la banca había privado a muchas empresas del crédito preferencial otorgado anteriormente por bancos del mismo grupo financiero-industrial. Asimismo, habría que agregar que la autorización a las instituciones bancarias para que interviniesen más activamente en el mercado de dinero con el objeto de complementar su captación del ahorro constituyó otra base importante para la expansión de la demanda de títulos de corto plazo, destacando las emisiones de pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento, siendo la primera el 25 de octubre de 1983. Con base en la autorización expedida por el Banco de México el 3 de abril de ese 1985, la banca de desarrollo emitió por primera vez bonos para el desarrollo el 4 de septiembre del mismo año (Herrera, 2003). A fines de 1986 se promulgó la Ley de Sociedades de Inversión para fortalecer el mercado de valores, facilitando el acceso a los inversionistas pequeños y medianos. Entre 1988 y 1989 se instrumentaron medidas que pusieron fin a la etapa de represión financiera, destacando la eliminación gradual de los “cajones de crédito” mediante los cuales se transferían recursos para el financiamiento de sectores considerados de alta prioridad para el país y la supresión de los requisitos de reserva obligatoria (Cabello, 1999).

A partir de 1990 se observa un proceso rápido de desregulación y liberalización en el sistema financiero mexicano, incluyendo la privatización bancaria ya mencionada. Este proceso constó de cambios importantes en el marco jurídico de las instituciones financieras para promover el desarrollo institucional del sistema financiero y hacerlo más eficiente y competitivo. Las primeras reformas, aprobadas por el Congreso de la Unión entre diciembre de 1989 y enero de 1990, constituyen el preludio de la privatización bancaria al conceder mayor autonomía a la banca comercial.

Respecto al mercado de valores, las reformas se realizaron principalmente para fomentar la participación de los intermediarios nacionales en el extranjero, promover la actividad bursátil y la competencia mediante su desregulación y la entrada de la inversión extranjera de portafolio, así como para disminuir las ineficiencias en la formación de precios que pueden derivarse de un manejo no adecuado de la información privilegiada. Por medio de las modificaciones a la legislación correspondiente también se crearon los grupos financieros. Según Cabello (1999), estas reformas obedecieron a la necesidad de contar con nuevos medios para el financiamiento de los sectores público y privado.

En 1991 se aprobaron leyes para promover el ahorro interno, dándole reconocimiento legal a las cajas de ahorro, y se inició el proceso de privatización de la banca comercial. En ese mismo año se empezó a evaluar la posibilidad de introducir derivados financieros que coadyuvasen a la disminución de la volatilidad en los mercados financieros y a incrementar la formación de capital, que permitieron que en septiembre de 1993 se introdujeran los primeros títulos opcionales o *warrants* (Cabello, 1999). Las reformas a diversas leyes en 1992 permitieron la creación del sistema del ahorro para el retiro, así como la presencia del capital extranjero en la propiedad accionaria de los grupos financieros.

En 1993 las reformas financieras más importantes estuvieron relacionadas con el mercado de valores y dirigidas a promover su eficiencia y su internacionalización. Se mejoró el marco de las sanciones para el uso indebido de la información privilegiada y se adecuó la normatividad del Fondo de Apoyo y Garantía del Mercado de Valores, asimismo se establecieron bases legales para el funcionamiento del sistema internacional de cotizaciones y para que las casas de bolsa pudiesen realizar sus operaciones libremente en el extranjero. Destaca también la reforma constitucional aprobada el 20 de agosto de 1993 mediante la cual se concede la autonomía al banco central, Banco de México, y le impone como objetivo prioritario el procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, facultándolo para regular las actividades cambiarias y de las instituciones financieras nacionales.

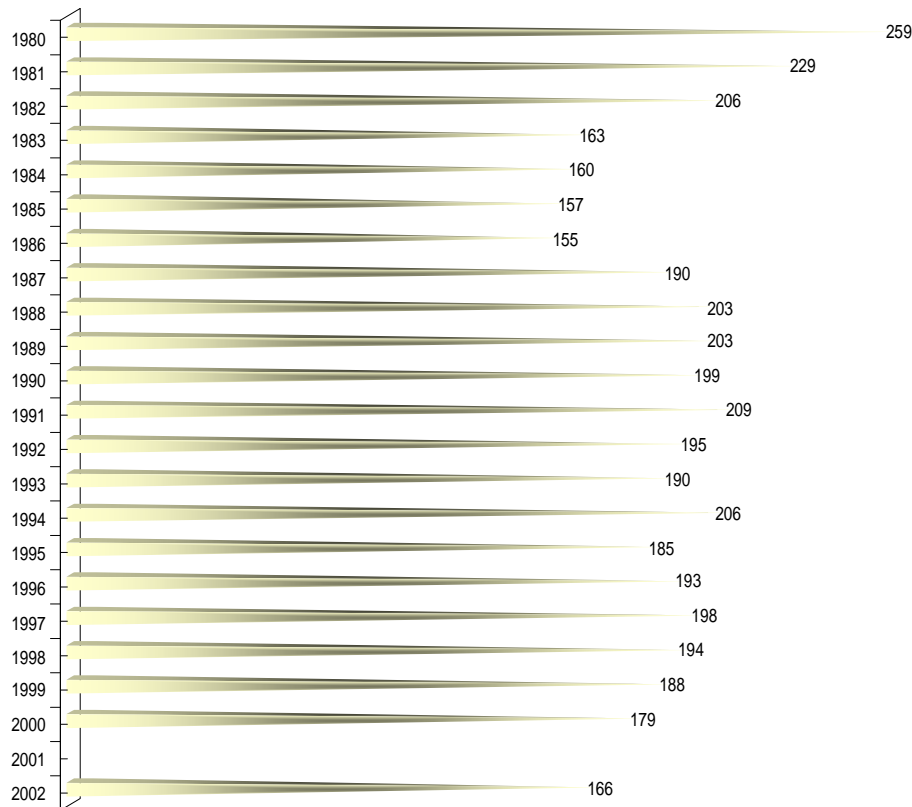
Como consecuencias del nuevo marco legal instaurado en el sistema financiero mexicano mediante las reformas a la legislación existente y, en su caso, nuevas leyes, se tiene un mayor nivel de transparencia en las operaciones de las instituciones financieras, un alto grado de innovación tecnológica en la operación de estas instituciones y la existencia de algunas innovaciones financieras que permiten mayor diversificación de los servicios e instrumentos disponibles para la captación del ahorro y su canalización al financiamiento del gobierno y del sector privado. También a partir de diciembre de 1998 inició sus operaciones un mercado de instrumentos derivados para cobertura de riesgos, aunque incipiente, pero cuya presencia y desarrollo son necesarios en un sistema financiero moderno.

La Bolsa Mexicana de Valores ha modernizado sus sistemas de operación, sustituyendo totalmente las operaciones a viva voz en el mercado de capitales por un sistema electrónico de negociación, incluyendo además un listado de instrumentos internacionales al alcance de los inversionistas mexicanos. No obstante, es evidente que el mercado accionario mexicano es muy pequeño aún, resaltando el hecho de que la oferta de títulos accionarios resulta muy limitada y dicho mercado no se ha constituido aún en una fuente importante para el financiamiento corporativo. De hecho, el grueso de la negociación de acciones en el mercado bursátil mexicano se concentra en pocas empresas y, peor aún, dicho mercado está formado prácticamente por un mercado secundario por lo que los recursos que se movilizan en él no constituyen financiamiento para las empresas, sino que obedecen a decisiones de portafolio de los inversionistas. Así se tiene que a pesar de las reformas para fomentar la eficiencia y competitividad del sistema financiero mexicano, en el caso del mercado de valores no son grandes los avances logrados para hacer de éste un motor importante para el desarrollo económico vía el financiamiento de largo plazo, ágil y oportuno, que se requiere para los proyectos productivos de las empresas.

Destaca el caso del mercado accionario mexicano, en el cual no se ha incrementado de manera importante el número de empresas emisoras sino que, por lo contrario, ha decrecido. Como puede observarse en la gráfica 1.4, en 2002 las empresas listadas, 166, representan apenas poco más del 64% en comparación con las que había en 1980, 259, siendo este último año el de mayor número de emisoras dentro de todo este periodo. De la misma gráfica se desprende que a partir de 1980 y, marcadamente a partir de la crisis de 1982, se da una ostensible reducción del número de emisoras listadas en ese mercado, alcanzando el mínimo de todo el periodo en 1986. En 1987 se inicia un periodo de crecimiento que alcanza un máximo en 1991 y a partir de entonces se da un periodo de comportamiento oscilatorio hacia la baja, siendo esta tendencia francamente decreciente a partir de 1997.

De acuerdo con Ortiz (2000) el bajo y decreciente número de empresas emisoras en el mercado accionario mexicano se puede explicar en parte porque las empresas son renuentes a emitir activos de capital públicamente, pues sus propietarios temen perder el control corporativo, particularmente cuando las empresas, no obstante que sean de gran tamaño, son propiedad de un pequeño grupo de accionistas con vínculos familiares y de amistad.

Por otra parte, Fisher, Ortiz y Palasvirta (1994) muestran que la existencia de ganancias monopólicas, las asimetrías en la información públicamente disponible sobre las empresas y un número reducido de inversionistas deseosos de aceptar riesgos (características de los mercados de valores pequeños, como es el caso del mexicano), constituyen factores que desalientan los intentos que pudieran llevar a cabo los empresarios para buscar fondos en los mercados de capitales. Dichos estudiosos consideran adicionalmente que en un entorno económico que ofrece posibilidades muy limitadas para el crecimiento de las empresas, la demanda y oferta de fondos para financiar nuevos proyectos son también limitadas.



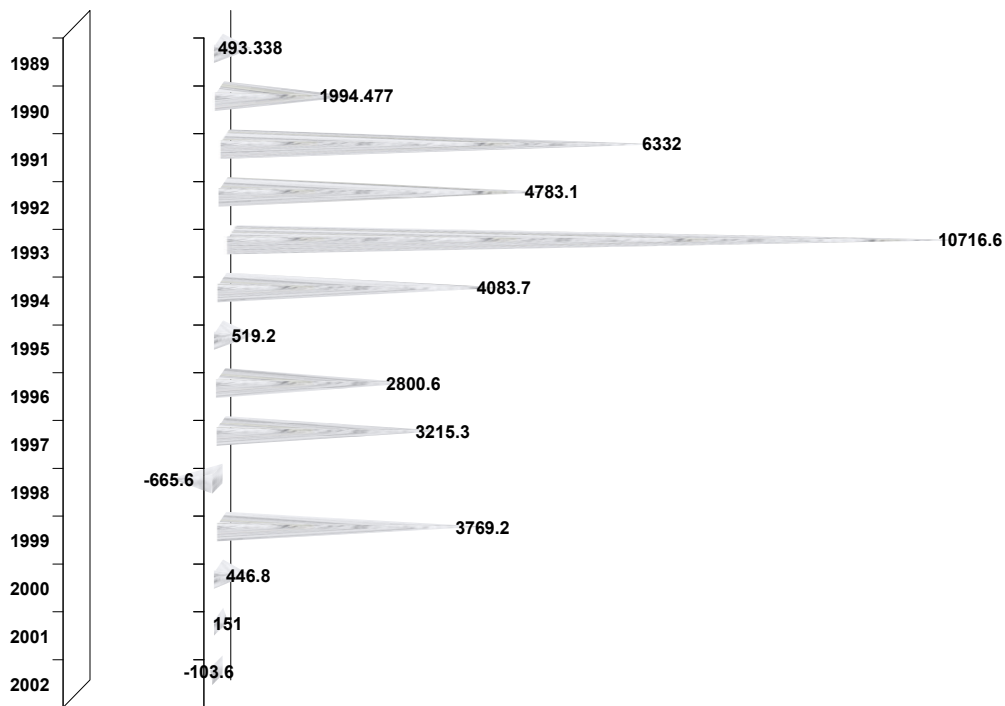
Gráfica 1.4 Empresas listadas en el mercado accionario mexicano

Fuente: elaboración propia con base en Emerging Stock Markets Fact Book, diversos números, 1994-2000 e Indicadores económicos del Banco Mundial, versión electrónica 2003 en disco compacto

No obstante, la apertura del mercado accionario mexicano ha tenido efectos notorios en dicho mercado; en la gráfica 1.5 se muestra el comportamiento de los flujos externos anuales. En 1989 llegaron más de 493 millones de dólares al mercado accionario mexicano, iniciándose un periodo de bonanza hasta 1993, año en que los flujos externos rebasaron los 10,700 millones de dólares; es decir, en ese periodo el crecimiento observado fue de casi 22 veces. Estas cifras son indicios de que existía un clima de confianza sobre el desempeño de la bolsa de valores dadas las condiciones existentes durante ese periodo para los inversionistas que según Márquez, Islas y Venegas (2003) se encontraban garantizadas tanto por el programa de ajuste económico (Pacto) y la privatización de empresas paraestatales, incluyendo las más rentables.

Sin embargo, el ritmo de ingreso de capitales al mercado accionario mexicano en 1994 redujo notablemente el dinamismo que venía observando y el flujo durante ese año fue de menos de 4,084 millones de dólares. En particular destaca el hecho de que durante el último trimestre de ese año se dio por primera vez un flujo neto negativo, lo que no ocurría desde 1989, pues las salidas de capital superaron a las entradas por poco más de 373 millones de dólares de acuerdo con datos publicados por Banco de México¹³.

¹³ Esta información se publica en el sitio Web de Banco de México: www.banxico.org.mx



Gráfica 1.5 Flujos externos en el mercado accionario mexicano (millones de dólares)

Fuente: elaboración propia con base en Banco de México: Indicadores económicos

Según datos de la misma fuente, durante los primeros dos trimestres de 1995, en plena erupción de la crisis cambiaria y financiera, los flujos netos de capital fueron positivos (146.2 y 87.2 millones de dólares, respectivamente). En el tercer trimestre de ese año el flujo neto fue negativo, dado que las salidas de capital superaron en 97.4 millones de dólares a las entradas, en tanto que en el último trimestre la situación se revirtió y el saldo resultó positivo en 383.2 millones de dólares; como resultado de lo anterior, en 1995 el mercado accionario mexicano concluyó con un flujo neto de capitales externos positivo por 519.2 millones de dólares, cifra superior por 25.862 millones de dólares al flujo neto de 1989, antes de que se instrumentaran las reformas legales que facilitaban a los inversionistas extranjeros el acceso al mercado mexicano de valores. Entre 1989 y 1993 creció notablemente la importancia de la inversión extranjera en el mercado de valores respecto de la inversión extranjera directa (IED). También de acuerdo con los datos de Banco de México, en 1989 el monto de los flujos de capital externo al mercado accionario fue de sólo el 15.54% del monto de los flujos que llegaron en forma de inversión extranjera directa. Sin embargo, esta relación cambió de manera drástica en los siguientes cuatro años. En 1990 los flujos de capital externo que llegaron al mercado accionario representaron el 75.74% de los capitales externos que ingresaron como inversión extranjera directa y en 1991, 1992 y 1993, respectivamente el 132.98%, 108.89% y 244.18%.

Ortiz (2000) destaca que mediante la afluencia de capital externo a la bolsa de valores, que dio inicio al proceso de su internacionalización, se compensaron los enormes déficit que se daban en la cuenta corriente, induciendo la presencia de grandes riesgos para la economía mexicana pues los flujos externos se vuelven sumamente volátiles ante la

presencia de riesgos macroeconómicos y políticos importantes, lo que a su vez puede ejercer una fuerte presión sobre el acervo de divisas en poder del banco central, particularmente en el caso de que la percepción de inestabilidad económica o política incentive la salida masiva de esos capitales. La situación en que se encontró el país como consecuencia de los eventos de 1994 llevó a que esos riesgos se materializaran y a que en el último trimestre de ese año el flujo neto de la inversión externa en el mercado accionario fuese por primera vez negativo desde 1989 y a que en términos anuales la inversión extranjera en ese mercado se redujera a sólo 37.22% de la inversión extranjera total y a que en 1995 cayese a sólo el 5.45%, aunque el monto del flujo neto fuese superior en 25.862 millones de dólares al monto del flujo neto en 1989.

Diversos acontecimientos enrarecieron el ambiente político del país en 1994. Además del levantamiento armado en Chiapas, otro evento importante de carácter político que se presentó durante ese año fue el asesinato de Luís Donaldo Colosio, el candidato oficial a la Presidencia de la República a quien, a pesar de su desangelada campaña, se daba por hecho sería el encargado del despacho presidencial. El crimen de José Francisco Ruiz Massieu, Secretario General del partido oficial, acaecido en el mes de septiembre enrareció aún más el entorno político, incluso a pesar de que Ernesto Zedillo, sustituto del extinto candidato Colosio, había ganado la elección presidencial con un alto margen. En noviembre ocurrieron otros dos eventos que impactaron el escenario político. El primero fue la renuncia de Mario Ruiz Massieu, a la sazón Procurador General de la República, argumentando que había maniobras para obstaculizar el avance de las investigaciones sobre el asesinato de su hermano José Francisco (cabe mencionar que este último había sido cuñado de Carlos Salinas, todavía Presidente de la República) que según él, apuntaban hacia la complicidad de narcotraficantes y políticos de muy alto nivel. Otro elemento de tensión política fue la reanudación de las hostilidades en Chiapas, justo a pocos días de que Zedillo tomase posesión del cargo presidencial.

De acuerdo con Cabello (1999) y Ortiz (2000), al parecer el levantamiento armado que se presentó en Chiapas desde el primer día de 1994 no tuvo consecuencias negativas de gran importancia en la Bolsa Mexicana de Valores. Sin embargo, después del asesinato de Colosio, el 23 de marzo de 1994, los capitales externos empezaron a salir del país. La salida de capitales y el hecho de que los bancos y algunos particulares mexicanos cambiaron montos importantes de deuda gubernamental que tenían en su poder, produjo una caída de las reservas internacionales de aproximadamente 34.5%, es decir, poco más de un tercio del acervo en poder de Banco de México a principios de ese año, pérdida de reservas que según Calvo y Mendoza (1997) alcanzó aproximadamente los 10 mil millones de dólares. Por su parte, el tipo de cambio se devaluó en casi 10%, al alcanzar el techo de la banda de fluctuación permitida, y la tasa de interés se incrementó en siete puntos porcentuales. No obstante, señalan Sachs, Tornell y Velasco (1996), la fuga de capitales no se contuvo. Para evitar que continuase la fuga masiva de capitales, el gobierno mexicano respondió esterilizando las salidas de capitales, con el objetivo de neutralizar su efecto contractivo sobre la base monetaria mediante la expansión del crédito interno y así evitar mayores alzas en la tasa de interés. Al mismo tiempo decidió mantener la regla cambiaria mediante la dolarización de la deuda emitida. Para instrumentar esta última medida llevó a cabo la acelerada sustitución de su deuda de corto plazo denominada en pesos por instrumentos denominados en pesos pero indexados al dólar (Tesobonos). Estos instrumentos se habían empezado a utilizar desde fines de 1991, pero se emitían sólo esporádicamente cuando las condiciones de mercado lo indicaban y nunca a gran escala como la que se dio durante el periodo de presión

sobre el peso (véase Gil, 1998). De abril a noviembre continuó la emisión de Tesobonos llegando a convertirse en la mitad de la deuda gubernamental que se encontraba en circulación. Según Sachs, Tornell y Velasco (1996), el resultado de esas medidas fue el incremento de la deuda de corto plazo denominada en dólares, por lo que la caída en las reservas redundó en la pérdida de liquidez del gobierno mexicano quedando vulnerable a una crisis financiera. Así, a medida que se acercaba el vencimiento de los Tesobonos, la caída de las reservas originó expectativas de que no se pagarían las obligaciones contraídas y, en última instancia, dio pie a que se desatase el pánico que se observó posteriormente en los mercados cambiarios y financieros.

Si bien de marzo a octubre de ese año se había observado una relativa calma en el mercado de cambios, en noviembre se desató un periodo de presiones sobre el peso, en tanto que continuaban las salidas de capital. Las reservas internacionales, de poco más de 17 mil millones de dólares a finales de octubre, pasaron a ser de casi 12.5 mil millones de dólares al terminar noviembre. Casi al terminar diciembre las reservas habían caído hasta 6.1 mil millones de dólares, señalando notoriamente la imposibilidad de que el gobierno mexicano fuese capaz de mantener la paridad cambiaria dentro de las bandas establecidas. El gobierno zedillista, recién entrado en funciones, se vio obligado a ampliar la banda de flotación el 20 de diciembre lo que constituía en los hechos una devaluación del 15% en el tipo de cambio nominal. No obstante, la medida no resultó eficaz para contener las presiones contra el peso pues, probablemente previendo el desenlace final, se cambiaron fuertes cantidades de la moneda mexicana por dólares dentro de la paridad fluctuante que establecía la nueva banda. El 22 de diciembre, sólo dos días después de haber puesto en operación la ampliación de la banda, el gobierno desistió de la defensa del peso mexicano y lo abandonó a la libre flotación llegando a perder a la vuelta de unos cuantos meses la mitad de su valor previo respecto al dólar. En enero de 1995 se presentó una corrida contra los activos mexicanos, particularmente contra las obligaciones, gubernamentales o privadas sin distinguir alguno, y se observó una fuerte caída de las cotizaciones en el mercado accionario mexicano.

Después de la debacle del peso, de sus efectos en la inversión extranjera en el mercado accionario mexicano y el esparcimiento de la crisis a otros mercados de valores emergentes (denominado “efecto tequila”), puede considerarse que en los siguientes dos años (1996-1997), en México se inició un periodo de recuperación relativa del ingreso de los flujos externos al mercado accionario, aunque en ningún caso igualaron el nivel observado en el periodo de 1990 a 1993. En el último trimestre de 1997 el flujo neto fue negativo, lo que puede interpretarse como una consecuencia directa de la pérdida de la confianza de los inversionistas internacionales en mercados emergentes debido a la crisis de las monedas y de los mercados financieros del sudeste asiático. En 1998 salieron más capitales del mercado accionario de los que entraron, como lo evidencia el flujo neto negativo, observándose una recuperación importante en 1999, año en que el flujo de capitales superó en casi 554 millones de dólares al de 1997, pero cayendo ostensiblemente en los siguientes años a niveles inferiores al de 1989, siendo negativo nuevamente en 2002.

Como conclusión, se puede afirmar que las reformas en la economía mexicana y, en especial, la liberalización de sus mercados financieros han motivado el ingreso de cuantiosos flujos de capital externo, pero en la medida en que las políticas económicas induzcan la presencia de riesgos económicos importantes estos flujos pueden convertirse en un elemento de mayor inestabilidad económica, pues su salida repentina

y masiva puede profundizar los efectos adversos de un comportamiento negativo de la economía.

C. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos

Aunque había firmado en Montevideo en febrero de 1960 el tratado por el cual se creó la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio, ALALC, transformada en 1980 en la Asociación Latinoamericana de Integración o ALADI (Martínez y Vidal, 1996), se puede decir que México inicia un proceso acelerado de apertura a la competencia del comercio internacional con su ingreso formal al GATT en 1986, continuando ese proceso con diversos tratados comerciales con otros países. Entre los tratados comerciales de mayor importancia por sus alcances se encuentra el Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLCAN) firmado en 1993, mediante el cual se establece una zona de libre comercio de bienes y servicios entre México, Canadá y Estados Unidos. El TLCAN entró en vigor el 1° de enero de 1994 y comprende la inclusión, aunque gradual, de todos los sectores y ramas de la economía. Asimismo, México firmó un acuerdo comercial con la Unión Europea el 23 de marzo de 2000 y en 2004 firmó un acuerdo comercial con Japón. Como consecuencia de estos tratados, actualmente la economía mexicana está ampliamente abierta al exterior ya que esta apertura comprende relaciones con los principales países y bloques económicos en el mundo. Con el ingreso a la Unión Europea (UE) de 10 nuevos miembros a partir del 1° de mayo de 2004 se elevó a 25 el número de países miembros de la UE. Esto significa que las empresas mexicanas se encuentran ante un mercado potencial que les ofrece una gran oportunidad de crecimiento, siempre y cuando puedan alcanzar niveles de productividad y competitividad suficientes para aprovechar el gran poder adquisitivo de la mayor parte de los países que forman un mercado que, sin contar a la población japonesa, aglutina casi al 13% de la población mundial.

El antecedente previo del TLCAN es el tratado de libre comercio firmado por Canadá y Estados Unidos en 1988, en vigor a partir del 1° de enero de 1989. Además de las relaciones comerciales y migratorias entre México y Estados Unidos derivadas de la vecindad existente a través de una extensa frontera, el TLCAN significó un acuerdo entre países con economías muy divergentes: México, con atrasos económicos evidentes y dos potencias económicas. Se ha argumentado que además del plano comercial y político, para Estados Unidos era importante establecer un acuerdo que mejorase sus relaciones comerciales con México y, a partir de ese antecedente, ampliar el alcance de la zona de libre comercio para incluir a otros países de América Latina, logrando de esa forma una defensa importante contra los efectos de la competencia de los bloques comerciales formados en Europa y Asia (Kolari, 1993). En el cuadro 1.1 se muestran datos que permiten comparar el tamaño relativo de la economía mexicana con la canadiense y la estadounidense.

**Cuadro 1.1 PIB de México, Canadá y Estados Unidos
(1980-2001)**

Año	PIB ^{a)}			Crecimiento anual del PIB (%)			PIB per capita ^{b)}		
	CN ^{c)}	MX ^{d)}	EU ^{e)}	CN ^{c)}	MX ^{d)}	EU ^{e)}	CN ^{c)}	MX ^{d)}	EU ^{e)}
1980	406,753	221,771	4,771,900	1.34	9.23	-0.24	16,539	3,282	21,001
1981	419,383	241,226	4,888,900	3.11	8.77	2.45	16,843	3,486	21,306
1982	407,119	239,712	4,787,900	-2.92	-0.63	-2.07	16,154	3,386	20,667

1983	418,664	229,653	4,995,400	2.84	-4.20	4.33	16,447	3,174	21,367
1984	443,259	237,943	5,359,000	5.87	3.61	7.28	17,246	3,219	22,724
1985	464,443	244,114	5,563,500	4.78	2.59	3.82	17,903	3,235	23,384
1986	475,584	234,950	5,751,200	2.40	-3.75	3.37	18,149	3,051	23,950
1987	495,722	239,311	5,944,500	4.23	1.86	3.36	18,671	3,046	24,535
1988	520,386	242,291	6,191,800	4.98	1.25	4.16	19,349	3,024	25,324
1989	533,453	252,463	6,408,700	2.51	4.20	3.50	19,484	3,091	25,965
1990	534,394	265,259	6,520,500	0.18	5.07	1.74	19,229	3,187	26,141
1991	523,000	276,459	6,488,100	-2.13	4.22	-0.50	18,565	3,260	25,725
1992	527,571	286,490	6,686,900	0.87	3.63	3.06	18,499	3,317	26,211
1993	539,942	292,078	6,865,600	2.35	1.95	2.67	18,726	3,321	26,592
1994	565,915	304,975	7,145,500	4.81	4.42	4.08	19,439	3,406	27,334
1995	581,664	286,167	7,338,400	2.78	-6.17	2.70	19,816	3,140	27,713
1996	591,030	300,914	7,603,000	1.61	5.15	3.61	19,919	3,251	28,346
1997	616,117	321,292	7,943,000	4.24	6.77	4.47	20,546	3,421	29,237
1998	641,261	337,454	8,285,900	4.08	5.03	4.32	21,200	3,544	30,113
1999	676,296	349,679	8,626,700	5.46	3.62	4.11	22,174	3,621	30,956
2000	707,126	372,888	8,986,900	4.56	6.64	4.18	22,981	3,806	31,843
2001	717,386	371,745	9,013,861	1.45	-0.31	0.30	23,080	3,739	31,592

a) millones de dólares estadounidenses de 1995, b) dólares estadounidenses de 1995, c) Canadá, d) México, e) Estados Unidos

Fuente: elaboración propia con datos de Indicadores Económicos del Banco Mundial, versión electrónica 2003 en disco compacto

Según el cuadro 1.1, en todos los años del periodo mostrado el valor del producto de Estados Unidos es en términos reales diez veces mayor que el canadiense y casi 20 veces más grande que el mexicano. Asimismo, la economía estadounidense ha sido la más dinámica de las tres, pues entre 1980 y 2001 su PIB observó un crecimiento de 88.89% en términos reales, en tanto que el canadiense creció en 76.37% y el mexicano sólo en 55.08%. Aunque en los tres países se pueden observar caídas en el ritmo de crecimiento, en México han sido mayores, siendo notoriamente la de 1995 la peor del periodo ya que en términos reales el PIB se contrajo más del 6%. El PIB per cápita muestra también importantes diferencias, en México se observa el más bajo, lo que implica que es el país con menor poder adquisitivo por habitante. Entre 1980 y 2001 no hubo un crecimiento importante de dicho indicador en México, pues creció sólo alrededor de 13.92%, sin embargo, en Estados Unidos creció 50.43% y en Canadá alrededor de 39.55%.

Entre las expectativas creadas para México por la firma del TLCAN destacaba la de un mejor desempeño económico, sin embargo, no es del todo claro si se ha logrado tal mejora, ya que si se mide dicho desempeño por el crecimiento del PIB, del cuadro 1.1 se desprende que en los ocho años entre 1994 y 2001 el crecimiento real del PIB fue de 21.89%, en tanto que entre 1986 y 1993, es decir, en el periodo de apertura al comercio exterior mediante el ingreso al GATT, pero sin los efectos directos del acuerdo comercial con Canadá y Estados Unidos, dicho indicador creció 24.31%. Es evidente que la caída del producto en 1995 puede explicar una parte de lo anterior, sin embargo, es importante tomar en cuenta que a partir de 1996 se observan las tasas más altas de crecimiento desde 1983, después de que en 1981 y 1982 se lograran tasas notables de crecimiento que, como se ha visto, marcaron el fin del *boom* petrolero y la antesala de la crisis de los años subsecuentes.

Las tasas de crecimiento del PIB mexicano después de 1995 coinciden con un periodo en el cual el PIB de Estados Unidos empieza a crecer a un mayor ritmo, al igual que el de Canadá, pero en 2001 se observa un descenso en el ritmo de crecimiento del producto interno de Estados Unidos y de Canadá, al mismo tiempo que se da un crecimiento negativo en la economía mexicana. La caída del producto de México durante ese año resultó de mayor proporción si se toma en cuenta que el año previo (2000) se había observado una de las tasas más altas de crecimiento después de la crisis de 1995, incluso mayor que las tasas de crecimiento de Estados Unidos y Canadá. En general, el patrón del comportamiento de la economía mexicana muestra el alto grado de dependencia de la economía mexicana respecto de la de Estados Unidos, toda vez que ésta última es un motor importante del desempeño de las empresas mexicanas.

**Cuadro 1.2 Estructura de las exportaciones mexicanas
(FOB 1990-2003)**

	TOTALES	EU	CN	EU/TOTAL S	CN/TOTAL S	(EU + CN)/TOTALS
	(millones de dólares)			(%)		
1990	26,838.432	18,417.703	458.310	68.62	1.71	70.33
1991	42,687.520	33,912.032	1,125.178	79.44	2.64	82.08
1992	46,195.623	37,419.524	999.688	81.00	2.16	83.17
1993	51,885.965	43,067.637	1,541.484	83.00	2.97	85.98
1994	60,882.218	51,854.896	1,469.549	85.17	2.41	87.59
1995	79,541.552	66,336.474	1,979.371	83.40	2.49	85.89
1996	95,999.736	80,540.589	2,170.394	83.90	2.26	86.16
1997	110,431.383	94,379.018	2,156.682	85.46	1.95	87.42
1998	117,459.557	103,095.584	1,518.941	87.77	1.29	89.06
1999	136,391.099	120,392.852	2,391.339	88.27	1.75	90.02
2000	166,454.818	147,685.529	3,353.095	88.72	2.01	90.74
2001	158,442.865	140,296.464	3,069.545	88.55	1.94	90.48
2002	160,762.670	143,047.941	2,806.021	88.98	1.75	90.73
2003	165,355.220	146,802.733	2,831.804	88.78	1.71	90.49

Nota: a partir de 2002 son datos preliminares

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, www.inegi.gob.mx

En el cuadro 1.2 se muestran las exportaciones mexicanas entre 1990 y 2003. Si bien las exportaciones totales mexicanas representan en 2003 más de seis veces el valor de 1990, notoriamente ha aumentado la importancia de la factura de exportación hacia Estados Unidos, que pasó de poco más del 68% del total que México exportó en 1990 a casi el 89% en 2003. Después de la entrada en vigor del TLCAN han crecido las exportaciones mexicanas a Canadá y Estados Unidos, representando el 90% del total. Sin embargo, respecto del total de las exportaciones mexicanas, las destinadas a Estados Unidos son

las que han ganado en importancia, en tanto que la proporción de las destinadas a Canadá sigue siendo demasiado baja, incluso perdiendo peso en los años de la vigencia del TLCAN en comparación con anterioridad a la firma de dicho acuerdo comercial. En última instancia, la excesiva concentración observable en las exportaciones mexicanas muestra claramente la necesidad de que México diversifique los mercados para sus exportaciones, lo que puede también beneficiarle al disminuir la gran dependencia de las empresas mexicanas de los ciclos de la economía estadounidense.

Como consecuencia de otros tratados comerciales firmados por México, podría esperarse que en el futuro disminuya la proporción de sus exportaciones destinadas a los Estados Unidos y aumente la diversificación de mercados externos para los productos mexicanos, lo que evidentemente representa uno de los retos más importantes para cosechar los frutos de la apertura de México a la competencia internacional. Una condición esencial para que las empresas mexicanas puedan aprovechar los mercados que se han abierto en el extranjero es el logro de altos niveles de productividad y competitividad. Las mejoras de la productividad y de la competitividad requieren de fuertes inversiones para el desarrollo de una base tecnológica adecuada y del capital humano necesario. A su vez, para financiar esas inversiones se requiere del desarrollo de los mercados financieros mexicanos, siendo de gran importancia contar con un mercado de capitales sólido y sano.

Con el TLCAN se abrió también un espacio importante para que México continúe el desarrollo de su sistema financiero. De acuerdo con lo establecido en ese tratado comercial, los inversionistas, dentro del territorio formado por los tres países, los proveedores de servicios financieros (incluyendo los transfronterizos) y las instituciones financieras de México, Canadá y Estados Unidos deben recibir trato nacional, lo que implica amplia libertad para realizar sus actividades en cualquiera de los tres países. Es decir, las partes deben brindar un trato tal que no se consideren menos favorecidas de acuerdo con lo que han establecido para el caso de sus connacionales.¹⁴ Este acuerdo comercial representa oportunidades para los tres países, en particular para que sus empresas accedan a un número mayor de fuentes de financiamiento y sus inversionistas cuenten con mayor variedad de posibilidades de inversión para diversificar sus portafolios. La integración de los mercados financieros de México, Canadá y Estados Unidos puede contribuir a que las empresas mexicanas cuenten con recursos para sentar las bases para desarrollar las bases tecnológicas y humanas para mejorar su eficiencia y elevar su nivel de competitividad. Sin embargo, también hay diferencias importantes en el grado de desarrollo e importancia de los sistemas financieros de México, Canadá y Estados Unidos y, de manera particular, en sus mercados accionarios. En el cuadro 1.3 se presentan datos que permiten comparar el tamaño de los mercados accionarios de estos países.

**Cuadro 1.3 Valor de capitalización de los mercados accionarios del TLCAN
(millones de dólares de fin del periodo)**

México	Canadá	Estados Unidos	Mercados	Mercados	Mercado
--------	--------	----------------	----------	----------	---------

¹⁴Véase el Capítulo XIV, artículo 1407, numerales 1, 2, 3 y 4, del texto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte

			Unidos	emergentes	desarrollados	mundial
1984	2,197	134,700	1,862,945	145,873	3,296,370	3,442,243
1985	3,815	147,000	2,324,646	171,263	4,496,503	4,667,766
1986	5,952	166,300	2,636,598	238,617	6,275,582	6,514,199
1987	8,371	218,817	2,588,890	331,747	7,499,071	7,830,818
1988	13,784	241,880	2,793,816	500,409	9,228,064	9,728,473
1989	22,550	291,328	3,505,686	755,210	10,967,395	11,722,605
1990	32,725	241,920	3,059,434	604,420	8,795,239	9,399,659
1991	98,178	266,874	4,087,660	898,258	10,447,475	11,345,733
1992	139,061	243,018	4,485,040	991,106	9,941,420	10,932,526
1993	200,671	326,524	5,136,199	1,676,364	12,340,561	14,016,925
1994	130,246	315,009	5,067,016	1,897,024	13,226,719	15,123,743
1995	90,694	366,344	6,857,622	1,910,688	15,861,615	17,772,303
1996	106,540	486,268	8,484,433	2,247,702	17,982,088	20,229,790
1997	156,595	567,635	11,308,779	2,163,095	20,923,911	23,087,006
1998	91,746	543,394	13,451,352	1,899,080	25,065,373	26,964,453
1999	154,044	800,914	16,635,114	3,073,871	32,956,939	36,030,810

Fuente: elaboración propia con base en Emerging Stock Markets Fact Book, diversos números, 1994-2000

La capitalización del mercado accionario mexicano tuvo un notable crecimiento en el periodo, pues entre 1984 y 1999 creció en poco más de 70 veces, mostrando un crecimiento superior al observado por el conjunto de mercados emergentes (que sólo creció poco más de 21 veces). En 1984 la capitalización del mercado mexicano representaba sólo el 1.51% de la capitalización de los mercados emergentes y en 1999 el 5.01%, habiendo caído notablemente respecto de 1992 en que fue de 14.03%. En relación con el crecimiento observado en la capitalización de los mercados canadiense y estadounidense, también resulta notable el crecimiento del caso mexicano, pues dicho indicador en esos mercados creció aproximadamente en 6 y 9 veces respectivamente. Cabe señalar que en dicho periodo la capitalización de los mercados desarrollados creció casi 10 veces, en tanto que la del mercado mundial lo hizo 10.5 veces. El valor de capitalización del mercado accionario mexicano creció durante el periodo de referencia a una tasa promedio anual de 32.76%, en tanto que la tasa de crecimiento de la capitalización en los mercados emergentes fue de 22.53%. Las correspondientes al total de mercados desarrollados y al mercado mundial fueron respectivamente de 16.59% y 16.95%.

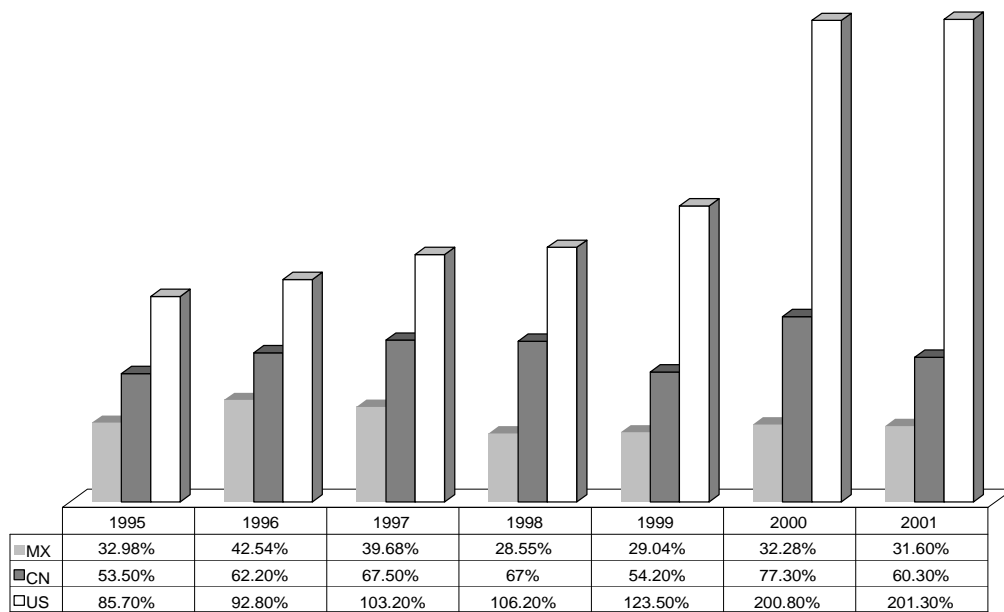
En 1984 la capitalización del mercado mexicano había caído en 26.86% respecto del año previo, pero a partir de 1985 se da una etapa de continuo crecimiento a tasas anuales superiores a las del total de los mercados emergentes, incluso se superó también a la tasa en que crecía la capitalización de los mercados desarrollados, destacando el crecimiento de 200% en 1991. El ritmo de crecimiento se vio interrumpido en 1994 y 1995, años en que la capitalización decreció consecutivamente en 35.01% y 30.37%, como consecuencia de la crisis mexicana. Después de haber crecido 17.47% en 1996 y 46.89% en 1997, año de la crisis en los mercados asiáticos, la capitalización volvió a caer en 1998, siendo la contracción de 41.41% mucho más severa, no sólo en comparación con la caída en los años de la crisis, sino también más que la observada en el conjunto de los mercados emergentes en 1998 en los cuales la caída fue únicamente de 12.21%. A pesar de esas caídas, el desempeño del mercado accionario mexicano para atraer inversión ha sido bueno en general, pues ha sido capaz de atraer grandes flujos de capitales, tanto locales como externos, haciéndole ganar en importancia. Sin embargo, sigue siendo un mercado sumamente pequeño, pues su capitalización no ha representado

ni siquiera el 1% del total de la capitalización del mercado mundial, con excepción de los años 1992 y 1993 en que dicha proporción fue de 1.27% y 1.43%, respectivamente. En el periodo total, el mínimo de dicha proporción fue de 0.06% y el máximo de 1.43%, con un promedio de 0.4962%.

En comparación con el mercado accionario de Estados Unidos, el más grande del mundo, la capitalización del mercado de México resulta también muy pequeña pues, en los mismos años que se han señalado, la proporción de la capitalización de aquel mercado respecto del total mundial fluctuó entre 28.72% y 54.12%, siendo el promedio del periodo de 40.09%. Sin embargo, la perspectiva respecto del mercado de Canadá es menos impresionante, pues su capitalización relativa al total mundial máxima para el periodo en cuestión fue de 3.91% en tanto que la mínima fue de 2.02%, con un promedio de 2.51%.

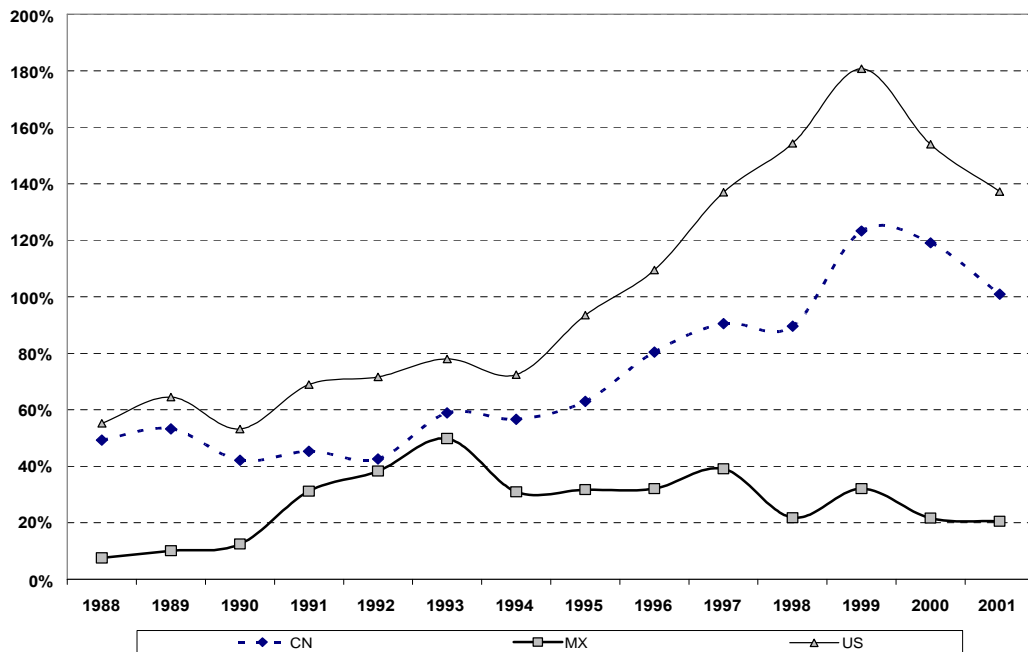
Otra diferencia importante entre los tres mercados accionarios se puede observar en la tasa de rotación del mercado, volumen anual negociado en razón de la capitalización del mercado, la cual es considerado un indicador del grado de liquidez, por lo que mientras más alta sea la rotación más fácil es efectuar transacciones. En la gráfica 1.6 se observa que entre 1995 y 2001 la tendencia de la liquidez del mercado de Estados Unidos es creciente, en tanto que las de los mercados mexicano y canadiense se han estancado, no obstante los repuntes en algunos de esos años. En particular, los fuertes crecimientos del indicador durante 2000 y 2001 han hecho que se amplíe significativamente la brecha entre el mercado de Estados Unidos y los de México y Canadá, así como la brecha entre éstos dos últimos mercados.

Para evaluar el nivel de desarrollo de estos mercados es útil considerar también su profundidad. Un mayor grado de profundidad implica un mayor nivel de ahorro y de financiamiento para las empresas con un costo de capital más bajo, haciendo posible que los recursos se asignen de manera más eficiente a las inversiones más rentables, pues los riesgos se diseminan entre un sector más amplio de la sociedad. Es importante que un mercado accionario, y en general los financieros, tengan un grado de profundidad alto pues ello implica que habrá posibilidades de canalizar el ahorro de la sociedad en forma tal que pueda influir positivamente en la creación de empleo y en el aumento del producto debido a que las empresas podrán contar con la oportunidad de contar con financiamiento a un costo relativamente bajo (Ortiz, 1993). En las gráficas 1.7 y 1.8 se comparan la capitalización de los mercados mexicano, canadiense y estadounidense, así como el valor total de las acciones negociadas, en ambos casos en relación con el PIB respectivo.



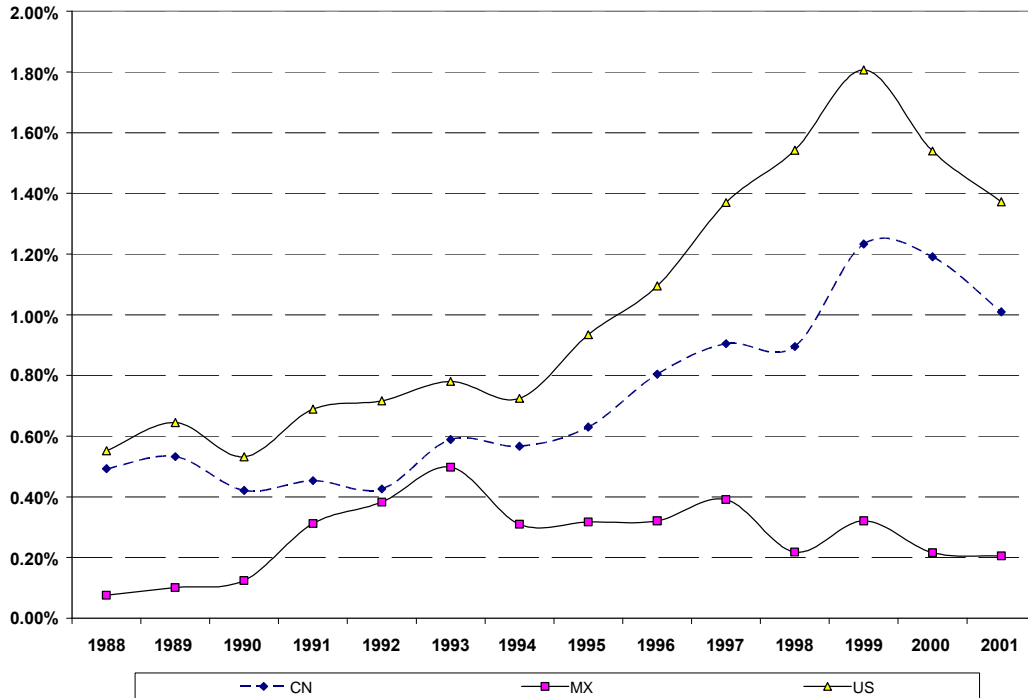
Gráfica 1.6 Rotación de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos (valor negociado/capitalización del mercado)

Fuente: elaboración propia con base en BancoMundial: Indicadores de Desarrollo.



Gráfica 1.7 Capitalización de mercado/PIB en México, Canadá y Estados Unidos

Fuente: elaboración propia con base en Banco Mundial: Indicadores de Desarrollo



Gráfica 1.8 Valor negociado/PIB en México, Canadá y Estados Unidos

Fuente: elaboración propia con base en Banco Mundial: Indicadores de Desarrollo

En relación con la profundidad del mercado accionario, se puede observar que el mercado de Estados Unidos es el que ha alcanzado un mayor grado de desarrollo, tanto en función de la capitalización de mercado como del valor negociado, en tanto que México es el de menor profundidad. Asimismo, se observa que Estados Unidos y Canadá, a pesar de la brecha que los diferencia, han tenido un comportamiento bastante similar. Es notorio que la capitalización del mercado accionario mexicano respecto del PIB, siendo en 1988 de sólo el 7.53%, sigue hasta 1993 un patrón de crecimiento relativo superior al observado por los mercados de Canadá y Estados Unidos, ubicándose en 49.77% en dicho año, el valor más alto alcanzado en el periodo. A partir de 1994, año en que se observa un retroceso del mercado mexicano, se observa en éste un proceso de estancamiento que ha dado como resultado una brecha más amplia respecto de los mercados de Canadá y Estados Unidos. Lo mismo puede decirse sobre el comportamiento del valor negociado en el mercado accionario respecto del PIB.

De acuerdo con el modelo de desarrollo de los mercados de capitales propuesto por Ortiz (1995b), en la etapa del despegue de un mercado emergente se amplían las oportunidades de inversión, pero los recursos internos para el financiamiento resultan insuficientes para apoyar al crecimiento de las empresas que son acuciadas por la exigencia de cambios tecnológicos acelerados para enfrentar la competencia local e internacional. Por ese motivo las empresas intentan sustituir el financiamiento bancario de corto plazo mediante la emisión de acciones en el mercado de capitales, propiciando un aumento notable en el volumen negociado, haciendo que este mercado adquiera un papel importante, al mismo tiempo que motiva la cesión de control corporativo al permitir que las empresas se vuelvan de propiedad pública. Aunque en el control corporativo puede observarse aún cierto grado de concentración, la participación de los

inversionistas institucionales fomenta la dispersión de la propiedad de las empresas. Por su parte, el incremento en el ingreso y una mejor distribución de la riqueza motivan una mayor participación de inversionistas provenientes de las clases medias. Los mercados accionarios en esta etapa muestran un crecimiento explosivo y reducción de sus imperfecciones, al mismo tiempo que el crecimiento económico los hace altamente sensibles a los factores económicos clave que determinan su riesgo sistemático. También ocurre una creciente integración con los mercados financieros internacionales y la movilización de cuantiosos recursos externos que pueden canalizar al financiamiento de las empresas, que son atraídos por el ofrecimiento de primas de riesgo altas en comparación con los rendimientos que ofrecen los activos internacionales libres de riesgo.

Aunque en términos generales las reformas económicas y, en lo particular, las reformas jurídicas relacionadas con el mercado mexicano de valores han tenido algún éxito en la captación de ahorro, tanto nacional como extranjero, particularmente si se observa el periodo previo a 1994, se puede deducir que no se ha completado la etapa del despegue del mercado accionario mexicano y no se cuenta todavía con un mercado de capitales maduro, siguiente etapa en el proceso de desarrollo de acuerdo con Ortiz. La crisis de 1994 dio lugar a una etapa de retroceso del mercado accionario, con estancamiento, manifestando claramente su alta exposición al riesgo sistemático determinado por factores económicos clave.

Como producto del estancamiento, este mercado ha interrumpido su avance en el funcionamiento como circuito para canalizar el ahorro nacional y externo hacia la realización de proyectos empresariales que permitan crear más empleo y aumentar la riqueza nacional. Esta investigación sobre el riesgo sistemático en México es importante puesto que las decisiones privadas sobre inversión y financiamiento, así como las medidas orientadas que se diseñen para promover el desarrollo del mercado accionario mexicano como medio de vinculación entre el ahorro y la inversión productiva, requieren de un mejor conocimiento de los factores económicos que determinan el nivel de dicho riesgo.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1. Mercados accionarios y decisiones financieras

El estudio de las finanzas es importante para otras ramas de la Economía como las finanzas públicas, la organización industrial, las relaciones económicas internacionales y la teoría monetaria. Esta interrelación constituye un campo bastante dinámico y complejo que hace un tanto difusas las fronteras de las ramas, resultando difícil demarcarlas en forma absoluta. Pero se puede partir identificando el objeto de estudio de la teoría financiera que, de acuerdo con Fama y Miller (1972), es el cómo los individuos y las empresas asignan recursos a través del tiempo y, en lo particular, dicha teoría intenta explicar en que forma la existencia de los mercados de capital coadyuvan a resolver los problemas que se enfrentan en la asignación de esos recursos. Los agentes económicos que resultan clave desde las perspectiva de las finanzas son los particulares, las empresas, los intermediarios financieros y los mercados de capitales, que interactúan para llevar a cabo las asignaciones y despliegue de los recursos en un entorno caracterizado por la incertidumbre que rodea a la toma de las decisiones concernientes (Merton, 1990).

En la teoría financiera los particulares son vistos como consumidores e inversionistas, cuyas decisiones reflejan ambos papeles. En tanto que consumidores, eligen la proporción de su ingreso corriente y del acervo de su riqueza acumulada que será destinada al consumo presente y cuánto ahorrarán para destinarlo al consumo futuro o al incremento de su riqueza. El problema que enfrentan los particulares como inversionistas es determinar la asignación de sus ahorros a las diferentes oportunidades de inversión que se encuentren disponibles, de acuerdo con sus preferencias y planes de consumo. Así, las decisiones de inversión y consumo se encuentran intrínseca e ineludiblemente ligadas pues no son independientes. Por su parte, motivadas por la maximización de sus ganancias, las empresas poseen los activos físicos (reales) mediante los cuales producen, valiéndose de las tecnologías socialmente disponibles, los bienes que demanda la sociedad para satisfacer sus necesidades de consumo. Dichos activos comprenden tanto los activos tangibles como maquinaria, equipos y plantas productivas como los activos intangibles mediante los cuales la empresa organiza la producción (por ejemplo, la estructura organizacional) y compete en los mercados de productos (las marcas comerciales y patentes). Para financiar la adquisición de los activos reales requeridos, la empresa emite títulos financieros, como acciones y bonos, que son adquiridos por los particulares y los intermediarios financieros, es decir, crean activos financieros. En la práctica, también los gobiernos y otros organismos del sector público emiten instrumentos para financiar sus gastos recurriendo a los mercados de capitales, aumentando las oportunidades de inversión disponibles a los inversionistas.

La función de los intermediarios financieros es la de actuar como agentes, tanto de los inversionistas como de las empresas emisoras de los títulos financieros, aunque por sí mismos pueden crear instrumentos financieros que por su escala y características no pueden ser negociados directamente en los mercados financieros organizados que funcionan de manera pública. Entre los ejemplos de tales activos se encuentran los depósitos a la vista y créditos que otorgan los bancos, los fondos de inversión, los planes de pensiones y de ahorro para el retiro, o las pólizas de diversos tipos de seguros para los individuos y empresas. La innovación financiera ha dado como resultado

instrumentos novedosos de financiamiento mediante los cuales se canalizan cuantiosos recursos a las empresas, como son los instrumentos derivados llamados *over the counter*, así como instrumentos de inversión que adecuan las condiciones propuestas por el emisor con las necesidades de los inversionistas, por ejemplo, los *strips* que convierten los Bonos del Tesoro Estadounidense (*T-Bonds*) a treinta años en series de bonos con fechas de vencimiento a plazos menores.

El mercado de capitales es el conjunto de mercados financieros organizados en los cuales se negocian públicamente títulos de largo plazo como acciones, bonos e instrumentos creados por los intermediarios financieros. El mercado de capitales se diferencia del mercado de dinero, porque los vencimientos de los instrumentos negociados son a largo plazo o incluso, como en caso de las acciones, su vigencia es indefinida, por lo que las empresas emisoras recurren al mercado de capitales para financiar sus actividades productivas de acuerdo con su presupuesto de capital. El mercado de dinero incluye títulos de corto plazo que emiten las empresas para financiar su inversión de corto plazo, es decir, el capital de trabajo requerido para sus operaciones cotidianas. En este mercado se negocian también títulos de endeudamiento público mediante los cuales el gobierno satisface algunas de sus necesidades de financiamiento, también de corto plazo. Otro componente importante de los mercados financieros son los mercados de instrumentos derivados, públicos y privados (*over the counter*), en los cuales se negocian títulos tales como futuros, opciones y *swaps*, cuyo propósito fundamental es brindar servicios de cobertura para el riesgo. Debido a que en los mercados públicos, los instrumentos derivados se negocian más o menos con amplia libertad, los futuros y las opciones se han convertido en una oportunidad de inversión financiera y de arbitraje. Tanto el mercado de dinero como los mercados de derivados son importantes para el buen funcionamiento de los mercados de capitales, pues contribuyen a diseminar y administrar los riesgos, tanto de las empresas como los que enfrentan los inversionistas.

Por lo anterior, se puede afirmar que el mercado de capitales cumple una función importante en la economía, pues sirve de vínculo entre los inversionistas, intermediarios financieros y los emisores de los activos financieros, permitiendo que los recursos disponibles del ahorro de los inversionistas se canalicen a la inversión productiva de largo plazo mediante la adquisición de los activos fijos que requieren las empresas solicitantes de fondos. Mediante los ingresos que generan esos activos durante la vida de los proyectos productivos a los que se han destinado, las empresas pagan dividendos e intereses a los tenedores de los títulos que han emitido. Los inversionistas pueden destinar una parte de los flujos de efectivo así obtenidos al consumo presente y reciclar el remanente mediante nuevas inversiones en el mercado de capitales, permitiendo que las empresas cuenten con recursos adicionales para realizar nuevas inversiones. De esta forma, el mercado de capitales es una institución de gran importancia en una economía moderna, pues permite que las empresas puedan disponer de recursos a largo plazo para llevar a cabo inversiones para las cuales no son suficientes sus recursos propios. Por otra parte, el mercado de capitales ofrece a los inversionistas oportunidades de canalizar sus ahorros a una amplia gama de inversiones reduciendo los costos y el tiempo que se requerirían para que esos inversionistas recabasen la información pertinente para evaluarlas. Así, las sociedades modernas pueden producir bienes y servicios necesarios que no podrían producirse si las empresas sólo contaran con sus propios recursos y el ahorro que efectúan los particulares con miras al largo plazo se puede canalizar a la actividad económica en forma productiva.

Además de servir como medio para asignar los acervos de capital de una economía, el mercado de capitales puede jugar un papel muy importante para orientar las decisiones de los inversionistas y de las empresas, lo que a su vez puede contribuir a que se alcance una asignación de recursos que resulte económicamente óptima. Los inversionistas pueden utilizar los precios y las tasas de rendimiento de los títulos como información para tomar decisiones respecto a su consumo y ahorro y decidir cuánto de su riqueza asignar a los activos disponibles con base en la valuación que pueden llevar a cabo. Debido a la gama de instrumentos que pueden encontrar en el conjunto de oportunidades que ofrece dicho mercado, los inversionistas pueden también diversificar los riesgos de sus inversiones, de acuerdo con sus preferencias. A su vez, las decisiones de los inversionistas contribuyen a que las empresas se vean motivadas a una asignación más eficiente de sus recursos, pues los precios y rendimientos de los activos les sirven como señales de las preferencias de los inversionistas que les permiten orientar adecuadamente las decisiones presupuestales que deben tomar en relación con sus proyectos de inversión y el financiamiento requerido. También pueden beneficiarse con esa información incluso aquellas empresas que no tienen pensado satisfacer sus necesidades de financiamiento mediante operaciones en el mercado de capitales. En resumen, el papel del mercado de capitales como diseminador de información puede coadyuvar a que se alcance un nivel de coordinación adecuado entre los diversos sectores productivos de la economía, cuyas decisiones son descentralizadas por la naturaleza del sistema económico de mercado basado en la propiedad privada.

Una condición importante para que se cumpla satisfactoriamente el papel informativo del mercado de capitales es que éste disemine la información relevante de manera eficiente. Este aspecto ha sido de interés central en el estudio de las finanzas y para las teorías del mercado de capitales y de la valuación de los activos. Fama (1970) sintetiza en la Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME) los resultados de contribuciones previas como la de Samuelson (1965), según las cuales los cambios en los precios son aleatorios y no son predecibles en la medida en que incorporan las expectativas e información de todos los participantes del mercado. Así, de acuerdo con la HME, un mercado es eficiente si los precios reflejan plenamente la información disponible, ajustándose de inmediato a la nueva información que llega al mercado. Fama (1970) establece que se pueden distinguir tres formas (niveles) de eficiencia de acuerdo con tres subconjuntos de información: a) el historial de precios y de hechos del mercado, b) toda la información que está públicamente disponible y c) la información privada que únicamente poseen ciertos agentes. Se dice que el mercado es eficiente en forma débil cuando no existe posibilidad de obtener ganancias extraordinarias con base en el análisis del historial de precios, o de otros datos históricos del mercado como los volúmenes de operaciones, pues bajo la eficiencia débil esa información debe estar contenida en los precios presentes. Un mercado es eficiente en forma semifuerte si los precios reflejan toda la información públicamente disponible sobre los fundamentales que determinan el desempeño histórico y esperado de los activos. Si los precios reflejan toda la información, incluyendo la privilegiada como puede ser aquella de que disponen únicamente los altos ejecutivos de una empresa, se dice que en el mercado hay eficiencia en su forma fuerte. Se tiene entonces que la eficiencia en forma fuerte implica a la eficiencia en forma semifuerte y ésta, a su vez, a la eficiencia en forma débil.

La idea central de la HEM es que en un mercado eficiente los precios corresponden al valor de los activos. Si el mercado es perfectamente eficiente, la correspondencia entre precio y valor se mantiene en todo momento y sólo ocurren cambios en los precios

cuando está disponible nueva información y no se puede anticipar, debido a que la llegada de la nueva información al mercado se da de manera aleatoria, siendo aleatorios los cambios en los precios. A pesar del gran debate que se ha suscitado en torno a la validez de la HME, se puede decir que existe consenso en cuanto a su principal implicación, según la cual no es posible que se obtengan rendimientos extraordinarios de manera permanente mediante el uso de la información conocida públicamente y los rendimientos esperados son acordes con el nivel de riesgo del activo financiero. Esto se debe a que si los participantes en el mercado utilizan toda la información disponible para evaluar los rendimientos y precios esperados, no hay forma de que un inversionista pueda utilizar ese mismo conjunto de información como base para el desarrollo de una estrategia que le proporcione consistentemente rendimientos superiores (extraordinarios) que los rendimientos esperados de equilibrio. Los rendimientos de equilibrio dependen a su vez del valor que el activo debe tener en el equilibrio dado su riesgo, es decir, del valor intrínseco de cuyo estudio se ocupa la teoría de valuación de activos.

El interés en el funcionamiento de los mercados de activos financieros y el comportamiento de los precios de esos activos surgió desde años antes de que se puedan identificar las contribuciones pioneras que dieron lugar al surgimiento de la economía financiera como una de las ramas especializadas de la teoría económica. Entre los trabajos previos que se realizaron motivados por el interés de comprender el funcionamiento de los mercados financieros y el comportamiento de los precios en esos mercados merece una mención especial la tesis de Louis Bachelier, *Theorie de la Spéculation*, dirigida por Poincaré y presentada ante la Academia de Ciencias de París el 29 de marzo de 1900 para optar por el grado de Doctor en Ciencias Matemáticas (Mantegna y Stanley, 2000). En la tesis de Bachelier se presenta la primera formulación de los paseos aleatorios¹, equivalente del movimiento browniano o proceso estocástico de Einstein y Wiener (Voit, 2003). Durante muchos años el trabajo de Bachelier permaneció en el olvido, hasta que en 1934 Holbrook Working observó que los cambios entre observaciones sucesivas en las series de tiempo tienden a ser fuertemente aleatorias, posteriormente, en 1953 Maurice G. Kendall observó un comportamiento similar en los precios de algunas mercancías genéricas (*commodities*) y en los precios de acciones británicas (Philippatos, 1973). Los modelos de paseos aleatorios y el de movimiento browniano han sido ampliamente utilizados para analizar el comportamiento de los precios de los activos financieros, siendo el segundo la base de los modelos estocásticos del comportamiento de los precios financieros.

El tronco principal de estudio de la economía financiera lo constituyen actualmente las teorías de la valuación de activos, de la selección de portafolios, del mercado de capitales, de la microestructura de los mercados financieros, de la valuación de opciones y de las finanzas corporativas. Siendo de especial interés para efectos de esta tesis las tres primeras teorías mencionadas, se dedican a ellas las siguientes secciones de este capítulo.

2. Teoría de la valuación de activos

El conocimiento del mecanismo mediante el cual se fijan los precios de los activos es de suma importancia pues, en última instancia, define el conjunto de las oportunidades de

¹ Estos procesos también son conocidos con nombres alternativos tales como: caminatas aleatorias, sendas aleatorias o senderos aleatorios.

inversión disponibles. La teoría de la valuación de activos estudia cómo se fijan los precios de los activos que generan pagos con incertidumbre, partiendo del hecho de que *el precio actual de un activo debe ser igual al pago esperado en el futuro descontado por un factor que recoja el efecto del paso del tiempo y el nivel de riesgo asociado con el flujo de efectivo esperado*. De acuerdo con Cochrane (2001), esta igualdad debe darse porque la pérdida que se da en la utilidad marginal al posponer parte del consumo presente por adquirir el activo debe ser igual a la ganancia que se puede obtener en la utilidad marginal del mayor consumo esperado en el futuro. De acuerdo con la teoría de valuación de activos, sus precios están íntimamente ligados con los precios de los bienes producidos en la economía, relacionándose así con los fundamentos que explican el desempeño del sistema económico.

El punto de partida de la teoría de la valuación de los activos es que en una economía de intercambio existen empresas que producen bienes en un ambiente de incertidumbre y buscan maximizar las ganancias de los inversionistas, es decir, actúan como si sus planes de producción incorporasen las funciones de utilidad de los proveedores del financiamiento (por ejemplo, véase: Duffie (1988), Constantinides (1989) y Milne (1995)). Como resultado de las decisiones de inversión y las políticas de financiamiento de las empresas, éstas transfieren parte de sus ganancias como pagos a los inversionistas en forma de dividendos y otros flujos de efectivo, por ejemplo, pago por intereses y del principal a los poseedores de títulos de deuda de la empresa.

Debido a que la decisión del inversionista al adquirir los títulos que le otorgan derechos sobre las ganancias de la(s) empresa(s) implica a su vez la decisión de posponer parte de su consumo en el presente basándose en la información disponible, la teoría de la valuación de activos modela este deseo mediante una función de utilidad definida sobre los valores del consumo actual y futuro:

$$U(c_t, c_\tau) = u(c_t) + \beta E_t[u(c_\tau)], \quad \tau > t, \quad (2.1)$$

donde c_t es el consumo en el tiempo t . E_t es la esperanza condicionada por la información disponible, Φ_t , en el momento de tomar la decisión, $E_t(\cdot | \Phi_t)$. La función de utilidad, $u(\cdot)$, debe reflejar el deseo de un mayor consumo futuro, por lo que Cochrane (2001) señala que dicha función debe ser creciente y cóncava para capturar ese deseo y la utilidad marginal decreciente del consumo adicional. Por su parte, el parámetro β , es el factor con el que el inversionista descuenta la utilidad esperada del consumo en τ , trayéndola a valor presente, por lo que dicho parámetro captura el valor subjetivo que el inversionista atribuye a su decisión de posponer el consumo presente a cambio del consumo esperado en el futuro. Debido a la incertidumbre respecto de los flujos esperados de efectivo, es necesario considerar las preferencias (actitudes) hacia el riesgo, es decir, las preferencias de tipo Von Neumann y Morgenstern. De acuerdo con la teoría financiera convencional, el inversionista es adverso al riesgo y por tanto a la sustitución intertemporal del consumo, pues prefiere una corriente de consumo estable en el transcurso del tiempo y entre los diferentes estados de la naturaleza, preferencias que se reflejan en la curvatura de la función de utilidad.

Bajo estos supuestos, si puede negociar con plena libertad sobre un conjunto de activos, el problema de la decisión del inversionista sobre cuánto comprar de un activo a un precio p_t se puede plantear como²

$$\begin{aligned} & \max u(c_t) + \beta E_t[u(c_\tau)], \\ \text{s.a.} \quad & \begin{aligned} & \omega \\ & c_t = l_t - p_t \omega \\ & c_\tau = l_\tau + x_\tau \omega. \end{aligned} \end{aligned} \quad (2.2)$$

Aquí ω representa la cantidad que el inversionista adquiere del activo en t , l_t es el consumo que podría permitirse el inversionista si no comprase el activo y x_τ es el flujo de efectivo a recibir en τ . La decisión óptima sobre el consumo y la inversión de portafolio está dada por

$$p_t u'(c_t) = E_t[\beta u'(c_\tau) x_\tau], \quad (2.3)$$

que se obtiene de la condición de primer orden al derivar respecto de ω y de lo cual resulta

$$p_t = E_t \left[\beta \frac{u'(c_\tau)}{u'(c_t)} x_\tau \right], \quad (2.4)$$

expresión que es también conocida como la ecuación fundamental de la valuación, pues constituye la base para valorar los activos.

Por su parte, el término $\beta[u'(c_\tau)/u'(c_t)]$ es conocido como factor estocástico de descuento (FED), pues no es conocido en el tiempo t , y representa la tasa marginal de sustitución intertemporal del consumo ya que es la tasa a la cual el inversionista está dispuesto a sustituir el consumo en t con el consumo en τ . Así, se tiene que de acuerdo con la ecuación básica de la valuación de los activos, el precio del activo i que ofrece el flujo de efectivo x_{t+1} en el próximo periodo es:

$$P_{it} = E_t[M_{t+1}x_{t+1}], \quad (2.5)$$

donde $M_{t+1} = \beta[u'(c_{t+1})/u'(c_t)]$ es una variable aleatoria cuyas realizaciones son siempre positivas y que generaliza el concepto de factor de descuento para abarcar condiciones de incertidumbre. En caso de que no hubiese incertidumbre o el inversionista fuese neutral al riesgo, el FED sería simplemente una constante.

De acuerdo con Campbell (2000), en un entorno de estados de la naturaleza discretos, el precio del activo puede expresarse como el promedio de los pagos en cada estado ponderados por los precios de los estados o, de forma equivalente, como el promedio de los pagos en los diferentes estados de la naturaleza ponderados por la razón entre el precio del estado correspondiente y la probabilidad de que ocurra dicho estado. En la ecuación (2.5), la esperanza condicionada es ese promedio ponderado por tales probabilidades. De acuerdo con el teorema de precios de estado positivos, existe un

² Basado en Cochrane (2001), con ligeras modificaciones en la notación para generalizarlo a un horizonte mayor a un periodo.

conjunto de precios de los estados que son positivos si y sólo si no existen oportunidades de arbitraje,³ entonces también existe un FED positivo y en mercados completos, es decir en aquellos en que existen activos suficientes para satisfacer todas las necesidades de los inversionistas, los precios de los estados y el FED son únicos (Campbell, 2000).

Si P_{it} es diferente de cero y se divide la ecuación (2.5) entre P_{it} se obtiene

$$1 = E_t[M_{t+1} (1 + R_{i,t+1})], \quad (2.6)$$

donde $(1 + R_{i,t+1}) = x_{t+1}/P_{it}$ define el rendimiento del activo. Esta representación de los precios de los activos tiene sus orígenes en el modelo de equilibrio general de Arrow y Debreu y su aplicación en el modelo de valuación de opciones de Cox y Ross, así como los trabajos de Ross, incluyendo su Teoría de Valuación por Arbitraje (APT).

En el caso de un pago de una unidad monetaria con certidumbre, es decir si existe un activo de corto plazo libre de riesgo que pague \$1 en el siguiente periodo, se tiene que

$$E_t M_{t+1} = P_{ft} = \frac{1}{1 + R_{f,t+1}}, \quad (2.7)$$

aunque en realidad no hay un activo que realmente esté libre de riesgo, los instrumentos gubernamentales de corto plazo se pueden considerar como libres de riesgo en términos de rendimiento nominal ya que en un plazo corto la inflación, por lo general, es relativamente baja. Es por ello que los rendimientos que ofrecen los instrumentos gubernamentales, en particular los de vencimiento mensual, se toman como representantes del rendimiento del activo libre de riesgo. Sin embargo, debe considerarse que sólo si se mantiene la inversión hasta el vencimiento del título el rendimiento es cierto, en términos nominales.

En el caso de los activos cuya vida es de sólo un periodo la ecuación (2.7) permite determinar directamente el precio, incluso en el caso de un activo riesgoso pues bastaría sustituir la tasa adecuada para ajustar el precio al riesgo del activo. Sin embargo, en el caso de que la vida del activo se prolongue por varios periodos y ofrezca pagos en más de una fecha, la fijación del precio se vuelve más compleja. Un caso así es el de las acciones, cuya vida es indefinida y se espera que pague dividendos en diferentes fechas futuras, por lo que se han desarrollado diversos modelos para enfrentar el problema de su valuación. Una forma simple de abordar el problema es suponer que la tasa de descuento R es constante, por lo que partiendo de la definición de rendimiento $(1 + R_{t+1}) = x_{t+1}/P_t$, con $x_{t+1} = P_{t+1} + D_{t+1}$ (donde P_{t+1} es el precio del activo y D_{t+1} es el dividendo que se recibe, ambos en $t+1$), se tiene que

³ El supuesto de ausencia de oportunidades de arbitraje es el paradigma central en la teoría de valuación de los activos, implicando que en los mercados financieros no es posible obtener ganancias que no correspondan al nivel de riesgo que el inversionista enfrenta o, en caso de que existan, esas ganancias extraordinarias no pueden ser cuantiosas ni obtenidas sistemáticamente. Se puede hablar de dos formas básicas de arbitraje: el caso en que una inversión produce una recompensa positiva de inmediato sin ninguna obligación de pago (ni positivo ni negativo) en el futuro, denominado arbitraje Tipo A; y el caso de que una inversión con costo no positivo tenga una probabilidad positiva de proporcionar un pago positivo y no exista la probabilidad de un pago negativo, denominado arbitraje Tipo B, (Luenberger, 1998).

$$P_t = \frac{E_t(P_{t+1} + D_{t+1})}{1 + R}, \quad (2.8)$$

es decir, si el rendimiento esperado es constante, el precio del activo es una función lineal de sus pagos esperados. Algunos denominan a este modelo como el modelo de martingala o de paseo aleatorio, no porque el precio del activo sea una martingala de acuerdo con (2.8), sino porque el valor descontado de un portafolio con reinversión de los dividendos es una martingala, según lo demostró Samuelson (1965). Considerando que el flujo de los pagos de dividendos se extiende por un periodo suficientemente grande y que el límite del precio futuro descontado es igual a cero, $\lim_{K \rightarrow \infty} E_t P_{t+K} / (1 + R)^K$, se obtiene:

$$P_t = E_t \sum_{i=1}^{\infty} \frac{D_{t+i}}{(1 + R)^i}, \quad (2.9)$$

esta expresión se conoce también como el valor fundamental del precio de un activo. Si la tasa esperada del crecimiento de los dividendos es constante, $E_t(D_{t+1}/D_t) = (1 + G)$, se obtiene el modelo de crecimiento de Gordon: $P_t = E_t D_{t+1} / (R + G)$, que permite relacionar los dividendos esperados, la tasa de descuento y la tasa de crecimiento de los dividendos esperados. No obstante su simpleza, debido a que R y G son constantes el modelo de Gordon no puede explicar completamente las variaciones de los precios.

En 1988 Campbell y Shiller extendieron el modelo de valor presente de la ecuación (2.9) para permitir que el proceso de los dividendos sea log-lineal y las tasas de descuento varíen en el tiempo, mostrando que el logaritmo de la razón precio a dividendo es alta cuando se espera que los dividendos crezcan rápidamente o cuando se espera que los rendimientos de la acción sean bajos, implicando que si el precio de la acción es alto en el futuro los dividendos deben ser altos o los rendimientos bajos (Campbell, 2000; véase su ecuación 11). En 1991, basándose en esos resultados Campbell obtiene una descomposición de los rendimientos (Campbell, 2000; véase su ecuación 12), mostrando que los rendimientos no esperados de la acción deben estar asociados con los cambios en las expectativas de los dividendos futuros esperados o en los rendimientos reales. De esta forma, un incremento en los dividendos esperados en el futuro está asociado con una ganancia de capital en el presente, en tanto que un incremento en los rendimientos futuros esperados se asocia con una pérdida de capital. Campbell (2000) argumenta que la razón de ello es que dada una corriente de dividendos, para que los rendimientos futuros sean más altos se requiere que haya apreciación del activo en el futuro a partir de un precio más bajo en el presente. Alternativamente existen otros enfoques para el modelo de valor presente, por ejemplo, sustituyendo las ganancias de la empresa en lugar de los dividendos pues muchas empresas no pagan dividendos en todos los periodos, situación que dificulta el estudio empírico. En resumen, los precios de los activos se ven afectados por las fuerzas que modifican las expectativas de dividendos (ganancias), así como las que determinan la tasa de descuento y su dinámica.

Como afirma Campbell (2000), en las dos últimas décadas del siglo XX la investigación sobre la valuación de los activos ha logrado importantes avances en el conocimiento de hechos estilizados en torno al comportamiento de las tasas de interés, de los precios

agregados y de los patrones de los rendimientos de las acciones. Asimismo, se han desarrollado diversos modelos como respuesta a esos hechos. Por otra parte, entre los principales retos que enfrenta la teoría de valuación de los activos se ha establecido de manera firme que la comprensión de las fuentes de riesgo y las fuerzas económicas que determinan las recompensas que motivan al inversionista a aceptar el riesgo requiere del entendimiento profundo de la relación entre el FED y el equilibrio de la economía real. Al respecto, Cochrane (2001) señala que el entendimiento y la medición de las fuentes de riesgo macroeconómico que afectan a los precios de los activos es la tarea central de la teoría de valuación pues no se ha concluido, siendo de interés fundamental también para la teoría macroeconómica, como lo sugiere la intensa investigación empírica que ha mostrado vínculos importantes entre las finanzas y la macroeconomía. Agrega Cochrane que, no obstante lo anterior, la teoría está rezagada y aún no se cuenta con un modelo que explique cabalmente la forma en que las variaciones de los rendimientos de los activos están vinculadas con el comportamiento de las variables macroeconómicas o con variables que predicen eventos macroeconómicos. Las bases de la teoría de la valuación de los activos se desarrollaron entre principios de la década de los años cincuenta del siglo pasado y la segunda mitad de la década de los setenta de ese mismo siglo. Hasta la fecha, tanto la búsqueda de una explicación de la fijación de precios de los activos con base en la teoría económica, como las correspondientes pruebas empíricas, se siguen fundamentando en las aportaciones de Markowitz, Tobin, Sharpe, Lintner, Mossin, Treynor y Ross.

3. Teoría de Markowitz para la selección de portafolios

Harry M. Markowitz (1952, 1959) realizó el trabajo seminal de lo que ha dado en llamarse teoría moderna del portafolio, a la postre una de las bases más importantes de la teoría de la valuación de activos. En Markowitz (1999) se señala que no es el único que contribuyó para el desarrollo de la teoría moderna del portafolio, y se reconocen las contribuciones de James Tobin, J. R. Hicks, Jacob Marshak, J. B. Williams, D. H. Leavens y, muy especialmente, la de A. D. Roy (1952) quien también planteó una solución teórica al problema de la selección de activos riesgosos semejante a la propuesta por Markowitz. No obstante, el trabajo de Markowitz ha sido el más reconocido, siendo laureado en 1990 con el Premio Nóbel en Economía. Basándose en la teoría de la utilidad esperada de Von Neumann y Morgenstern, Markowitz (1952, 1959), realizó su investigación para explicar por qué los inversionistas diversifican sus portafolios (Markowitz, 1999). Suponiendo que el comportamiento de los inversionistas se rige por el criterio de la utilidad esperada y que las características de la distribución de probabilidades de los rendimientos se pueden resumir en su valor esperado y su varianza, propuso una solución general para el problema de la selección de portafolios de inversión, de forma tal que su rendimiento esperado satisfaga los requisitos establecidos por la utilidad esperada del inversionista. De acuerdo con la teoría desarrollada por Markowitz, el inversionista se comporta según el principio de no saciedad,⁴ prefiriendo una riqueza futura esperada más alta pues así se incrementa el

⁴ De acuerdo con el principio de no saciedad, el individuo siempre prefiere más de lo que puede considerarse un bien, en el caso del inversionista se puede decir que preferirá mayor rendimiento pues alcanzará un mayor nivel de satisfacción (maximizará su función de utilidad).

nivel de su utilidad, pero al mismo tiempo es averso al riesgo y prefiere que sea más baja la varianza (o la desviación estándar) a que está sujeto el nivel de la riqueza final.⁵

Markowitz (1952, 1959, 1989 y 1999) demuestra que la diversificación de portafolios se puede explicar como una conducta racional del inversionista ya que el riesgo total (medido por la varianza de los rendimientos) de un portafolio obedece a la estructura de las relaciones mutuas entre los riesgos de los activos, no sólo al riesgo de cada uno de ellos. Como también lo demuestra, es posible que el inversionista obtenga un mejor perfil de riesgo-rendimiento en la medida en que las correlaciones entre los rendimientos de los activos del portafolio sean lo más bajas posible. Este resultado se basa en que observó que cuando los activos están correlacionados de manera menos que perfecta, la varianza total del portafolio es menor que la suma de las varianzas individuales de los activos incluidos. De esto se desprende que el riesgo de la inversión en un activo puede dividirse en dos componentes: el riesgo que puede eliminarse mediante la diversificación y el riesgo que no puede eliminarse con la diversificación, conocido por ello como riesgo sistemático y que Markowitz (1952) sugiere se debe a la exposición de los activos a una fuente de riesgo común de carácter macroeconómico.

Markowitz asume que el inversionista tiene una función de utilidad cuadrática que aumenta con el rendimiento esperado y disminuye con la varianza de acuerdo con el parámetro que determina el grado de aversión al riesgo que experimenta el inversionista. La decisión para encontrar un portafolio óptimo puede tomarse en dos etapas: primero se encuentra el conjunto de portafolios eficientes y segundo, se selecciona un portafolio de este conjunto. En el sentido de Markowitz, un portafolio es eficiente si (y sólo si) no hay otra alternativa que ofrezca el mismo rendimiento esperado con un riesgo más bajo o, alternativamente, un rendimiento más alto para el mismo nivel de riesgo. Con base en sus supuestos sobre la conducta del inversionista, Markowitz (1952, 1959) propone que siendo el rendimiento esperado y la varianza (riesgo) del portafolio los parámetros de la distribución de probabilidades de los rendimientos de los activos los únicos que interesan al inversionista, éste debe seleccionar del conjunto factible de portafolios, el portafolio con la combinación de rendimiento esperado y varianza que maximice su función de utilidad. Por tal motivo, al modelo de selección de portafolios de Markowitz se le denomina como criterio de media y varianza.

La decisión de cuál es el portafolio óptimo para el inversionista, puede plantearse como la solución al siguiente problema de programación cuadrática:

$$\max u = E_p - A \sigma_p^2$$

s.a.

⁵ Aunque en Markowitz (1952) se propone la varianza como medida del riesgo del portafolio, en Markowitz (1999) se acepta que la desviación estándar del portafolio es una medida más intuitiva para medir el riesgo, pues se encuentra en las unidades del problema (tasas de rendimiento). Por otra parte, también es cierto que es más fácil resolver el problema de optimización en términos de varianza y, en última instancia, el portafolio que minimiza la varianza dado un nivel de rendimiento esperado es el mismo que hace mínima la desviación estándar.

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^n \omega_i E_i &= E_p \\
\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij} &= \sigma_p^2 \\
\sum_{i=1}^n \omega_i &= 1 \\
\omega_i &\geq 0,
\end{aligned} \tag{2.10}$$

A es el parámetro que mide el grado de aversión al riesgo del inversionista, E_i y E_p son los rendimientos esperados del activo i y del portafolio, respectivamente, ω_i es la proporción del presupuesto que se asigna a la inversión en el activo i , en tanto que σ_{ij} es la covarianza entre los rendimientos del activo i y los del activo j y σ_p^2 es la varianza del portafolio. Basándose en el algoritmo del método simplex propuesto por G. B. Dantzig, Markowitz (1956, 1959) desarrolló a su vez un algoritmo de programación matemática para resolver este problema que denominó el algoritmo de la línea crítica.

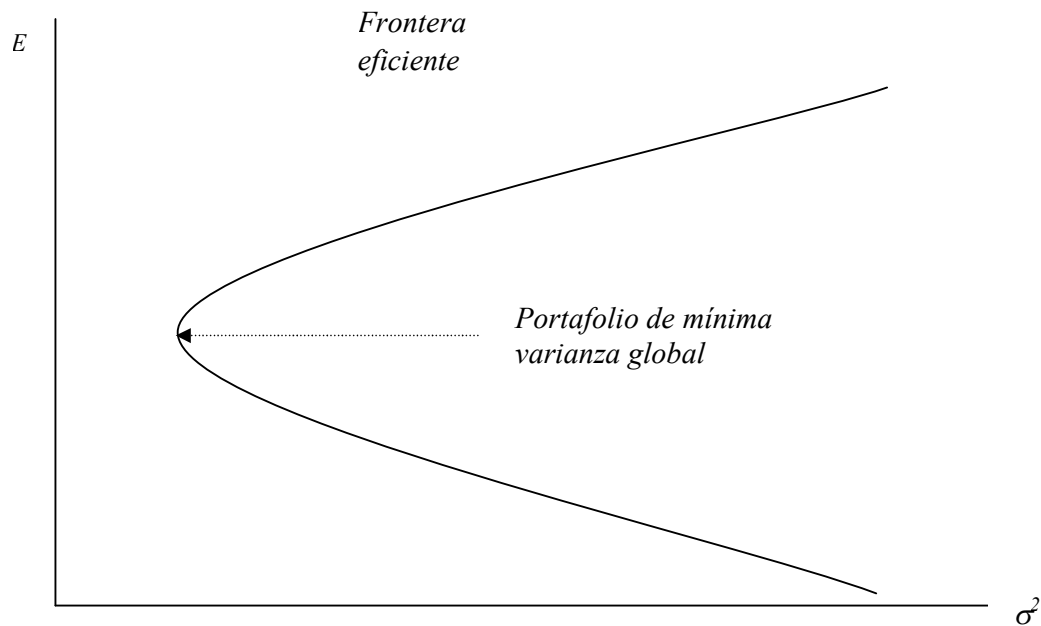
El conjunto de portafolios eficientes en el sentido antes señalado y que es denominado también frontera eficiente, se puede encontrar mediante la solución desarrollada por Markowitz (1956, 1959) o la propuesta por Merton (1972), quien ofrece una solución analítica muy difundida para el problema de minimizar la varianza (riesgo) del portafolio. Merton (1972) plantea que el problema de encontrar los portafolios que se encuentran en la región eficiente de la frontera que acota al conjunto de oportunidades factibles (portafolios posibles dentro de este conjunto) se puede resolver también si se buscan los portafolios de mínima varianza y, posteriormente, el inversionista selecciona el portafolio que satisfaga sus preferencias. La gráfica 2.1 describe al conjunto factible de oportunidades y la frontera eficiente en el espacio de media y varianza.

Todas las combinaciones factibles de los activos sujetos a análisis se expanden en el espacio de media y varianza, en la región denominada frontera eficiente se puede encontrar al conjunto de todos los portafolios que tienen varianza mínima (mínimo riesgo) para los diferentes niveles de rendimiento, empezando con el de mínima varianza global. La solución de Merton (1972), un tanto más simple pues no requiere conocer *a priori* el grado de aversión al riesgo del inversionista, consiste en resolver el siguiente problema de optimización cuadrática:

$$\begin{aligned}
\min_{\omega_i} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij} &= \sigma_p^2 \\
\text{s.a. } \sum_{i=1}^n \omega_i &= 1, \quad \sum_{i=1}^n \omega_i E_i = E_p, \quad \omega_i \geq 0,
\end{aligned}$$

(2.11)

que es evidentemente una forma equivalente de resolver el mismo problema.



Gráfica 2.1 Expansión del conjunto de portafolios factibles y la frontera eficiente

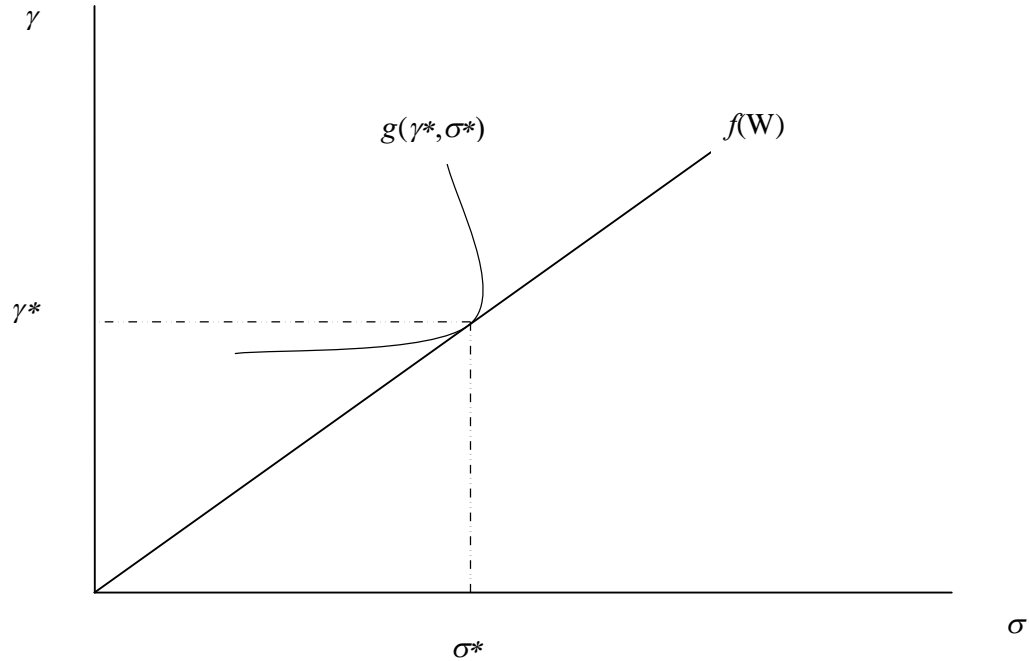
La teoría de Markowitz adquiere carácter normativo, pues ofrece una solución general para el problema de la selección de portafolios. Sin embargo, por otra parte, para que se sostenga de manera exacta la solución derivada del enfoque de Markowitz, además de inversionistas que maximizan su utilidad esperada, que prefieran siempre mayores rendimientos y que son adversos al riesgo, se requiere también que los rendimientos de los activos se distribuyan normalmente. La normalidad implica que la media y la varianza de los rendimientos son parámetros suficientes para caracterizar completamente las distribuciones de probabilidades correspondientes. Alternativamente, para reconciliar la teoría de Markowitz con la teoría de VonNeumann y Morgenstern se requiere que las funciones de utilidad de los inversionistas sean cuadráticas.

Por lo que hace al supuesto de que las preferencias del inversionista dan lugar a una función de utilidad cuadrática, debe tomarse en cuenta que ella exhibe una aversión al riesgo absoluta creciente que, según Elton y Gruber (1995), es consistente con los inversionistas que reducen el monto de su inversión en activos riesgosos conforme aumenta el nivel de su riqueza, reduciéndose el porcentaje de inversión en activos riesgosos en relación con el nivel de riqueza, pero no parece ser consistente con el principio de no saciedad que forma parte de los postulados en que se asienta la teoría de Markowitz. No obstante, en Markowitz (1959, 1989) se presentan argumentos que demuestran que su modelo de selección de portafolios se sostiene de manera aproximada incluso cuando se violan los supuestos de normalidad de los rendimientos y de la forma funcional de la utilidad del inversionista. Cuando las distribuciones de los rendimientos de los activo se apartan de la normalidad, el modelo sigue aportando soluciones correctas si dichas distribuciones pueden caracterizarse por la media y varianza y si éstas son constantes. Markowitz (1959) también señala que las aproximaciones cuadráticas de la función de utilidad del inversionista son buenas aproximaciones locales de otras funciones no cuadráticas, por lo que pueden arrojar resultados congruentes con la maximización de la utilidad esperada del inversionista.

4. Aportaciones de Tobin a la Teoría Moderna del Portafolio

Según Gordon (1994), Tobin fue uno de los pioneros en incorporar la teoría del portafolio a la macroeconomía de la *mainstream*. Tobin (1958) supone que el riesgo es visto por el inversionista como un mal que desea evitar, en tanto que la riqueza es un bien y para el inversionista es deseable maximizarla pues ello incrementa su utilidad. Por lo anterior, el problema que enfrenta el inversionista es decidir como distribuir su patrimonio entre dinero en efectivo y bonos que le ofrecen un rendimiento con riesgo pues hay incertidumbre respecto al rendimiento que finalmente ofrecerán. Tobin (1958) supone que el rendimiento de los bonos es aleatorio y que tiene una distribución normal alrededor de una media μ con desviación estándar σ que siendo una medida de incertidumbre es una medida del riesgo. Tobin establece que dada una restricción presupuestal (única restricción del modelo), la solución al problema de elección entre riesgo y rendimiento es aquella que maximiza el incremento del patrimonio del inversionista, pues así maximiza su función de utilidad $U(\gamma, \sigma)$.

Al representar el problema en forma grafica, en un espacio de riesgo-rendimiento, véase gráfica 2.2, el óptimo $U(\gamma^*, \sigma^*)$ se alcanza en el punto de tangencia entre la restricción presupuestal, $f(W)$, y la curva de indiferencia, $g(\gamma, \sigma)$, que se deriva de su función de utilidad dada su aversión al riesgo, determinando de esta forma las cantidades óptimas que asignara a la posesión de efectivo y a la tenencia de bonos. Del modelo de Tobin se desprende entonces que la incertidumbre obliga a la diversificación del portafolio para distribuir el riesgo y que dicha diversificación depende principalmente de la actitud del inversionista hacia el riesgo, es decir, en este sentido los resultados de Tobin son exactamente iguales a los obtenidos por Markowitz. Sin embargo, para Tobin la aleatoriedad del rendimiento de los activos como consecuencia de las fluctuaciones en las tasas de interés y en sus precios, no es la única fuente de incertidumbre que puede obligar a la diversificación del portafolio. También juega un papel sumamente importante la preferencia por liquidez que tiene cuatro motivos: gasto de consumo, negocios (financiamiento), precaución y de especulación. Tobin considera que la tenencia de activos líquidos se relaciona principalmente con la necesidad de efectuar gastos de consumo, induciendo al inversionista a que en la diversificación de su portafolio incluya activos líquidos. El riesgo derivado del cambio en las tasas de interés produce el mismo efecto, pues debido a su conducta optimizante el inversionista estará dispuesto a mantener activos líquidos en su portafolio, de forma tal que al enfrentar en el futuro mejores alternativas de inversión (que le ofrezcan mayor rendimiento) podrá aprovecharlas al convertir los activos de mayor liquidez con facilidad. La situación sería diferente si el inversionista pretendiera desprenderse de activos con poca liquidez, pues en este caso lo lograría pero muy probablemente teniendo que sufrir una pérdida, sea por problemas contractuales o por tener que venderlos a un precio menor que su valor real. En última instancia, la incertidumbre sobre el momento preciso en que se requiera liquidez en el futuro es una fuerza que influye directamente en la diversificación del portafolio del inversionista.

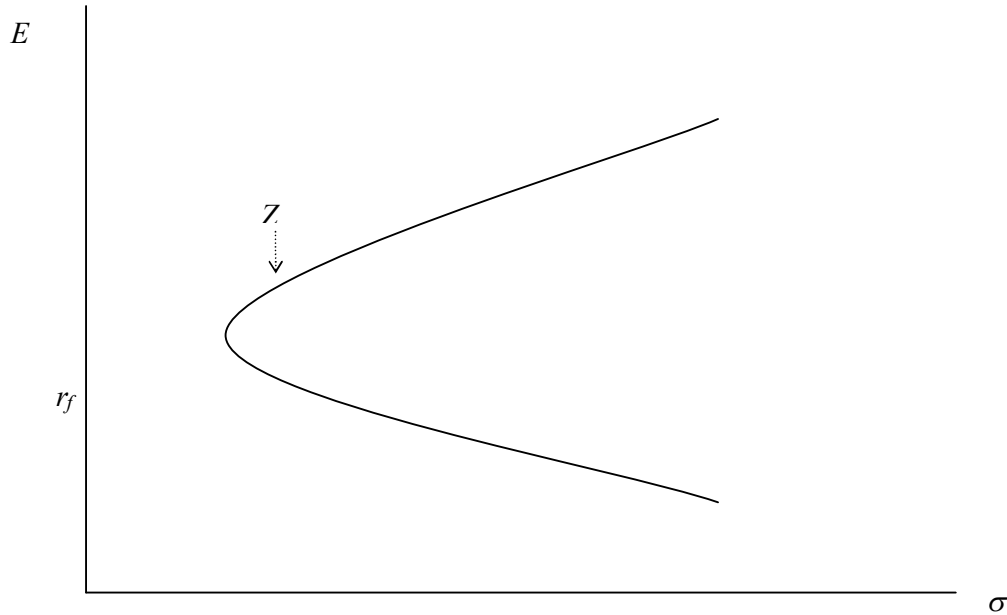


Gráfica 2.2. Problema de la elección del inversionista según Tobin

Adicionalmente Tobin supone que el modelo de Markowitz, bajo ciertas condiciones (eficiencia en media y varianza), implica que el proceso de inversión puede dividirse en dos fases: 1) la elección de una combinación óptima de activos riesgos que es única y, 2) la distribución de fondos entre dicha combinación y un activo único libre de riesgo. Este resultado se conoce como el Teorema de Separación de Tobin. De acuerdo con este teorema, en presencia de un activo libre de riesgo, cuyo rendimiento es r_f , la combinación de activos riesgosos que es óptima, llámese portafolio Z, se obtiene cuando los activos riesgosos se seleccionan de forma tal que se satisface el problema:

$$\begin{aligned} \max_{\omega_i} \frac{E_z - r_f}{\sigma_z} \\ \text{s.a. } \sum_{i=1}^n \omega_i = 1. \end{aligned} \quad (2.12)$$

La combinación de activos riesgosos que resuelve este problema es única e independiente de las preferencias de los inversionistas, quienes pueden después formar un portafolio mediante la combinación de este portafolio de riesgo y el activo libre de riesgo de acuerdo con sus preferencias por el riesgo.



Gráfica 2.3. Teorema de Separación de Tobin

La gráfica 2.3 ilustra los planteamientos de Tobin en el espacio de rendimiento esperado y riesgo (desviación estándar), en ella se puede ver que la existencia de un activo libre de riesgo modifica el conjunto de oportunidades óptimas de selección de portafolios que se deriva de la frontera eficiente de un conjunto dado de activos. Para cualquier nivel de riesgo (σ), los portafolios que el inversionista puede formar combinando Z con el activo libre de riesgo dominan en rendimiento a los portafolios de activos riesgosos, diferentes de Z , aunque se encuentren en la frontera eficiente. En general, cualquier portafolio P formado por el activo libre de riesgo y el portafolio Z debe tener como rendimiento $(1 - w)r_f + w(E_Z - r_f)/\sigma_Z$, donde w es la proporción invertida en el portafolio Z y $(E_Z - r_f)/\sigma_Z$, es el premio por el riesgo asumido.

5. Modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM)

La teoría de Markowitz, constituye la base del Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM), desarrollado de manera independiente por Sharpe (1963, 1964), Lintner (1965), Mossin (1966) y Treynor (1961, 1962), reconocido como la simiente de la Teoría del Mercado de Capitales. El principal impulso para el desarrollo del CAPM fue el deseo de simplificar el modelo de Markowitz, pues en ese entonces resultaba de poco interés para la comunidad de practicantes financieros debido al número requerido de datos que debían estimarse para el análisis de los portafolios (n rendimientos, n varianzas y $(n - 1)/2$ covarianzas distintas), lo que dadas las limitaciones de los instrumentos de cómputo disponibles en esos años podía resultar sumamente laborioso y costoso por el tiempo y los recursos requeridos, particularmente si era grande el conjunto factible de oportunidades de inversión que se debía analizar.

Como se ha señalado, la correlación entre los activos riesgosos es el elemento más importante para minimizar el riesgo del portafolio. Por tanto, en los años en que se desarrolló el CAPM resultaba natural el interés de obtener modelos que pudiesen

ofrecer una explicación sobre la estructura de la correlación de los activos riesgosos, al mismo tiempo que simplificaban el análisis de portafolios. El primer antecedente importante de la familia de modelos sobre la estructura de la correlación de los activos riesgosos es el modelo del mercado (Sharpe, 1963), según el cual están correlacionados debido a su respuesta común a los movimientos de un solo factor macroeconómico que los afecta a todos: los movimientos del mercado de activos. Por tanto, si la variabilidad de los rendimientos de cada uno de los activos está determinada por el grado de su correlación con los rendimientos del mercado, tal como pueden medirse por medio de un índice que resuma el comportamiento del mercado, un modelo que incluya dicho índice puede explicar el grado de riesgo de los activos y, como consecuencia, su rendimiento esperado. De acuerdo con el modelo del mercado, el rendimiento de una acción, r_i , $i = 1, 2, \dots, n$, puede expresarse como

$$r_i = a_i + \beta_i r_M, \quad (2.13)$$

donde a_i es una variable aleatoria que representa el componente del rendimiento del activo que es independiente del comportamiento de los rendimientos del mercado, r_M es una variable aleatoria que representa el rendimiento del mercado. β_i es un parámetro constante que mide el cambio esperado en r_i dado un cambio en r_M , es decir, representa la sensibilidad de los rendimientos del activo a los movimientos del mercado. Si se permite que α_i represente el valor esperado de a_i , y que ε_i represente el elemento de incertidumbre en a_i , se tiene que $a_i = \alpha_i + \varepsilon_i$, $E(\varepsilon_i) = 0$. Al suponer que ε_i es independiente de r_M y que los activos se correlacionan únicamente por medio de su movimiento conjunto con el índice, se tiene que $Cov(\varepsilon_i, r_M) = 0$ y $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$, $i \neq j$. Con base en lo anterior, el modelo del mercado permite obtener los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} E(r_i) &= \alpha_i + \beta_i E(r_M), \\ Var(r_i) &= \sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2, \\ Cov(r_i, r_j) &= \sigma_{ij} = \beta_i \beta_j \sigma_M^2. \end{aligned} \quad (2.14)$$

El CAPM, de carácter positivo a diferencia del carácter normativo del modelo de Markowitz, constituye el primer intento de formulación rigurosa de una teoría del mercado de capitales, la cual, según Sharpe (1970, 2000) busca predecir las relaciones entre las variables importantes en el equilibrio:

“...una situación de equilibrio, una vez alcanzada, se mantendrá. En desequilibrio hay presiones para el cambio, en equilibrio no hay alguna. ...El cambio en el mercado de capitales toma forma de alteraciones en las tenencias de los títulos [por parte de los inversionistas] y sus precios. *Los precios de equilibrio* (y las tenencias) son consistentes con la riqueza, preferencia y predicciones de las personas...En un sentido más amplio, los precios de equilibrio son *determinados* por la riqueza, preferencias y predicciones de las personas.”

De acuerdo con Sharpe, Gordon y Bailey (1999, p. 228) el CAPM supone que:

1. Los inversionistas evalúan los portafolios observando los rendimientos esperados y las desviaciones estándar para un periodo.
2. Los inversionistas nunca están satisfechos; así, ante una elección entre dos portafolios idénticos en las otras características, escogerán el que tiene el mayor rendimiento esperado.

3. Los inversionistas son aversos al riesgo, por ello ante una elección entre dos portafolios iguales en todo lo demás, escogerán el que tiene menor desviación estándar.⁶
4. Los activos individuales son infinitamente divisibles, esto significa que un inversionista puede comprar una fracción de una acción si así lo decide.
5. Hay una tasa libre de riesgo a la que el inversionista puede prestar (invertir) o pedir prestado.
6. Los costos de los impuestos y de las transacciones son irrelevantes.
7. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte temporal de inversión (un periodo).
8. La tasa libre de riesgo es la misma para todos los inversionistas.
9. La información está disponible para todos los inversionistas de manera gratuita e instantánea.
10. Los inversionistas tienen expectativas homogéneas. Esto significa que tienen las mismas percepciones en relación con los rendimientos esperados, desviaciones estándar y covarianzas de los valores.

El CAPM ofrece una explicación sobre la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo de los activos y de los portafolios, al mismo tiempo que establece una medida para el riesgo (Sharpe, 1970, 2000). El punto de partida es la existencia de un hipotético portafolio del mercado, M , compuesto por todos los activos riesgosos disponibles en el mercado y cuyo rendimiento esperado es E_M , con riesgo σ_M . De acuerdo con el Teorema de Separación de Tobin, M es el único portafolio de activos riesgosos que maximiza la recompensa por el riesgo asumido, $(E_M - r_f)/\sigma_M$, en virtud de que todos los inversionistas están de acuerdo en que M es el portafolio óptimo de activos riesgosos. Siendo el conjunto de activos con riesgo el mismo conjunto de oportunidades para todos los inversionistas, las diferencias en la cantidad del portafolio de activos riesgosos que tienen los inversionistas en su poder se deben sólo a las diferentes preferencias por el riesgo y el rendimiento. Por lo anterior, en el equilibrio, los inversionistas tendrán en su portafolio la misma combinación de activos con riesgo, con las mismas proporciones relativas y complementarán su portafolio invirtiendo en el activo libre de riesgo o endeudándose a la tasa libre de riesgo para invertir en el portafolio de activos riesgosos (Teorema de Separación de Tobin), de tal forma que alcancen la combinación de riesgo y rendimiento preferida. Como resultado, la combinación óptima de activos con riesgo, en el sentido de la eficiencia Markowitz, puede determinarse sin conocimiento alguno de las preferencias del inversionista respecto al riesgo y al rendimiento.

Si se considera la posibilidad de invertir en un portafolio Z , consistente en la inversión en el portafolio del mercado M y una inversión marginal en el activo i , de forma tal que se respete la restricción presupuestal, $\omega_M + \omega_i = 1$, el rendimiento esperado de Z , E_Z , es

$$E_Z = \omega_M E_M + \omega_i E_i = (1 - \omega_i) E_M + \omega_i E_i, \quad (2.15)$$

con riesgo σ_Z dado por:

$$\sigma_Z = (\omega_i^2 \sigma_i^2 + \sigma_M^2 - 2\omega_i^2 \sigma_M^2 + \omega_i^2 \sigma_M^2 + 2\omega_i \sigma_{iM} - 2\omega_i^2 \sigma_{iM})^{\frac{1}{2}}. \quad (2.16)$$

De lo anterior resulta que la recompensa por el riesgo marginal derivado de la inversión en el activo riesgoso i está dada por:

⁶ Aunque en el criterio original de Markowitz se propone la varianza (dispersión) de los rendimientos para medir el riesgo, no existe problema alguno al utilizar la desviación estándar para tal propósito ya que la inferencia respectiva se mantiene.

$$\frac{\frac{\partial E_Z}{\partial \omega_i}}{\frac{\partial \sigma_Z}{\partial \omega_i}} = \frac{(E_i - E_M)}{\omega_i(\sigma_i^2 + \sigma_M^2 - 2\sigma_{iM}) + \sigma_{iM} - \sigma_M^2}, \quad (2.17)$$

que al valuarse en $\omega_i = 0$ da como resultado

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial E_Z}{\partial \omega_i} \\ \frac{\partial \sigma_Z}{\partial \omega_i} \end{array} \right|_{\omega_i=0} = \frac{\sigma_M(E_i - E_M)}{\sigma_{iM} - \sigma_M^2}. \quad (2.18)$$

Debido a que en el punto de evaluación de la recompensa por el riesgo marginal se debe cumplir

$$\frac{\sigma_M(E_i - E_M)}{\sigma_{iM} - \sigma_M^2} = \frac{E_M - r_f}{\sigma_M}, \quad (2.19)$$

es posible obtener:

$$E_i = r_f + (E_M - r_f) \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}, \quad (2.20)$$

resultando que el rendimiento esperado del activo i es igual al rendimiento libre de riesgo más la prima de mercado por el riesgo, $E_i - r_f$, ponderada por la volatilidad relativa del activo respecto de la volatilidad del mercado. Definiendo $\sigma_{iM}/\sigma_M^2 = \beta_i$, se obtiene la denominada *beta del mercado* del activo i que, según Sharpe (1970, 2000), es la medida adecuada del riesgo sistemático o de mercado a que se encuentra expuesto dicho activo.

Por otra parte, con base en las ecuaciones (2.13) y (2.14) se puede sustituir la expresión resultante para el rendimiento esperado del activo en la ecuación (2.20) y se obtiene:

$$r_i = r_f + (r_M - r_f) \beta_i, \quad (2.21)$$

que expresa el rendimiento observable del activo i como función del riesgo sistemático que, de acuerdo con el CAPM, es causado por la exposición del activo a un solo factor de riesgo, la variabilidad de los rendimientos del mercado. De esta forma, el CAPM presenta una descripción simple del funcionamiento de los mercados financieros y la valuación de los activos con riesgo, dividiendo el riesgo total del activo en dos componentes. El primer componente es el riesgo sistemático que surge de la correlación de los rendimientos del activo con los rendimientos del mercado, por lo que no se puede eliminar mediante la diversificación. El segundo componente es el riesgo no sistemático o único para cada activo que sí es susceptible de eliminarse mediante la diversificación del portafolio. Por lo anterior, el CAPM es un modelo muy atractivo por su sencillez y, a pesar de que la investigación sobre su validez empírica no le ha sido siempre favorable, su utilización se ha difundido ampliamente a grado tal que Sharpe (2000)

afirma, muy justificadamente, que es un caso brillante de un modelo teórico surgido del ámbito académico que ha impactado enormemente a la comunidad financiera de practicantes.

6. Modelo de fijación de precios por arbitraje (APT)

La teoría de valuación por arbitraje, APT (*Arbitrage Pricing Theory*) fue desarrollada inicialmente por Stephen A. Ross (1976) como alternativa al modelo CAPM, siendo simplificada posteriormente por Huberman (1982). Ross demuestra que un modelo de valoración de activos lineal relaciona a los rendimientos esperados de los activos con diversos factores de riesgo, por lo que el modelo APT es de carácter más general que el CAPM ya que acepta la existencia de diversas fuentes de riesgo comunes que causan el riesgo sistemático para los activos, no sólo el riesgo del mercado.

La APT supone que los mercados de capital son perfectamente competitivos, por lo que no hay oportunidades de arbitraje, es decir, no puede existir un conjunto de activos que al combinarse produzcan un portafolio sin costo y que tenga una probabilidad de ofrecer un pago positivo sin probabilidad de generar un pago negativo. También considera que las expectativas de los inversionistas son homogéneas respecto de los factores que causan el riesgo sistemático, aunque acepta que difieran en su opinión sobre la distribución probabilística de cada uno de los factores, y que la diversificación de los portafolios elimina el riesgo no sistemático de los activos individuales, único o específico de cada activo pues no se encuentra correlacionado con los factores causales de riesgo. Ross no establece supuestos sobre la forma de la función de utilidad de los inversionistas, estableciendo sólo que éstos son adversos al riesgo, no formula supuestos sobre las distribuciones de probabilidades de los rendimientos y de los factores de riesgo más allá de que su varianza sea finita. En la APT, a diferencia del CAPM, el portafolio del mercado no juega ningún papel.

Ross (1976) prueba que en ausencia de arbitraje el rendimiento esperado de los activos se debe a su una relación lineal con los factores de riesgo, estableciendo primero el caso de una economía en la que existen n activos riesgosos, cuyos rendimientos se denotan por \tilde{x}_i ($i = 1, 2, \dots, n$), y son generados por un modelo con un solo factor de riesgo:

$$\tilde{x}_i = E_i + \beta_i \tilde{\delta} + \tilde{\varepsilon}_i \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (2.22)$$

donde los valores esperados $E\tilde{\delta} = E\tilde{\varepsilon}_i = 0$, ($i = 1, 2, \dots, n$), y las $\tilde{\varepsilon}_i$ no están correlacionadas y tienen varianzas acotadas.

De acuerdo con Huberman (1982), el vector E (cuyo i ésimo componente es E_i) se puede expresar como una combinación lineal de los vectores e (cuyo i ésimo componente es 1), el vector β (cuyo i ésimo componente es β_i) y un tercer vector c que es ortogonal tanto a e como β . Es decir, siempre se puede encontrar un vector c tal que:

$$E = \rho e + \lambda \beta + c, \quad (2.23)$$

donde ρ y λ son escalares,

$$ec \equiv \sum_{i=1}^n c_i = 0, \quad (2.24)$$

$$\beta c \equiv \sum_{i=1}^n \beta_i c_i = 0. \quad (2.25)$$

El siguiente punto es considerar un portafolio αc proporcional a c , α es un escalar, denominado portafolio de arbitraje porque no cuesta dinero adquirirlo toda vez que la suma de dinero invertida en cada activo suma cero, de acuerdo con (2.24), y debido a (2.25) es un portafolio con beta cero, es decir, no tiene riesgo sistemático alguno. Debido a (2.23), el rendimiento de este portafolio de arbitraje es entonces:

$$\alpha \tilde{x} c = \alpha \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i c_i = \alpha \sum_{i=1}^n c_i^2 + \alpha \sum_{i=1}^n c_i \tilde{\epsilon}_i, \quad (26)$$

proporcional a α y a $\sum_{i=1}^n c_i^2$, en tanto que su varianza tiene una cota superior proporcional a α^2 y a $\sum_{i=1}^n c_i^2$.

Si el número de activos, n , crece sin límite ($n \rightarrow \infty$) la oportunidad de arbitraje consistiría en la posibilidad de crear una secuencia de portafolios de arbitraje bien diversificados (es decir, cada activo en proporción $1/n$), cuyos rendimientos esperados crecerían también sin límite y con varianza decreciente hasta cero. En este caso, se podría formar un portafolio de arbitraje seleccionando adecuadamente α y usando el portafolio αc . De acuerdo con Ross (1976, p. 343), para que no existan posiciones arbitrariamente grandes (posibilidad de arbitraje), el rendimiento de un portafolio de arbitraje debe ser igual a cero.

En su prueba, Huberman (1982) señala que si no hay posibilidad de arbitraje $\sum_{i=1}^n c_i^2$ no puede crecer hacia infinito como n y, particularmente, cuando el número de activos n es muy grande la mayoría de las c_i son pequeñas y aproximadamente iguales a cero y, agrega, no es necesario que el portafolio esté siquiera bien diversificado pues son suficientes las condiciones de ortogonalidad descritas en las ecuaciones (2.24) y (2.25). Por tal motivo, de acuerdo con (2.23) se tiene que para la mayoría de los activos debe resultar que

$$E_i \approx \rho + \lambda \beta_i. \quad (2.27)$$

Señala Ross (p. 343) que si existe un activo libre de riesgo su tasa de rendimiento debe ser ρ y que de no existir tal activo, ρ es la tasa de rendimiento de todos los portafolios con beta cero (aquellos con $\alpha e = 1$ y con $\alpha \beta = 0$). Asimismo, es posible obtener la versión del CAPM bajo la APT haciendo que el portafolio sea el portafolio del mercado y el factor de riesgo los rendimientos de este portafolio.

Al generalizar los argumentos anteriores, la APT considera una secuencia de economías con conjuntos crecientes de activos riesgosos. En la economía n hay n activos riesgosos, cuyos rendimientos se generan por un modelo de k factores (donde k es un número fijo) que tiene la siguiente forma:

$$\tilde{x}_i^n = E_i^n + \beta_{i1}^n \tilde{\delta}_1^n + \beta_{i2}^n \tilde{\delta}_2^n + \cdots + \beta_{ik}^n \tilde{\delta}_k^n + \tilde{\varepsilon}_i^n \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (2.28)$$

donde:

$$E \tilde{\delta}_j^n = 0 \quad (j = 1, \dots, k), \quad E \tilde{\varepsilon}_i^n = 0 \quad (i = 1, \dots, k), \quad (2.29)$$

$$E \tilde{\varepsilon}_i^n \tilde{\varepsilon}_j^n = 0 \quad \text{si } i \neq j, \quad (2.30)$$

$$\text{y } \text{Var } \tilde{\varepsilon}_i^n \leq \bar{\sigma}^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (2.31)$$

donde se supone que la varianza de los términos de perturbación es un número positivo fijo.

Expresando la ecuación (2.28) en notación matricial se tiene:

$$\tilde{x}^n = E^n + \beta^n \tilde{\delta}^n + \tilde{\varepsilon}^n, \quad (2.32)$$

donde β^n es la matriz de dimensión $n \times k$ cuyos elementos son β_{ij}^n ($i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, k$).

Se define un portafolio $c^n \in \mathfrak{R}^n$ como portafolio de arbitraje en la n -ésima economía si $c^n e^n = 0$, $e^n = (1, 1, \dots, 1) \in \mathfrak{R}^n$. El rendimiento de un portafolio c es:

$$\tilde{z}(c) = c \tilde{x}^n = c E^n + c \beta^n \tilde{\delta}^n + c \tilde{\varepsilon}^n. \quad (2.33)$$

Para que haya oportunidades de *arbitraje* se requiere la existencia de una subsecuencia n' de portafolios de arbitraje cuyos rendimientos $\tilde{z}(c^{n'})$ satisfagan:

$$\lim_{n' \rightarrow \infty} E \tilde{z}(c^{n'}) = +\infty, \quad (2.34)$$

y

$$\lim_{n' \rightarrow \infty} \text{Var } \tilde{z}(c^{n'}) = 0. \quad (2.35)$$

De acuerdo con Huberman (1982) el Teorema 1 de Ross (1976, p. 347) establece que en el caso de que el modelo sea no estacionario, si los rendimientos de las inversiones riesgosas satisfacen los supuestos establecido en (2.28) hasta (2.31) y no hay arbitraje, entonces para $n = 1, 2, \dots$, existen $\rho^n, \lambda_1^n, \dots, \lambda_k^n$, y una A tales que

$$\sum_{i=1}^n (E_i^n - \rho^n - \sum_{j=1}^k \beta_{ij}^n \lambda_j^n)^2 \leq A, \quad \text{para } n = 1, 2, \dots \quad (2.36)$$

En el caso de un modelo estacionario, que es el analizado originalmente por Ross (1976), en el que $E_i^n = E_i$ y $\beta_{ij}^n = \beta_{ij}$ y la ecuación (2.32) es reemplazada por

$$\tilde{x}^n = E + \beta \tilde{\delta}^n + \tilde{\varepsilon}^n, \quad (2.32')$$

si no existe arbitraje y se satisfacen los supuestos establecidos en (2.28) hasta (2.31) y (2.32'), entonces existen $\lambda_1^n, \dots, \lambda_k^n$ tales que

$$\sum_{i=1}^{\infty} (E_i - \rho - \sum_{j=1}^k \beta_{ij} \lambda_j)^2 < \infty, \quad (2.36')$$

y si hay un activo libre de riesgo, entonces ρ debe ser su tasa de rendimiento (Ross, 1976: Teorema II, p. 352).

De estos resultados se desprende la representación de la ecuación básica de la APT

$$E_i \approx \rho + \sum_{j=1}^k \beta_{ij} \lambda_j, \quad (2.37)$$

la cual se considera como aproximada en el sentido de que la suma de los cuadrados de las desviaciones está acotada, lo que implica que a medida que n crece a infinito la diferencia entre los dos lados de la ecuación (2.36) se aproxima a cero. Posteriormente, Dybvig (1983) demuestra que la ecuación básica de la APT puede ser una buena aproximación para estimar los rendimientos esperados si ρ es de magnitud razonable, la aversión "típica" al riesgo no es demasiado alta, la tenencia de activos *per cápita* es pequeña y si no es muy grande el riesgo no sistemático. De acuerdo con el Resultado 7 de Connor (1989), si los rendimientos obedecen a un modelo factorial aproximado, como el de la ecuación (2.37), la ausencia de oportunidades de arbitraje implica la cota establecida por el modelo de Ross. Es decir, existe la A de la ecuación (2.36), entonces es posible estimar económicamente los parámetros β , es decir, las sensibilidades de los activos a los k factores de riesgo sistemático, mediante la estimación de los primeros k vectores propios de la matriz de varianzas y covarianzas de los rendimientos.

Por su parte, Chen e Ingersoll (1983) prueban que dicha ecuación se puede mantener en forma exacta en una economía con un conjunto finito de activos, suficientemente grande, mostrando que es una condición suficiente para ello que exista un portafolio cuyo rendimiento carezca de riesgo no sistemático (puede decirse bien diversificado) y que algún agente que busca maximizar su función de utilidad (continuamente diferenciable, creciente y estrictamente cóncava) considere que ese portafolio es óptimo. Por su parte, Chamberlain (1983) demuestra también que la ecuación (2.36) es exacta sí y sólo si existe un portafolio de activos riesgosos bien diversificado en la frontera eficiente. Asimismo, demuestra que si todos los portafolios eficientes en media y varianza (es decir, en el sentido de Markowitz) están bien diversificados se obtiene la separación de Tobin. El descubrimiento de Chamberlain puede interpretarse entonces como la posibilidad de que a partir de la APT se obtenga la línea del mercado de capitales que puede incluir entonces a todos los activos y clasificarlos según su riesgo.

7. Modelos multifactoriales

Estos modelos se han desarrollado como alternativas para explicar los rendimientos de los activos, siendo motivados, en primer lugar, por las limitaciones del CAPM y porque sus supuestos resultan demasiado restrictivos, al relajarlos, se ha encontrado que no es suficiente un factor (el riesgo de mercado) para explicar el riesgo sistemático de los

activos. En segundo lugar, porque el desarrollo de la APT ofreció una prueba rigurosa de que el riesgo sistemático se debe a la exposición de los activos a diversos factores comunes de riesgo, originando un número importante de estudios empíricos para investigar cuáles son las fuentes de riesgo comunes para diversos conjuntos de activos.

Para considerar las fuentes adicionales de riesgo sistemático únicamente se deben considerar los factores relevantes ampliando el modelo de un solo factor para dar lugar a la siguiente especificación:

$$r_i = \alpha_i + \sum_m \beta_{im} r_m, \quad (2.38)$$

a partir de la cual, mediante supuestos semejantes a los del caso de un solo factor, se obtienen también resultados semejantes:

$$\begin{aligned} E(r_i) &= \alpha_i + \sum_m \beta_{im} E(r_m), \\ \text{Var}(r_i) &= \sigma_i^2 = \sum_m \beta_{im}^2 \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2, \\ \text{Cov}(r_i, r_j) &= \sigma_{ij} = \sum_m \beta_{im} \beta_{jm} \sigma_m^2. \end{aligned} \quad (2.39)$$

Black (1972) enfrentó el problema de cómo se afecta el CAPM si se modifica el supuesto de la existencia de un activo sin riesgo cuyo rendimiento es cierto y constante en todos los estados de la naturaleza. En particular existen tres situaciones que pueden tomarse en consideración al modificar ese supuesto:

- a) Ausencia de un activo sin riesgo.
- b) Existencia de una tasa para invertir sin riesgo, pero no se pueden tomar préstamos a esa tasa.
- c) La tasa a la que se pueden tomar fondos en préstamo es mayor que la tasa a la que se puede invertir, pues el prestatario tiene que pagar una prima por el posible incumplimiento de la obligación contraída.

En cualquiera de los casos no existe más un portafolio óptimo común para todos los inversionistas como lo propone el CAPM original. Incluso al seleccionar los inversionistas diversos portafolios, de acuerdo con el riesgo que están dispuestos a tolerar según sus deseos de rendimiento, no es obvio que el portafolio del mercado, o sea el agregado de los portafolios de todos los inversionistas, estará sobre la frontera eficiente del conjunto factible de oportunidades, es decir, no es posible afirmar que dicho portafolio es eficiente en el sentido de media y varianza. El modelo de Black, conocido como el CAPM con beta cero o modelo de dos factores, se apoya en las siguientes propiedades de los portafolios que son eficientes en media y varianza:

- a. Cualquier portafolio construido al combinar portafolios eficientes está a su vez en la frontera eficiente (conjunto de portafolios óptimos en el sentido de Markowitz).
- b. Todo portafolio que está sobre la frontera eficiente tiene un portafolio “compañero” en la mitad inferior (parte ineficiente) de la frontera de portafolios factibles con el que no está correlacionado. Debido a la ausencia de correlación, al portafolio “compañero” se le denomina portafolio con beta cero respecto del portafolio eficiente.

- c. El rendimiento esperado de cualquier activo puede expresarse como una función lineal, exacta, del rendimiento esperado de dos portafolios cualesquiera de la frontera (relación puramente matemática).

A partir de estas propiedades Black deriva una relación para la línea del mercado de capitales semejante a la del CAPM básico, reemplazando a la tasa libre de riesgo con el rendimiento del portafolio con beta cero respecto del portafolio del mercado, de lo que se desprende que el rendimiento esperado de cualquier activo riesgoso, se encuentre o no sobre la frontera eficiente, debe ser una combinación lineal del rendimiento del portafolio con beta cero y del rendimiento del portafolio del mercado, siendo la proporción a invertir en este último igual a la beta del activo riesgoso. De esta forma el coeficiente beta sigue siendo la medida adecuada del riesgo sistemático de un activo y continúa habiendo una relación lineal que determina el rendimiento de los activos.

No obstante, existe un problema en la versión de Black pues una condición necesaria para que se cumpla la relación que establece es que no debe haber restricciones para las ventas en corto. En la vida real casi todos los activos se correlacionan positivamente, siendo prácticamente imposible construir un portafolio con beta cero basándose únicamente en posiciones largas (positivas) en los títulos, por lo que se requiere forzosamente que se permitan posiciones en corto (negativas) en los activos. Ross (1977, 1978) ha demostrado que el CAPM lineal no es válido si hay restricciones para las ventas en corto y no existe un activo libre de riesgo.

Por otra parte, se ha considerado también que el CAPM en su versión original es un modelo “miope”, ya que de acuerdo con sus supuestos todos los inversionistas tienen un mismo horizonte de inversión y enfrenta únicamente una fuente de riesgo: la incertidumbre sobre el valor futuro de los títulos. Merton (1973) desarrolló un modelo CAPM multifactorial que reconoce otras fuentes de incertidumbre y, por tanto, de riesgo sistemático. En el modelo de Merton, conocido como el CAPM intertemporal (ICAPM, *Intertemporal Capital Asset Pricing Model*), el inversionista tiene interés en el consumo que llevará a cabo durante el periodo de toda su existencia, no sólo para un periodo, y por ello le preocupan otros riesgos adicionales al del mercado. Como ejemplos de dichos riesgos se tiene la incertidumbre existente sobre los ingresos laborales futuros y en relación con los precios de bienes de consumo (particularmente algunos precios que pueden ser muy importantes para la economía, como los de los productos energéticos), o la incertidumbre que se da respecto a las oportunidades de inversión que pudieran derivarse en el futuro como consecuencia de cambios en los riesgos de los diversos activos que pueden llevar a cambios en las tasas de interés. Estas fuentes de riesgos pueden afectar los rendimientos esperados de los activos ya que, según Merton, afectan tanto al consumo como a las oportunidades de inversión que los inversionistas desean en el futuro, por lo que exigen una prima que, a manera de una cobertura, les compense por esos riesgos.

Suponiendo que la tasa de interés libre de riesgo es constante en el tiempo (no estocástica) y que la distribución probabilística de los rendimientos es log normal, en lugar de normal, con tasas de rendimiento continuo en lugar de las de rendimiento discreto, Merton obtiene una versión del CAPM en tiempo continuo semejante a la del CAPM básico y que es independiente de las preferencias, nivel de riqueza y horizonte temporal del inversionista. Si la tasa libre de riesgo es estocástica, se tiene que el inversionista enfrenta el riesgo de cambios en el conjunto factible de oportunidades de

inversión que le pueden resultar desfavorables. Merton demuestra que si éste es el caso, entonces los inversionistas, para cubrirse, formarán portafolios con tres fondos: el activo libre de riesgo, el portafolio del mercado y un portafolio correlacionado de manera perfectamente negativa con el activo libre de riesgo. La consideración simultánea de diversas fuentes de riesgo lleva a una extensión del CAPM con múltiples betas, una por cada fuente de riesgo.

Por su parte, Fama y French (1992, 1993 y 1996), motivados por las limitaciones del CAPM para explicar algunos hechos observados empíricamente, tales como la existencia de rendimientos no explicados por el CAPM (llamados por tanto “anomalías”), adoptan un enfoque alternativo, construyendo un modelo que pretende identificar las fuentes del riesgo sistemático con base en características de las empresas. Al realizar un análisis de corte transversal de los rendimientos promedios de las acciones que cotizan en diversos mercados estadounidenses (NYSE, AMEX y NASDAQ), encuentran que dichos rendimientos no se explican únicamente por el riesgo del mercado, sino que también contribuyen a explicarlos dos factores observables: a) el tamaño de la empresa y b) la relación entre el valor en libros y el valor de mercado de su capital accionario.

El efecto del tamaño de la empresa sobre el rendimiento de los activos lo capturan mediante el rendimiento esperado de un portafolio *small minus big* (SMB), con posiciones largas en acciones de empresas pequeñas y con posiciones cortas en acciones de empresas grandes. El rendimiento atribuible a la relación entre el valor del capital en libros y su valor de mercado lo capturan mediante un portafolio *high minus low* (HML), con posiciones largas en empresas con un valor alto en el cociente de los valores contable y de mercado del capital y posiciones cortas en empresas con un valor bajo de dicho cociente. De esta forma, el modelo de valuación de activos con tres factores que proponen Fama y French se puede expresar para el caso de una acción i como:

$$E(r_i) - r_f = \alpha_i + [E(r_M) - r_f] \beta_{i1} + E(r_S - r_B) \beta_{i2} + E(r_H - r_L) \beta_{i3}, \quad (2.40)$$

donde $r_S - r_B$ representa el rendimiento de las posiciones en empresas pequeñas en exceso del rendimiento de las posiciones en empresas grandes, en tanto que $r_H - r_L$ indica el rendimiento de las empresas con alto cociente de los valores del capital en exceso de las de bajo cociente. $E(r_M) - r_f$ representa el factor de riesgo del mercado tal como lo especifica el CAPM. Las β_i representan las exposiciones o sensibilidades a los factores de riesgo.

Bajo la restricción de que los rendimientos promedio de los portafolios SMB y HML son positivos se tiene que, al controlar por los riesgos de mercado y del cociente de valores del capital, los activos con una exposición alta al factor tamaño deben tener un rendimiento esperado superior al de los activos de las empresas que tienen baja exposición a ese factor. De manera semejante, después de controlar los riesgos de mercado y de tamaño, los activos con una alta exposición al riesgo representado por el cociente del valor contable y de mercado del capital deben tener un rendimiento mayor que los activos con una exposición menor a dicho factor de riesgo.

8. Diversificación internacional de portafolios y la segmentación de mercados

Se reconoce a Grubel (1968) por haber extendido el alcance de la teoría del portafolio al caso de la inversión internacional, al demostrar que la diversificación de portafolios con la inclusión de activos internacionales permite que el inversionista cuente con mejores oportunidades de reducción del riesgo, pues los rendimientos de los activos de países extranjeros no se encuentran necesariamente altamente correlacionados con los títulos que se negocian en su propio país. Al respecto, Levy y Sarnat (1970) argumentan que en tanto existe una tendencia marcada de que los rendimientos de los diferentes activos de una economía se muevan juntos, es menos probable que los activos de diferentes países observen un comportamiento semejante.

En el caso de los activos de un mismo país existen oportunidades de que los inversionistas disminuyan el riesgo de sus portafolios simplemente por la diversificación, pero si los activos de diferentes países no están altamente correlacionados se abren oportunidades de que los inversionistas puedan obtener mayores beneficios de la diversificación incluyendo activos internacionales, pues éstos amplían el conjunto de oportunidades factibles (Cohn y Pringle, 1973). Lessard (1973) muestra los beneficios que podrían haberse obtenido invirtiendo en activos de Argentina, Brasil, Chile y Colombia concluyendo que, incluso si se diversifican los portafolios en países distintos, pero dentro de la misma área geográfica, se pueden obtener ganancias que superan a las obtenidas si la inversión se restringe a activos de un solo país (en el caso de Lessard se refiere al mercado de Estados Unidos).

Según Alford (1993), el inversionista con acceso a la inversión en activos internacionales enfrenta esencialmente tres tipos de riesgos: a) el riesgo no sistemático de cada activo individual, susceptible de diversificarse en forma total; b) un riesgo relacionado con el país del inversionista, que únicamente puede diversificarse mediante un portafolio que incluya activos internacionales; y c) el riesgo sistemático relacionado con la economía mundial, y que es no diversificable. Sin embargo, Alford señala que la diversificación del portafolio no es la única fuente que puede producir ganancias de la inversión internacional. En los portafolios con activos internacionales los inversionistas pueden obtener ganancias que no son exclusivamente producto de la diversificación de sus portafolios, sino más bien originadas por el hecho de que en esos portafolios existen activos que no son valorados correctamente en términos de su nivel de riesgo.

Cuando los activos de diferentes mercados no son valuados de manera uniforme se dice que esos mercados están segmentados, en contraposición a los mercados integrados en los cuales los activos se valúan de manera uniforme. Si los mercados de capitales están integrados, los activos que se comercian en diferentes mercados con características idénticas de riesgo, tendrán rendimientos esperados idénticos (Campbell y Hamao, 1992). De acuerdo con Stulz (1981), la segmentación consiste en la condición de que dos activos que pertenecen a diferentes países tienen diferentes rendimientos esperados aunque exhiban el mismo nivel de riesgo de acuerdo con algún modelo de fijación de precios de activos internacionales sin barreras a la inversión internacional. De esta forma, la segmentación de los mercados financieros puede proporcionar ganancias extraordinarias a los inversionistas, pues éstos tratarán de incluir en sus portafolios a los activos que les ofrezcan una sobre recompensa por el riesgo que asumen.

Si existen mayores costos de transacción y son más altas las cargas impositivas sobre las ganancias para los inversionistas extranjeros, respecto de los locales, se elevan los costos de adquisición de los activos del mercado local desde la perspectiva de los

inversionistas extranjeros, por lo que éstos preferirán adquirir más activos de su propio país, aunque pierdan con ello la posibilidad de diversificar óptimamente sus portafolios. Las restricciones sobre la propiedad de activos domésticos por parte de los inversionistas extranjeros, así como la restricción para que los inversionistas domésticos adquieran activos foráneos, imponen límites para los beneficios de la diversificación internacional de los portafolios. En ambos casos, las restricciones pueden implicar que las tenencias de activos no sean las óptimas en el sentido de un portafolio eficiente en media y varianza. Por otra parte, la segmentación de mercados puede deberse también a la existencia de limitaciones para que el inversionista foráneo obtenga la información suficiente para poder detectar oportunidades de inversión y sustentar su toma de decisiones. Las barreras más comunes que se relacionan con la información son la asimetría en ésta, así como las diferencias en las normas para producir la información contable de las empresas emisoras de los activos y algunas disposiciones para proteger la privacidad de los inversionistas y emisores. Estas barreras a la inversión extranjera de portafolios fomentan la segmentación de los mercados, pues impiden que las fuerzas del arbitraje funcionen para establecer un precio único por el riesgo.

De acuerdo con Errunza y Losq (1985), los mercados de capital en el mundo se encuentran en un espectro que va desde la segmentación perfecta hasta la integración perfecta. En los mercados perfectamente segmentados la valoración de los activos se da exclusivamente sobre una base nacional, sin que interfieran en forma alguna las fuerzas internacionales, pues existen suficientes barreras para que los inversionistas locales no puedan adquirir activos foráneos ni los inversionistas extranjeros puedan comprar activos domésticos que les resulten rentables. En el extremo opuesto, la integración perfecta implica que los precios de los activos se establecen mediante una base netamente internacional. Entre los extremos, se encuentran los mercados parcialmente segmentados, en los que los factores nacionales que determinan los precios de los activos son importantes, pero en la fijación de los precios influyen parcialmente también factores de carácter internacional.

Según Errunza y Losq, en un mercado parcialmente segmentado existen dos tipos de activos: a) los activos elegibles en el sentido de que cualquier inversionista, local o extranjero, puede adquirirlos en cualquier cantidad deseada, y b) los no elegibles y que sólo pueden ser poseídos por un subconjunto de la población de inversionistas. El rendimiento ajustado al riesgo de los activos no elegibles está acotado por el rendimiento, también ajustado al riesgo, de los activos elegibles. Si se rompiera esa cota los inversionistas que no tienen restricciones sustituirían los activos elegibles dentro de su portafolio con los no elegibles, propiciando que se incrementasen los rendimientos de los activos no elegibles, en tanto disminuirían los rendimientos de los activos elegibles. Este proceso continuaría hasta que los inversionistas no restringidos fuesen indiferentes entre los dos subconjuntos de activos.

Los activos elegibles deben estar valorados siempre como si los mercados estuviesen perfectamente integrados, pues se negocian en un mercado perfectamente competitivo en el que la oferta es igual a la demanda, en tanto que la función de demanda de los no elegibles está restringida. De esta forma, los activos no elegibles deben brindar un rendimiento extraordinario, es decir, una prima especial por el riesgo, que depende de la influencia de los inversionistas no restringidos y de la correlación entre los activos elegibles y los no elegibles, pues si los inversionistas que no están restringidos se vuelven más aversos al riesgo los efectos de la segmentación son más fuertes, en tanto

que a medida que aumenta la correlación entre los dos tipos de activos se debilitan los efectos de la segmentación.

La dicotomía segmentación-integración de los mercados mundiales de capital se ha convertido en uno de los temas más importantes en la literatura sobre la diversificación internacional de portafolios, pues además de sus efectos en el riesgo y rendimiento de los portafolios también tiene implicaciones para el financiamiento de las empresas en dichos mercados. Alford (1993), señala que, al contrario que en el caso de los inversionistas de portafolio, las empresas preferirán solicitar fondos en un mercado cuyo grado de segmentación permita que los inversionistas estén dispuestos a pagar un precio más alto por los títulos emitidos que lo que éstas podrían recibir en sus propios países, pues de esta forma se reduciría su costo de capital. Por otra parte, de acuerdo con los modelos de valuación de activos internacionales, debe haber una reducción en el costo de capital de las empresas de economías segmentadas que pueden tener acceso al mercado internacional de capital, ya que el rendimiento esperado que deben ofrecer esas empresas a los inversionistas internacionales se reduce debido a que se les ofrecen oportunidades para disminuir el riesgo de sus portafolios mediante la diversificación (Errunza y Miller, 2000).

De acuerdo con Errunza y Miller (2000), hacia finales de la Segunda Guerra Mundial los mercados globales se caracterizaban por la existencia de numerosas barreras a los flujos de capital pues, además de las altas cargas impositivas y los elevados costos de transacción existentes, también había restricciones explícitas sobre la propiedad de activos locales por extranjeros, así como para la movilidad del capital y las operaciones cambiarias. Además, se observaba un menor grado de desarrollo de los mercados accionarios, con baja liquidez, regulaciones inadecuadas y requisitos laxos para la revelación de la información. Esta situación dio como resultado lo que Errunza (1979) denomina la supresión del portafolio. Una consecuencia de la supresión del portafolio era que las fuentes primarias de obtención de fondos para las empresas eran sus propios recursos, el crédito bancario y financiamiento del grupo empresarial al que pertenecían. Sólo el gobierno, las empresas paraestatales y las empresas grandes tenían acceso a los mercados de capitales, fenómeno observado principalmente en las economías ahora denominadas emergentes. Asimismo, los mercados nacionales de capitales eran pequeños, con muy poca actividad y altamente segmentados, pues la mayoría de los activos domésticos estaban en manos de inversionistas locales. Estas condiciones imponían a las empresas un costo de capital demasiado alto.

Las barreras a la inversión foránea de portafolio se han eliminado mediante las reformas y liberalización de los mercados financieros que iniciaron en los años setenta del siglo pasado en los países desarrollados y algunos en vías de desarrollo como Argentina, Brasil, Chile e India, y que después se generalizaron al resto de las economías emergentes durante los ochenta, como es el caso de México que inició el proceso de reforma de su sistema financiero a fines de esos años y que a principios de los noventa elimina prácticamente las barreras a la inversión externa en el mercado de capitales. Sin embargo, Bekaert, Harvey y Lundblad (2003) sostienen que debe distinguirse claramente entre liberalización e integración de los mercados financieros, pues a pesar de que en un país se hayan retirado por decreto todas las barreras que impiden a los inversionistas extranjeros participar en los mercados de capital locales, podría ser el caso de que el resultado no fuese necesariamente un aumento en la integración del mercado local a los mercados mundiales de capitales.

Según Bekaert, Harvey y Lundblad (2003), la liberalización podría no llevar a aumentar la integración del mercado de capitales local al mercado mundial de capitales, si aquel mercado ya estaba integrado antes de la liberalización porque los inversionistas extranjeros contaban ya con acceso a los activos domésticos mediante fondos especiales (*country funds*, por ejemplo) o instrumentos como los ADR (*American Depositary Receipts*). También puede ser el caso de que la liberalización no conduzca a la integración porque se minimizan los efectos de la liberalización debido a que los inversionistas del extranjero no confían en que las reformas se mantengan o porque existen en el mercado local otras imperfecciones. Bekaert, Harvey y Lundblad agregan que si la liberalización es eficaz, entonces habrá avances en la integración del mercado, aunque por lo general se trata de un proceso gradual cuya velocidad depende de las condiciones específicas de cada país.

Las medidas para la desregulación (o cambios de la regulación) y el desarrollo del mercado de capitales permiten la posibilidad de que lleguen capitales externos a dicho mercado, lo que puede resultar benéfico a las empresas pues les proporcionan una nueva fuente de capital, al mismo tiempo que promueve la internacionalización del mercado de capitales. A diferencia de la dependencia en el crédito bancario, las empresas que se financian en el mercado de capitales pueden ajustar los pagos de los rendimientos a su propia capacidad de pago. Errunza y Miller (2000) estudian los cambios en los costos de capital de 126 empresas de 32 países, antes y después de la liberalización, encontrando que el costo de capital se redujo en 42% , resultado congruente tanto con lo que sugieren al respecto los modelos de valuación de activos internacionales, como con los resultados de otros estudios, como el de Henry (2000) y el de Bekaert y Harvey (2000), por lo que concluyen que hay apoyo empírico para la hipótesis de que la liberalización de los mercados financieros tiene beneficios económicos significativos.

De manera particular cabe destacar que la reducción del costo de capital puede impactar positivamente a la economía real, toda vez que puede servir como incentivo para que aumente la inversión productiva al mejorar las condiciones que enfrenta. Asimismo, como consecuencia directa de un mayor volumen de inversiones productivas, puede haber otros impactos positivos tales como una reducción en la tasa de crecimiento de los precios domésticos y, en última instancia, mejoría en las perspectivas sobre el crecimiento real del PIB.

Por lo hasta aquí expuesto, se tiene entonces que el avance de la integración financiera implica a su vez un incremento en la integración económica, particularmente notable porque las reformas para promover la primera se han dado en un marco más general de reformas económicas, creando efectos de retroalimentación entre ambos tipos de integración. Desde la perspectiva de la teoría de valuación de activos, se tiene como consecuencia que los riesgos sistemáticos de los diversos mercados de capital locales inmersos en el proceso de integración financiera al mercado mundial obedecen al comportamiento de variables económicas similares y, en el largo plazo, a medida que se incrementa el grado de integración de los mercados locales respecto al mercado mundial de capitales, el riesgo sistemático obedece a las mismas variables.

Capítulo III

VARIABLES ECONÓMICAS Y RIESGOS SISTEMÁTICOS EN LOS MERCADOS BURSÁTILES INTERNACIONALES: EVIDENCIAS Y METODOLOGÍAS

1. Introducción

El CAPM es un modelo relativamente simple, pues supone que la única fuente de riesgo sistemático para los activos es su exposición al riesgo del mercado, pero impone restricciones demasiado fuertes como son la normalidad de la distribución probabilística de los rendimientos, una función de utilidad cuadrática de los inversionistas y la existencia de un portafolio de mercado hipotético. Sin embargo, la investigación empírica ha mostrado evidencia de que el riesgo de mercado no es el único riesgo sistemático importante y que las distribuciones probabilísticas de los rendimientos de los activos se apartan de la distribución normal. Los modelos multifactoriales reconocen diversas fuentes de riesgo sistemático, siendo de especial interés para efectos de esta tesis los modelos que usan variables macroeconómicas para representarlas. Estos modelos son más flexibles y pueden contribuir a una mejor comprensión de los vínculos entre la economía y el valor de los activos financieros, al brindar bases para explicar su rendimiento como función del riesgo derivado del comportamiento de variables económicas importantes.

En este capítulo se revisa una parte importante de la investigación empírica que se ha efectuado en diversos mercados accionarios del mundo, destacando en particular estudios sobre los mercados de México, Canadá y Estados Unidos. Esta revisión brinda un punto de partida teórico y empírico para identificar las fuerzas económicas causales del riesgo sistemático de los mercados accionarios mexicano, canadiense y estadounidense, principal interés de la presente tesis. Por su importancia para el análisis del que se ocupa esta tesis, en este capítulo se incluye también una breve discusión del problema de la determinación de la dimensión del espacio que expanden las variables económicas, por lo general altamente correlacionadas, así como la técnica de análisis de componentes principales como alternativa para determinar esa dimensión. Por último, se presentan las bases en que se sustenta el análisis de series de tiempo no estacionarias, que se utiliza en el estudio empírico de las relaciones entre los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos que se presenta en el capítulo posterior.

2. Marcos de referencia

Sharpe y Cooper (1972) probaron la hipótesis de que las estrategias de inversión en acciones con base en sus betas de mercado produce las diferencias observables entre los rendimientos, es decir, que éstas diferencias se explican por las diferencias entre las betas de los activos como lo sostiene el CAPM. Calcularon las betas de todas las acciones cotizadas en la Bolsa de Nueva York de 1931 a 1967 utilizando los rendimientos mensuales de cinco años. Para cada año se clasificaron las acciones en deciles de acuerdo con su beta y se formaron portafolios de ponderación igual con las acciones de cada uno de los deciles, rebalanceando los portafolios al final de cada año. En la investigación encontraron una fuerte relación, aunque no perfecta, entre el rendimiento medio y la beta de los portafolios, esto es, los inversionistas que hubiesen seguido una estrategia de inversión en acciones con betas altas habrían obtenido

mayores rendimientos promedio que los inversionistas que hubiesen optado por una estrategia de inversión en activos con betas bajas. Esta evidencia muestra que en promedio los rendimientos de los títulos son una función positiva de la beta, tal como lo afirma el CAPM, pero no necesariamente permite concluir que el CAPM es válido pues podría haber otras medidas de riesgo tan importantes como la beta, no siendo ésta el único riesgo que compensa el mercado.

Fama y MacBeth (1973), siguiendo el procedimiento de estimación bietápica propuesto por Black, Jensen y Scholes (1972), estimaron primero mediante regresión las betas de 20 portafolios de títulos accionarios después de lo cual, en la segunda etapa, efectuaron una regresión para cada mes del periodo de enero de 1935 a junio de 1968 sometiendo a prueba la ecuación:

$$\hat{R}_{it} = \hat{\gamma}_{0t} + \hat{\gamma}_{1t}\beta_i - \hat{\gamma}_{2t}\beta_i^2 + \hat{\gamma}_{3t}S_{ei} + \eta_{it}.$$

Donde, R_{it} es el rendimiento del activo i en el periodo t , β_i y β_i^2 son respectivamente la beta del activo i y su cuadrado, S_{ei} es la desviación estándar de los residuales de la regresión de la primera etapa y η_{it} es un término de perturbación aleatoria.

La estimación en sección cruzada de esta ecuación permite estudiar cómo cambian los parámetros en el tiempo, además, afirman Fama y MacBeth, permite probar las hipótesis: 1) el riesgo residual no afecta a los rendimientos, 2) linealidad en la línea del mercado de títulos y 3) existencia de un precio positivo del riesgo en el mercado de capitales. Además, la especificación permite analizar cuál versión del CAPM (la básica de Sharpe-Lintner o la de beta cero de Black) describe mejor los rendimientos del mercado. Después de haber estudiado el periodo completo y diferentes subperiodos, encontraron que ni la beta cuadrada ni el riesgo residual influyen en los rendimientos, así como que el modelo de beta cero es más consistente con las condiciones de equilibrio que la versión básica del CAPM. No obstante, tampoco su evidencia permite concluir que la beta sea el único riesgo valorado por el mercado. Por otra parte, la línea del mercado de títulos que fue estimada por estos investigadores tiene menor pendiente de lo que debiera ser de acuerdo con el CAPM, lo que da como resultado que los activos con betas bajas obtengan un rendimiento superior (anómalo) de lo que debiera recibir de acuerdo con CAPM, invirtiéndose la situación para los activos con betas altas.

El estudio de Fama y MacBeth es considerado como una prueba de la beta de mercado contra medidas alternativas de riesgo (beta cuadrada y riesgo no sistemático), rechazando que éstas últimas sean valoradas por el mercado. Sin embargo, al igual que en Sharpe y Cooper (1972), no se puede concluir del análisis que la beta del mercado sea el único factor de riesgo que es compensado. Es decir, a pesar del fuerte apoyo que estos estudios parecen brindar a la importancia de la beta del mercado para explicar el rendimiento de los activos de riesgo, no implican que no existan otras especificaciones de riesgo que también sean valoradas por el mercado (Lorie, Dodd y Kimpton, 1985).

Gibbons (1982) estudia el CAPM y reformulando el modelo básico realizó una prueba de la especificación

$$E(R_i) = R_f(1 - \beta_i) + \beta_i E(R_m)$$

en la que el intercepto está restringido a ser igual a $R_f(1 - \beta_i)$. El estudio de Gibbons no presenta una especificación de medidas alternativas de riesgo, pero es una prueba directa del CAPM básico. En su prueba econométrica Gibbons rechaza la restricción, por lo que termina concluyendo que además de la beta existen otros factores de riesgo que son también valorados en el mercado o, de manera equivalente, la beta del mercado no es el único factor determinante del riesgo sistemático y del rendimiento de los activos.

El hecho de que los resultados de los estudios empíricos sobre el CAPM hayan arrojado evidencia de que los rendimientos de los activos no se alinean adecuadamente a la línea hipotética del mercado de títulos que predice dicho modelo, ha generado diversas reacciones. Desde una perspectiva constructiva ha conducido al desarrollo de propuestas sobre el uso de métodos econométricos más potentes para las pruebas y para mejorar la estimación de las betas. Por otra parte, también se ha realizado una fuerte crítica de las bases teóricas que sustentan al CAPM.

La crítica más fuerte a los supuestos del CAPM y a las investigaciones respecto a su validez es la de Richard Roll (1977), quien argumenta que:

- i. Hay una hipótesis única asociada con el CAPM: el portafolio del mercado es eficiente en media y varianza.
- ii. Todas las demás implicaciones del modelo, siendo la mejor conocida la relación lineal entre el rendimiento esperado y la beta, son consecuencias de la eficiencia del portafolio del mercado y, consecuentemente, no se pueden verificar de manera independiente. Hay una relación de tipo “si y sólo si” en la relación entre el rendimiento esperado-beta del mercado y la eficiencia del portafolio del mercado en el sentido establecido por Markowitz.
- iii. En cualquier muestra de observaciones de rendimiento de acciones individuales habrá un número infinito de portafolios eficientes ex post, ya que la media y varianza se estiman utilizando los rendimientos y covarianzas del periodo muestral (como opuesta a los rendimientos y covarianzas esperados ex ante). Las betas calculadas de la muestra entran en cada uno de los portafolios y los activos individuales estarán relacionados con los rendimientos medios de la muestra de manera exactamente lineal. Es decir si se evalúan las betas contra tales portafolios, ellas satisfarán la relación establecida por la linealidad del mercado de valores sea o no que el verdadero portafolios del mercado es eficiente en media y varianza en sentido ex ante.
- iv. No se puede probar el CAPM a menos que conozcamos la composición exacta del verdadero portafolio del mercado y éste sea el que se use en las pruebas empíricas. Esto implica que la teoría no se puede probar a menos que todos los activos individuales estén incluidos en la muestra.
- v. El uso de un portafolio representativo del mercado, como el formado por las acciones integrantes de un índice accionario, está sujeto a dos dificultades. En primer lugar, este portafolio puede ser eficiente en media y varianza incluso a pesar de que el verdadero portafolio del mercado no lo sea. Por lo contrario, el representante puede ser ineficiente, pero esto por sí mismo no tiene implicación alguna acerca de la eficiencia del verdadero portafolio del mercado. Además los representantes del mercado más razonables estarán muy correlacionados entre sí y con el verdadero mercado, sean o no eficientes en media y varianza. Tan alto grado de correlación hará parecer que es poco importante la composición exacta

del portafolios del mercado, siendo que el uso de representantes diferentes puede llevar a conclusiones bastante diferentes; problema conocido como un error de *benchmarking*, ya que se usa un representante incorrecto para el portafolios del mercado en las pruebas de la teoría. Por ejemplo, Roll cita los reportes de investigaciones previas realizadas por Fama y MacBeth (1973), Black, Jensen y Scholes (1972) y la de Blume y Friend (1973). Al respecto señala que los resultados de las pruebas que se reportan en esas investigaciones son plenamente compatibles con el modelo y con un error en el portafolio del mercado medido. Una especificación errónea podría haber creado un sesgo y no estacionalidad en las líneas ajustadas de riesgo y rendimiento en sección cruzada incluso si hubiera un rendimiento sin riesgo constante.

Adicionalmente, en Roll (1978) se demuestra teórica y empíricamente que las magnitudes de las betas de mercado no sólo dependen del portafolio sucedáneo (*proxie*) que se seleccione como el portafolio de mercado, sino que al usar distintos representantes del hipotético portafolio de mercado cambia incluso el ordenamiento relativo de los activos conforme a su riesgo de mercado.¹ En resumen, de la crítica de Roll destaca de manera importante que el problema de la identificación del portafolio del mercado constituye una fuerte limitación, si no la más importante, para probar empíricamente el CAPM pues si dos investigadores no están de acuerdo sobre la composición del portafolio del mercado, no podrían ponerse de acuerdo sobre los resultados de la prueba.

Hwang y Satchell (1999) sostienen que diversos estudios empíricos sobre los mercados emergentes sugieren que los métodos financieros convencionales, como el CAPM basado en la teoría de media y varianza de Markowitz, son muy desorientadores cuando se aplican a la valuación de activos ya que, entre causas, existe el problema de la no estacionariedad derivada de la creciente integración del mercado y la importancia que tienen factores no económicos como el riesgo político, la presencia de sesgos en los datos y la selección del país, así como la evolución de mercado emergente a maduro. En particular, señalan estos autores que los mercados emergentes se caracterizan por altos rendimientos y alta volatilidad, su baja correlación con los mercados maduros y, cada vez menor, baja correlación entre los diferentes mercados emergentes, por lo que consideran poco probable que un modelo convencional del CAPM funcione en dichos mercados ya que en el horizonte temporal de un estudio pudiera haberse dado un proceso de liberalización de tal forma que un CAPM local pudiera haber sido válido antes de la ruptura estructural y después de este cambio lo fuese un CAPM internacional.

Con base en esas consideraciones, Hwang y Satchell establecen que es probable que no pueda modelarse adecuadamente la prima de riesgo en los mercados emergentes si no se incluyen también variables políticas y sociales. Sin embargo, existe una dificultad para considerar en los modelos las variables políticas y sociales, pues difícilmente se podrían obtener observaciones con una frecuencia periódica, de forma tal que se pudiera contar con series de tiempo para incluir en un modelo, pero en todo caso es posible trabajar con variables económicas que se miden en frecuencias regulares. También debe considerarse que los índices publicados por ciertas firmas de fama mundial para

¹ En López (2000) se muestra que el uso de diferentes indicadores del rendimiento del portafolio de mercado, IPC e INMEX, producen alteraciones en el ordenamiento de una muestra de activos mexicanos conforme a su riesgo de mercado.

calificar el riesgo político de un país difieren entre sí, pues dependen de la metodología con que se construyen.

Por otra parte, Hwang y Satchell (HS) señalan que hay poco trabajo de modelado que use el sesgo y la curtosis (asociados con el tercer y cuarto momentos, respectivamente, de la distribución de rendimientos) que parecen ser altamente significativos y prevalecientes en los datos de los mercados emergentes, por lo que les parece importante explorar esa estrategia de modelado, así sea sólo para descartarla como una explicación potencial de los problemas que enfrenta el CAPM en los mercados emergentes. Para estudiar el sesgo y la curtosis de las distribuciones conjuntas del monto final de la inversión (inversión inicial más rendimientos) y los factores de riesgo, HS suponen implícitamente que existen y se pueden estimar los momentos tercero y cuarto de la distribución de probabilidades. Con base en estos supuestos su estudio se basa en probar diversas ecuaciones del CAPM (siete en total) básico y con momentos de tercer y cuarto orden. Por tanto, es necesario para ellos derivar los primeros cuatro momentos de la riqueza finalmente alcanzada por los activos después del periodo de inversión, así como las relaciones entre estos y las medidas de riesgo sistemático, es decir, la beta, el sesgo y la curtosis sistemáticas, que son medidas naturales del riesgo inherente a la exposición de un activo a la varianza, sesgo y curtosis de los rendimientos del mercado.

De manera congruente con otros estudios, la evidencia encontrada por HS señala que, tanto considerando como eliminando el *crash* de 1987, los rendimientos de diez de los mercados emergentes estudiados son más elevados que los del portafolios del mercado mundial. Todas las volatilidades no condicionales de los mercados emergentes son más altas que la del portafolio del mercado. Los momentos tercero y cuarto muestran que en 14 de los mercados emergentes los rendimientos no se distribuyen normalmente.

Al estimar el CAPM de media y varianza, o convencional, HS encontraron que la prueba del estadístico de multiplicadores de Lagrange no lo rechaza, exceptuando al grupo de mercados latinoamericanos, tanto al incluir como al excluir el *crash* de 1987. Cabe mencionar que según los resultados obtenidos por HS, el mercado mexicano sí es explicado por el CAPM de media y varianza, con un nivel de significatividad del 1% inclusive. HS concluyen que a pesar de las limitaciones de algunos de los resultados que alcanzaron, los CAPM con momentos de orden superior parecen preferibles al CAPM convencional de media y varianza, pues argumentan que los resultados de su estudio sugieren que el comportamiento de los mercados emergentes se explica mejor al considerar el sesgo y la curtosis de sus rendimientos. No obstante, reconocen que a pesar de la mejoría, no se compensa el problema de no estacionariedad de los rendimientos de los mercados emergentes. Sin embargo, acotan que de acuerdo con los hallazgos de un estudio que realizaron anteriormente (1998), el mejor desempeño de tales mercados se elimina cuando se hacen ajustes por el riesgo derivado de los momentos de orden superior.

Adicionalmente, muchas pruebas sobre el CAPM en Estados Unidos han encontrado que al estudiar los rendimientos en exceso de la tasa libre de riesgo, el intercepto de la ecuación del CAPM es significativamente diferente de cero. Es decir, los rendimientos ajustados por el riesgo de acuerdo con la beta de mercado muestran la existencia de rendimientos que no son explicados por dicho modelo. Este hallazgo ha motivado una intensa investigación y propuestas para explicar sus causas, destacando el estudio

empírico de modelos que incluyen múltiples factores de riesgo basados en la APT o en variables financieras propias de las empresas emisoras, pues de esta forma se obtiene un marco más flexible al permitir que existan múltiples fuentes de riesgo sistemático y en el caso de la APT, adicionalmente ofrece la oportunidad de que se pueda prescindir del portafolio de mercado que juega un papel central en el CAPM (Lo y MacKinlay, 1999).

Sin embargo, un problema que se enfrenta en la investigación empírica respectiva es que la APT no dice cuántos ni cuáles son los factores de riesgo sistemático o cuáles son las variables económicas que deben incluirse en la especificación del modelo econométrico. Por lo anterior, de acuerdo con Campbell, Lo y MacKinlay (1997), se han desarrollado dos enfoques básicos para la selección de factores. El primero de ellos es un enfoque meramente estadístico ya que se construyen los factores de riesgo con base en el análisis de un conjunto de rendimientos de los activos. Las herramientas de análisis estadístico comúnmente empleadas son el análisis factorial y el análisis de componentes principales. El segundo enfoque especifica los factores de riesgo con base en la teoría económica, mediante la cual se identifican factores que permiten capturar el riesgo sistemático que se expande a lo largo de la economía como efecto de fuerzas económicas relevantes.

La evidencia que han aportado diversos estudios relacionados con el enfoque estadístico no es contundente. Se reconoce la existencia de varios factores causales del riesgo sistemático de las acciones, no sólo el riesgo del mercado, incluso se ha señalado que sólo unos cuantos factores son relevantes. Roll y Ross (1980) efectuaron una investigación a partir de la que concluyeron que sí existía soporte empírico para la teoría al probarse en los rendimientos diarios de un conjunto de 1260 acciones seleccionadas de las bolsas de Nueva York (NYSE) y Americana (AMEX). El periodo estudiado fue de 1972 a 1982 y agruparon los activos en portafolios de 30 acciones cada uno. Mediante análisis factorial extrajeron de las matrices de covarianzas de los rendimientos de 42 portafolios los factores significativos que explicaban la variabilidad total del conjunto de rendimientos de los portafolios. Posteriormente utilizaron los factores encontrados para explicar las variaciones en los activos individuales y determinaron la significancia de la prima por el riesgo asociado a cada uno de los factores, mediante lo cual determinan que existen entre tres y cinco factores que generan el rendimiento de los activos estudiados.

Argumentando la pertinencia del estudio de modelos alternativos al CAPM, dada la inconsistencia de las pruebas empíricas de este último para explicar el rendimiento esperado de las empresas según su tamaño, Reinganum (1981) somete a prueba empírica la capacidad de explicación de la APT de los diferenciales de rendimiento entre las acciones de empresas pequeñas y grandes que cotizaron en las bolsas de Nueva York y Americana de julio de 1962 a diciembre de 1978, en total una muestra de 1457 acciones en 1963 y de 2500 a mediados de los setenta. Los rendimientos se estimaron a partir de los precios diarios contenidos en la base de datos del Center for Research in Security Prices (CRSP) de la Universidad de Chicago. De su estudio Reinganum concluye que la APT es una alternativa al CAPM, a pesar de que sus resultados no son consistentes totalmente con la APT pues a pesar de controlar el riesgo continúa existiendo un rendimiento excesivo en las acciones de empresas pequeñas (superior en 20% al obtenido por las de las empresas grandes) que no es explicado por el modelo independientemente de que si consideran tres, cuatro o cinco factores de riesgo. No obstante, Reinganum sostiene que su evidencia no implica el rechazo de la APT como

un modelo adecuado para valorar los activos, ya que la prueba no es definitiva toda vez que no es posible detectar la causa de las desviaciones.

Shanken (1982) afirma que el modelo de Ross tiene mayor probabilidad de probarse empíricamente que el CAPM, pues no requiere del portafolio del mercado como este último. Sin embargo, critica que la prueba de Roll y Ross se base en el análisis factorial, pues considera que éste no es una herramienta adecuada para identificar los componentes aleatorios de los rendimientos ya que se enfoca en las correlaciones estadísticas y no es posible determinar con un sentido económico cuáles son los factores de riesgo que producen las primas y, por tanto, que explican los rendimientos.

Chen (1983) confronta empíricamente el CAPM y el APT en un estudio que va de 1963 a 1978. Subdivide el horizonte del estudio en cuatro periodos y analiza los rendimientos diarios de 1064 acciones en el primer periodo, 1522 en el segundo y 1580 y 1378 en el tercer y cuarto de los periodos, respectivamente. Siguiendo la metodología de Roll y Ross (1980), mediante análisis factorial selecciona cinco factores de riesgo para especificar el modelo de la APT. Como representante del portafolio del mercado escoge al índice accionario S&P 500. Chen considera que no se puede rechazar el modelo de la especificación APT y además encuentra que éste explica mejor los rendimientos que el CAPM.

Dhrymes, Friend y Gultekin (1984) critican las investigaciones que validan el modelo de la APT basándose en la metodología del estudio de Roll y Ross (1980), pues opinan que éste adolece de defectos. En primer lugar señalan que existe una falla metodológica, pues los factores de riesgo que se extraen mediante el análisis factorial son resultado de la estructura misma del modelo estadístico, haciendo que la prueba no sea aceptable. Consideran que el análisis de los factores en pequeños grupos (portafolios con 30 activos) no equivale al análisis de grandes grupos o del universo de un número infinito de activos planteado en Ross (1976), ya que muestras diferentes pueden producir resultados diferentes. También demuestran que el número de factores de riesgo crece con el tamaño del portafolio; por ejemplo, para un portafolio de 15 activos encuentran que sólo hay dos factores de riesgo, para uno de 30 encuentran tres factores y para los casos de 60 y 90 activos encuentran que son seis y nueve factores de riesgo, respectivamente, por lo que opinan que el número de factores de riesgo debe ser aproximadamente el 10% del número de activos en el portafolio. Concluyen que su estudio demuestra que no se puede afirmar que sean de tres a cinco los factores de riesgo común para los activos, como lo sugieren Roll y Ross (1980).

Al respecto, Roll y Ross (1984) opinan que la crítica a la metodología de su estudio es meramente cuestión de juicio, por lo que no es factible entablar un debate sobre su validez. Por otra parte, sostienen que el herramental empleado es adecuado y que a pesar de que las diferencias en las muestras pueden llevar a resultados diferentes, éstos serán consistentes. También señalan que no es importante el hallazgo de Dhrymes, Friend y Gultekin de que pudieran necesitarse más de cinco factores para explicar los rendimientos, pues eso se puede explicar al considerar que las empresas de una misma industria o de una misma región tendrán más factores en común, incrementándose el número de factores sin que necesariamente todos sean significativos para explicar el riesgo; en última instancia, señalan, la diversificación podría eliminar muchos de esos factores. Roll y Ross acotan que sus resultados de 1980 no constituyen una prueba definitiva de la teoría de Ross, sino que son un primer paso para el desarrollo de

procedimientos para someterla a prueba y tales procedimientos se podrán mejorar mediante mayor investigación.

Por su parte, Dybvig y Ross (1985) establecen que la APT es un modelo alternativo al CAPM, susceptible de someterse a prueba empírica. Consideran que el CAPM es un caso particular de la APT, modelo de un factor, y que ésta se puede verificar empíricamente en un subconjunto de activos en tanto que la teoría del CAPM no.

En conjunto, estos resultados sugieren que el origen del riesgo sistemático de los activos no es únicamente la variabilidad del mercado de activos, sino que dicho riesgo tiene también otras fuentes, siendo el riesgo del mercado sólo una fuente más. Una consecuencia de estos hallazgos para la industria financiera ha sido la difusión de modelos que pretenden recoger los efectos del riesgo de mercado y de riesgos cuyos orígenes se atribuyen a otras fuentes. De manera genérica esos modelos han recibido el nombre de multiíndices, pues se construyen con base en índices de las variables que se consideran causales del rendimiento de los activos debido a la exposición de éstos a esas fuentes.

Por otra parte, Connor y Korajczyk (1986) proponen el uso de las componentes principales como herramienta de análisis para determinar el número de factores de riesgo sistemático en un conjunto de activos. Basándose en esa sugerencia, en Ferson y Korajczyk (1995) se analiza y compara el uso de componentes principales respecto del enfoque con variables económicas especificadas, encontrando que cinco factores de riesgo sistemático parecen suficientes para capturar la mayor parte de la variación predecible en las acciones de la Bolsa de Nueva York (NYSE) y en la Bolsa Americana (AMEX) durante el periodo de 1929 a 1989, cuando es mensual o trimestral la frecuencia de las observaciones. También encuentran que al usar las cinco primeras componentes principales de la descomposición de la matriz de rendimientos de las acciones, como representantes de los factores de riesgo sistemático, los resultados son muy semejantes a los del modelo que utiliza cinco variables económicas para representar las fuentes de riesgo sistemático.

Es evidente que ha existido un notable interés respecto a la investigación de los factores de riesgo en el espíritu de la APT, habiéndose producido una gran cantidad de estudios teóricos y empíricos, sin embargo, el enfoque estadístico no resuelve el problema de la identificación, desde una perspectiva económica, de los factores de riesgo sistemático. Por lo anterior, también se han especificado características de las empresas que puedan explicar las diferencias de las sensibilidades de los activos a los factores de riesgo. Entre los estudios que utilizan datos extraídos de los estados financieros de las empresas emisoras se encuentra el de Thompson II (1976), en el que se proponen como factores de riesgo sistemático la relación entre los rendimientos y variables de la empresa como los dividendos, las ganancias, los ingresos de operación, las ventas, la razón contable del apalancamiento financiero y otras relaciones como la del capital de trabajo y los activos totales y la del flujo de efectivo con la deuda total. El modelo propuesto por Fama y French (1992, 1993 y 1996), uno de los más conocidos dentro de los de este tipo, además de incluir el rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo, como el CAPM, considera también como factores de riesgo la razón de apalancamiento y la de capitalización de mercado del activo.

No obstante que los estudios citados, y muchos otros que han probado esos modelos o alternativas semejantes, muestran relaciones significativas, es necesario considerar algunos aspectos que los pueden hacer poco deseables. Dado que dichas características se basan en datos extraídos de la contabilidad se enfrenta el problema de que éstos se generan mediante reglas que pueden diferir considerablemente entre una empresa y otra, las fechas de los reportes contables pueden ser diferentes dificultando la comparación entre empresas y, más importante aún, no existe una teoría rigurosa que diga como deben relacionarse las variables contables con una medida adecuada de riesgo para estimar el intercambio entre riesgo y rendimiento (Burmeister, Roll y Ross; 1997). Adicionalmente existe el problema de circularidad que señala Coleman (1997), pues pueden encontrarse relaciones que no son sólo estadísticamente significativas, sino que también pueden parecer interesantes, pero que se producen por el simple hecho de estimar modelos que en realidad son identidades que carecen de interés científico, pues son únicamente tautologías.

3. Riesgo sistemático y variables económicas: mercados de los países de América del Norte y la evidencia internacional

El enfoque que identifica los factores de riesgo sistemático basándose en variables macroeconómicas es afín a la aplicación de los modelos APT y multifactoriales. La selección de variables económicas para el desarrollo de la presente tesis se apoya en la extensa literatura que se ha producido al respecto, con el fin de analizar las fuerzas económicas que influyen en los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos y que, de acuerdo con la evidencia que se menciona respecto a éstos y otros mercados, pueden ser determinantes de su riesgo sistemático

Chen, Roll y Ross (1986) proponen que se seleccionen los factores de riesgo de acuerdo con las fuerzas económicas que explican los cambios en la tasa con que se descuentan los dividendos esperados, pues éstos son los flujos de efectivo futuros esperados por los inversionistas, así como las fuerzas, también económicas, que influyen en la determinación del valor esperado de esos flujos de efectivo. Chen, Roll y Ross (1986) encuentran que la tasa de cambio de la producción industrial, los cambios en la inflación esperada, la inflación no esperada, y los cambios no esperados en las primas de riesgo y en la estructura intertemporal de las tasas de interés (premio por el plazo) son variables económicas que pueden representar a los factores que determinan el riesgo sistemático.

El estudio de Chen, Roll y Ross ha servido de punto de partida para la investigación empírica en el contexto de la existencia de múltiples factores que determinan el riesgo sistemático de los activos, es decir, la existencia de varias fuentes de riesgos sistemáticos. Chen y Jordan (1993) comparan el modelo estadístico de factores de riesgo con el modelo de variables macroeconómicas propuesto por Chen, Roll y Ross, concluyendo que éste tiene la ventaja de ser un modelo interpretable en términos económicos. También Gargopadhyay (1994) utiliza las mismas variables que Chen, Roll y Ross usaron para representar los factores de riesgo sistemático, extendiendo el periodo de análisis para abarcar de enero de 1930 a diciembre de 1990. A pesar del papel pionero del estudio de Chen, Roll y Ross, hasta la fecha no existe suficiente evidencia para determinar de forma excluyente cuáles variables económicas son las que forman el conjunto relevante para identificar y representar los factores de riesgo sistemático, pero se han hecho avances mediante diversos estudios para identificarlas. A

manera de orientación general, en Burmeister, Roll y Ross (1997) se sugiere que los riesgos sistemáticos surgen de cambios no anticipados en la confianza de los inversionistas, en las tasas de interés, en la inflación, en la actividad económica real y en el comportamiento del mercado. Por su parte, Groenewold y Fraser (1997) proponen que el riesgo de los rendimientos accionarios obedece a la influencia de tres tipos de factores de riesgo: a) los relacionados con la actividad económica doméstica real, b) los relacionados con variables nominales también domésticas (como la inflación, tasas de interés, tipo de cambio o agregados monetarios), y c) variables extranjeras.

En un contexto intertemporal, Merton (1973) interpreta los efectos de los cambios en la tasa de interés como una variable de estado que captura los cambios en el conjunto de oportunidades de inversión. Las alzas en las tasas de interés afectan a la economía reduciendo el nivel de actividad económica, principalmente por los efectos que tiene en el consumo y en el nivel de inversión, así como en la elevación del costo financiero de las empresas que a su vez reduce los márgenes de rentabilidad y los dividendos disponibles para los accionistas. De acuerdo con el modelo teórico de Bolton y Weigand (1998), la tasa de interés es uno de determinantes de los cambios en los precios accionarios, tanto en la fase expansiva del ciclo económico como en la recesiva. Por otra parte, de acuerdo con Fama (1993), el incremento de la tasa de interés aumenta la rentabilidad del mercado de bonos, por lo que los inversionistas venden sus tenencias de acciones para adquirir bonos atraídos por la posibilidad de altos rendimientos con menores niveles de riesgo que el de las acciones. Es decir, la tasa de interés afecta la rentabilidad del mercado accionario por una doble vía: su efecto en el dividendo esperado de las empresas y los cambios en el apetito de los inversionistas para asumir riesgo.

De acuerdo con el estudio de Chen, Roll y Ross (1986), las tasas de interés son un factor de riesgo sistemático que se valora en el mercado de Estados Unidos, más recientemente Van den Goorbergh, De Roon y Werker (2003) encuentran que ese resultado se sigue manteniendo. Carmichael y Samson (2001) estudian los rendimientos mensuales de activos riesgosos que cotizan en la bolsa de Toronto clasificados en cinco grandes grupos de acuerdo con el sector industrial de afiliación, encontrando también que existe evidencia de esta relación. Navarro y Santillán (2001) encuentran que la tasa de interés resulta significativa para explicar el riesgo sistemático de los rendimientos accionarios mexicanos, tanto en el caso del índice general del mercado accionario (IPC) como para los índices accionarios sectoriales y los portafolios accionarios que ellos construyen. En su estudio Al-Shanfari (2003) también muestra evidencia de que el comportamiento de la tasa de interés representa un factor de riesgo importante en el mercado accionario mexicano. Márquez, Islas y Venegas (2003) también reportan la existencia de una relación significativa de largo plazo entre el indicador bursátil mexicano y la tasa de interés.

Además de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos, también se ha encontrado evidencia de la relación entre los rendimientos accionarios y la tasa de interés en otros mercados. Dropsy y Nazarim (1995) estudian once mercados accionarios de países industrializados, incluyendo en la muestra a Canadá y Estados Unidos, encontrando que la exposición de esos mercados al comportamiento de la tasa de interés es un factor de riesgo sistemático. Clare y Thomas (1994) encuentran que las tasas de interés contribuyen en la determinación del riesgo sistemático del mercado accionario del Reino Unido. Un resultado similar encuentran Groenewold y Fraser

(1997) en su estudio sobre el riesgo sistemático del mercado accionario australiano. Schor, Bonomo y Valls (1998) encuentran que la tasa real de interés resulta significativa para explicar los rendimientos de 39 acciones negociadas en la Bolsa de Sao Paulo, agrupadas en portafolios por sector de actividad industrial. Sin embargo, la relación es positiva, lo que esos investigadores suponen se debe a que durante el periodo del estudio (1987:01-1997:11) las empresas brasileñas, en general, obtuvieron altas ganancias financieras debido a operaciones en los mercados financieros. Ratner y Leal (2001) encuentran que los cambios en las tasas de interés contribuyen a la explicación de los rendimientos accionarios de Argentina, Brasil y Chile.

Selamat (2001) encuentra que en Filipinas, Indonesia, Malasia y Tailandia la tasa de interés ejerce efectos significativos sobre las fluctuaciones de los precios accionarios. El estudio de Hondroyiannis y Papapetrou (2001) muestra que los *shocks* en la tasa de interés tienen impactos negativos muy importantes en los rendimientos reales del mercado accionario de Atenas. En el estudio de Cagnetti (2002) se encuentra evidencia de que el comportamiento de las tasas de los bonos gubernamentales y corporativos afectan a los precios de las 30 acciones que componen el índice Mib30 y que representan aproximadamente el 40% de la capitalización total de mercado accionario italiano. Altay (2003) reporta resultados que muestran que los cambios de la tasa de interés contribuyen a la variabilidad económica de Alemania y Turquía, lo que puede tener efectos en las cotizaciones de las acciones de los mercados accionarios de esos países. De acuerdo con Al-Shanfari (2003), la tasa de interés es también relevante para explicar el riesgo sistemático de los mercados accionarios de Noruega y Venezuela. Por su parte, Drehman y Manning (2004) encuentran también evidencia de que los cambios en la tasa de interés constituyen un factor de riesgo que se valora en el mercado accionario del Reino Unido.

El incremento de la oferta monetaria produce una mayor liquidez de los intermediarios financieros que presiona la tasa de interés hacia la baja. El menor costo de los fondos impulsa a la economía, pues el costo de endeudamiento es menor para las empresas y consumidores. La menor carga del financiamiento eleva el margen de rentabilidad de las empresas y aumenta los dividendos a repartir. El aumento de la liquidez también puede ejercer un efecto directo en el mercado accionario, ya que las bajas tasas de interés en el mercado de dinero y en el de deuda pueden hacer que los inversionistas busquen mayores rendimientos y decidan reemplazar sus tenencias de efectivo o de títulos de renta fija con acciones. Sin embargo, Fama (1981) argumenta que el incremento de la actividad económica real no sólo impulsa al alza los rendimientos de los activos, también estimula la demanda por dinero creándose una relación positiva espuria entre la oferta monetaria y los precios accionarios.

En los estudios de De la Calle (1990), Nava (1996), Navarro y Santillán (2001) y de Al-Shanfari (2003) se ofrece evidencia de la influencia de la oferta monetaria en el caso del mercado accionario mexicano. En Qi y Maddala (1999) se encuentra que el crecimiento de la oferta monetaria contribuye a explicar el comportamiento de los rendimientos del índice accionario estadounidense de Standard&Poor 500. Rapach (2001) también encuentra que los *shocks* en la expansión de la oferta monetaria producen en el corto plazo incrementos en los precios reales de las acciones negociadas en el mercado accionario estadounidense. De acuerdo con la evidencia mostrada por Selamat (2001), el crecimiento de la oferta monetaria contribuye a explicar la variabilidad de los rendimientos accionarios en los mercados de Indonesia y Malasia. Moradoglu,

Berument y Metin (1999) también encuentran evidencia de la relación entre el crecimiento de la oferta monetaria y los rendimientos accionarios del mercado accionario turco y Al-Shanfari (2003) reporta resultados similares respecto del mercado de acciones venezolano

Con base en la teoría de la tasa de interés propuesta por Fisher se ha argumentado que las acciones podrían ser una cobertura contra la inflación, razón por la cual se esperaría una asociación con signo positivo. En algunos estudios empíricos se ha mostrado una relación negativa entre la inflación y los rendimientos accionarios, por ejemplo véase Fama (1981). Sin embargo, Lothian y McCarthy (2001), en un estudio sobre 14 países desarrollados, encuentran que las acciones sí son una cobertura contra la inflación sólo a muy largo plazo, pues los precios accionarios se ajustan a la inflación pero sólo después de un plazo de tiempo prolongado. Este resultado es consistente con el hallazgo de Cagan (1974), quien observa que el periodo de ajuste de los mercados accionarios a la inflación es mayor a una década.

Además de Chen, Roll y Ross (1986), Gargopadhyay (1994), Qi y Maddala (1999) y Van den Goorbergh, De Roon y Werker (2003) han encontrado en el mercado estadounidense evidencia de una relación entre inflación y rendimientos de las acciones. Para el caso de la Bolsa Mexicana de Valores, De la Calle (1990), Nava (1996), Doshi, Johnson, Ortiz y Soenen (2001), Ratner y Leal (2001) y Navarro y Santillán (2001) han encontrado evidencia significativa del efecto de la inflación, asimismo López y Vázquez (2002) muestran que los cambios en el nivel de precios contribuyen a explicar los rendimientos y la volatilidad de los rendimientos de varias acciones mexicanas. Carmichael y Samson (2001) también encuentran significativa la relación entre rendimientos accionarios e inflación en el mercado canadiense. En el estudio de Dropsy y Nazarin (1995) se muestra que las tasas de inflación son un factor de riesgo para otros países industrializados, además de Canadá y Estados Unidos.

Otros investigadores han encontrado evidencia de los efectos de la inflación en el comportamiento de los rendimientos accionarios en las bolsas de diferentes países, por ejemplo: Schor, Bonomo y Valls (1998) en la Bolsa de Sao Paulo, Ratner y Leal (2001) en Argentina, Brasil y Chile, Cagnetti (2002) en el mercado italiano; así como Darsinos y Satchell (2003) y Drehman y Manning (2004) en el Reino Unido.

El nivel de actividad económica y su comportamiento es importante en la valoración de los activos, pues el dinamismo de la economía refleja el estado de confianza en que haya crecimiento económico y que, con éste, mejoren los resultados de las empresas y cuenten con capacidad de pagar mayores dividendos. Se espera entonces que cuando hay incrementos en la producción industrial también se incremente la demanda y el precio de las acciones. En Estados Unidos, además de Chen, Roll y Ross (1986), Gargopadhyay (1994) y Qi y Maddala (1999) también muestran evidencias de que el comportamiento de la producción industrial influye en el comportamiento de los rendimientos accionarios. Por su parte, en los estudios de Koutoulas y Kryzanowsky (1996) y Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) se encuentra que la tasa mensual de crecimiento del índice de la producción industrial es una variable que contribuye a explicar significativamente el comportamiento de los rendimientos de los 130 fondos accionarios canadienses que analizan.

Aunque se ha analizado la pertinencia del comportamiento de la producción industrial como fuente de riesgo sistemático para el mercado accionario mexicano en Navarro y Santillán (2001) y López y Vázquez (2002), no se ha podido recabar evidencia positiva al respecto. Sin embargo, además de Canadá y Estados Unidos, esta variable ha mostrado significatividad para explicar la relación entre los rendimientos y los riesgos accionarios en los mercados de Sao Paulo (Schor, Bonomo y Valls, 1998), de Noruega (Gjerde y Saettem, 1999) de Grecia (Hondroyiannis y Papapetrou, 2001) y del Reino Unido (Al-Shanfari, 2003; Darsinos y Satchell, 2003).

Otra medida importante del dinamismo de la economía es el comportamiento de su comercio con el exterior. En particular, las exportaciones, variable que Navarro y Santillán (2001) encuentran significativa en su estudio sobre el mercado accionario mexicano, contribuyen a generar empleo, lo que incide favorablemente en el ingreso, el consumo y en la producción. Koutoulas y Kryzanowsky (1996) y Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) también encuentran que el crecimiento de las exportaciones es un factor significativo en el análisis de los riesgos y los rendimientos de portafolios accionarios canadienses.

Por su parte, Cagnetti (2002) encuentra que las importaciones son relevantes para explicar el riesgo sistemático en el mercado italiano de acciones. Aunque en primera instancia se puede esperar que las importaciones muestren un efecto contrario al de las exportaciones, por representar la parte de la demanda agregada que no es satisfecha por las empresas domésticas, es importante considerar que las importaciones de maquinaria y equipo pueden obedecer a que existe confianza en las condiciones presentes y/o futuras para la inversión empresarial en tanto que el componente de las importaciones correspondiente al consumo de las familias podría indicar que ha aumentado el ingreso o que existen expectativas de que incremente en el corto plazo.

También podría considerarse que lo realmente importante, por los efectos en el valor de la moneda nacional, sería el saldo comercial con el exterior, al respecto puede mencionarse que Selamat (2001) encuentra que el comportamiento del saldo de la balanza comercial es un factor de riesgo sistemático en el mercado filipino. Sin embargo, debido a que tanto los efectos de las exportaciones como de las importaciones sobre el riesgo de los rendimientos accionarios han sido poco estudiados, es más conveniente estudiarlos por separado, pues en realidad podrían representar efectos distintos, aunque no necesariamente independientes; en particular el crecimiento de las importaciones podría estar relacionado con los cambios en el consumo que según Van den Goorbergh, De Roon y Werker (2003) pueden ser riesgos importantes en el mercado accionario de Estados Unidos.

Otra variable macroeconómica que seguramente resulta importante en el desempeño bursátil es el acervo de reservas internacionales de que disponen las autoridades monetarias, toda vez que el volumen de reservas con que cuenten determina su capacidad para enfrentar la demanda de divisas que por diversos motivos son requeridas por los agentes económicos. Así, las reservas internacionales constituyen un mecanismo disponible de defensa contra fluctuaciones cambiarias bruscas, por lo que su comportamiento puede dar cuenta del nivel de exposición al riesgo cambiario presente en la economía. Asimismo, el nivel de las reservas internacionales en poder de la autoridad monetaria se encuentran vinculadas mediante una igualdad contable al nivel del crédito interno, por lo que sus cambios pueden indicar también el cambio en el

crédito disponible para el financiamiento empresarial y gubernamental, así como del consumo de las familias. Por eso se esperaría una relación positiva entre el comportamiento de las reservas internacionales y el índice accionario. Al respecto cabe señalar que López y Vázquez (2002) encuentran indicios de su importancia en el riesgo sistemático del mercado mexicano.

Por otra parte, Bailey y Chung (1986), así como Nava (1996), Doshi, Johnson, Ortiz y Soenen (2001) y Navarro y Santillán (2001), encuentran evidencia de la importancia del riesgo cambiario en el mercado accionario mexicano. En tanto que los resultados de Koutoulas y Kryzanowsky (1996) y Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) sugieren que el tipo de cambio respecto del dólar estadounidense es un factor de riesgo en el mercado accionario canadiense. Drosy y Nazarim (1995) encuentran resultados semejantes para Alemania, Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, los Países Bajos, el Reino Unido, Suecia y Suiza.

En otros estudios se encuentra también que el riesgo cambiario afecta las cotizaciones y rendimientos accionarios. Al-Shanfari (2003) encuentra que en Venezuela es importante el riesgo cambiario respecto del dólar estadounidense, en tanto que Moradoglu, Berument y Metin (1999) concluyen lo mismo para el mercado accionario de Estambul. Hondroyiannis y Papapetrou (2001) muestran que la tasa de depreciación de la moneda griega afecta a los rendimientos de la bolsa ateniense. Selamat (2001) encuentra también evidencia de los efectos de la fluctuación cambiaria en los mercados de Filipinas, Malasia y Tailandia y Drehman y Manning (2004) en el mercado del Reino Unido. En la literatura sobre inversión de portafolio en mercados internacionales se considera que este riesgo es muy importante, pues evidentemente es capaz de afectar al rendimiento que obtienen al invertir en activos denominados en moneda extranjera. Esta situación complica la administración de los portafolios diversificados internacionalmente dado el costo de las coberturas requeridas para administrar el riesgo cambiario.

Los precios del petróleo son una variable importante para el desempeño económico, pues el petróleo sigue siendo la principal fuente de energía utilizada en la producción industrial y en diversas actividades de las sociedades modernas, también muchos de sus derivados son materias primas utilizadas por un gran número de procesos industriales. Los efectos de la cotización del petróleo en el mercado accionario estadounidense se han analizado en Chen, Roll y Ross (1986). Chacra (2002) analiza las relaciones entre el precio del petróleo *West Texas Intermediate* y los precios de la gasolina, el keroseno y el gas natural, encontrando que existe una relación importante de largo plazo entre los mercados energéticos de Canadá y Estados Unidos.

Debido a la importancia que tiene el ingreso petrolero en las finanzas gubernamentales mexicanas, se puede considerar que el comportamiento de los precios mundiales del petróleo son de particular importancia para el riesgo sistemático del mercado accionario mexicano. En De la Calle (1990), Navarro y Santillán (2001), así como en López y Vázquez (2002) se encuentra evidencia de que el comportamiento de los precios de la mezcla mexicana de petróleo es un factor de riesgo importante a tener en cuenta en el estudio del mercado mexicano. De acuerdo con Hondroyiannis y Papapetrou (2001), los *shocks* en los precios del petróleo afectan negativamente a los rendimientos accionarios en el mercado griego, pues Grecia es un país netamente importador de petróleo. Por su parte, Al-Shanfari (2003) encuentra que precisamente el comportamiento del *West*

Texas Intermediate es un factor de riesgo valorado en el mercado accionario de Omán. También se encontrado evidencia de que los cambios en el precio del petróleo ejercen influencias en los cambios en las cotizaciones de acciones del Reino Unido (Drehman y Manning, 2004).

El avance del proceso de globalización económica ha dado como resultado que se hayan estrechado las relaciones de los países que se han insertado a ese proceso, por lo que se espera que las condiciones económicas mundiales ejerzan cada vez una influencia más notoria en las economías locales. Una consecuencia directa de ese proceso es la creciente integración de los mercados financieros domésticos. Por lo anterior, en diversos estudios se incluyen variables internacionales para recoger los efectos de factores de riesgo derivados de las condiciones económicas y financieras internacionales. Por ejemplo, De la Calle (1990) encuentra que los cambios en el índice accionario estadounidense Standard&Poor 500 son un factor de riesgo para las acciones mexicanas, en tanto que los resultados de Nava (1996) muestran que la variabilidad del índice Dow Jones es un factor de riesgo para acciones que cotizan en el mercado mexicano.

Por su parte, Navarro y Santillán (2001) incluyen en su estudio del mercado mexicano al índice Dow Jones y la tasa de las Letras de la Tesorería de Estados Unidos para depósitos a plazos mayores a tres meses encontrando una relación significativa en ambos casos. Al respecto, es conveniente señalar que tanto Galindo y Guerrero (1999) como Márquez, Islas y Venegas (2003) muestran en sus respectivas investigaciones evidencia de que existe una relación de largo plazo significativa entre el índice Dow Jones y el principal indicador bursátil del mercado accionario mexicano, el IPC. Al-Shanfari (2003) encuentra que el índice mundial de precios accionarios FT-S&P es un factor de riesgo importante para el mercado mexicano. Por su parte, Nava (1996) observa una relación significativa entre la producción industrial estadounidense y algunas acciones mexicanas. Koutoulas y Kryzanowski (1994) encuentran evidencia de integración entre los mercados accionarios de Estados Unidos y del Canadá, aunque concluyen que dichos mercados están sólo integrados parcialmente.

En la medida en que los mercados se encuentren integrados los activos deben valorarse de manera uniforme, es decir, a iguales niveles de riesgo respecto de un factor les deben corresponder iguales rendimientos esperados. En el extremo opuesto del espectro de la integración de los mercados se encuentra la segmentación, es decir la situación en que no se cumple la anterior condición. Una consecuencia importante de la segmentación es que, a menos que existan barreras que lo puedan impedir, se abre la posibilidad de ganancias extraordinarias al invertir en mercados segmentados. Estas ganancias se califican como extraordinarias ya que constituyen una sobreprima en comparación con activos negociados en mercados diferentes, a pesar de que dichos activos se encuentren sujeto al mismo nivel de riesgo sistemático. Dichas ganancias se consideran extraordinarias pues no se deben al beneficio de la diversificación, sino que obedecen a una valuación incorrecta de los activos derivanda de diversas ineficiencias del mercado.

En los países con mercados financieros poco desarrollados existen condiciones, incluso institucionales como la escasa protección a los inversionistas con derechos minoritarios y la asimetría en la información, que impiden que se difunda plenamente la información relevante sobre las empresas que cotizan en los mercados de valores. Por otra parte, muchas de esas empresas se encuentran bajo el control de un grupo pequeño y cerrado

de inversionistas, vinculados por lazos de parentesco o amistad, que sólo recurre al mercado de capitales para complementar en una mínima parte el financiamiento requerido para sus proyectos productivos debido a que están poco dispuestos a ceder parte del control corporativo. La falta de voluntad para compartir los derechos de propiedad y el poder para la toma de decisiones dentro de las empresas, así como la existencia de mercados financieros poco desarrollados, pueden tener como consecuencia que en lugar de que esos empresarios diversifiquen su riesgo mediante el uso de los mercados financieros, traten de hacerlo diversificando sus actividades productivas mediante inversiones en diferentes ramas industriales incluso poco relacionadas entre sí, dando lugar a estructuras corporativas de grupo.

De acuerdo con Fischer, Ortiz y Palasvirta (1994), este proceso de diversificación mediante portafolios de activos reales puede darse debido a que en la medida en que crece el número de proyectos productivos de una empresa crece también el riesgo de fracaso que se comparte entre todos esos proyectos, constituyendo en última instancia un riesgo que puede afectar a los flujos de efectivo de la empresa. No obstante la reducción del riesgo, la diversificación alcanzada en estos términos es menos que eficiente en comparación con la diversificación que puede alcanzarse mediante un portafolio de activos financieros pues, a diferencia de éstos, los activos reales están más sujetos a posibles efectos desfavorables de los cambios en la política del país, no son divisibles, son poco líquidos y los costos de transacción requeridos para reconfigurar el portafolio son altos.

Según la hipótesis de Fama sobre la eficiencia de los mercados, cabría esperar que los mercados se vuelven más eficientes en la medida en que se liberalizan, incrementando por ende su grado de integración al mercado mundial, pues como consecuencia de la apertura de los mercados los precios de los activos deberán reflejar una cantidad mayor de la información que se encuentra disponible de manera abierta para el público. Sin embargo, pueden surgir algunas dudas al respecto si se consideran los resultados de Kawakatsu y Morey (1999), quienes analizan los mercados accionarios de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Corea, India, México, Tailandia y Venezuela. Cuando dichos investigadores someten a prueba la hipótesis de eficiencia de Fama, en el sentido débil, encuentran que prácticamente no hay cambio alguno en el grado de la eficiencia de esos mercados. El periodo de su estudio comprende de enero de 1976 a diciembre de 1997, con excepción de Colombia y Venezuela en las que las observaciones se realizan, por limitaciones en la disponibilidad de datos, a partir de enero de 1985.

De hecho, los resultados de las pruebas de eficiencia de los mercados y del cambio estructural, mediante la prueba del punto de ruptura de Chow y la prueba de Wald, que efectúan Kawakatsu y Morey no les permiten rechazar las hipótesis nulas de que no hay cambio estructural respecto a la eficiencia de los mercados, sugiriendo que en todo caso el grado de la eficiencia alcanzada por esos mercados no depende totalmente del proceso de liberalización. Hay una excepción, el caso de Corea, cuyo nivel de eficiencia no es la misma antes que después de iniciar su proceso de liberalización, pues se observa un cambio estructural que indica niveles diferentes de eficiencia del mercado. Un aspecto sumamente interesante de estos resultados, es que sugieren que la aparente debilidad de un modelo como el CAPM para explicar los rendimientos de los activos en mercados emergentes, puede no deberse a la "falta de eficiencia" de dichos mercados o a que su grado de apertura aún los mantenga altamente segmentados del mercado mundial, sino posiblemente a las limitaciones que ha evidenciado dicho modelo.

Desde la perspectiva del interés de esta tesis, mientras mayor sea el grado de integración entre los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos, debe observarse también una mayor convergencia en las bases con que se lleva a cabo la valuación de los activos, lo que a su vez tiene repercusiones importantes para la diversificación de portafolios en los tres mercados. En la medida en que el grado de integración sea elevado, los inversionistas podrán usar modelos de valuación semejantes para tomar decisiones respecto de sus inversiones en los tres mercados, e incluso activos de los tres diferentes mercados podrían servir como sustitutos entre sí ya que los inversionistas podrían ser indiferentes a cuál de ellos incluir en sus portafolios, toda vez que la recompensa por el riesgo asumido es la misma. Pero mientras más bajo sea el grado de integración entre esos tres mercados, tendrían que recurrir a modelos de valuación diferentes y habría además la posibilidad de ganancias extraordinarias, tanto más mientras más bajo sea el nivel de integración existente.

Para el caso de los tres mercados del espacio del TLCAN, la integración puede analizarse en dos niveles: la integración entre ellos (regional) y la integración de cada uno de ellos al contexto mundial. En el nivel de integración regional se puede analizar si entre los tres mercados existe una relación de largo plazo y en qué grado los factores de riesgo sistemático son comunes o diferentes para ellos. Si esos mercados se encuentran integrados plenamente al mercado mundial de capitales, los rendimientos que se pueden obtener en ellos pueden explicarse como consecuencia de factores de riesgo que afectan al mundo en su conjunto, en tanto que la segmentación absoluta de estos mercados respecto del entorno mundial implicaría que el riesgo sistemático que afecta a sus activos obedece única y exclusivamente a factores de riesgo locales.

Dado que los mercados pueden estar parcialmente integrados (segmentados) respecto del mercado mundial, para el caso del cual se ocupa esta tesis, se supone que para modelar el riesgo sistemático de los mercados de México, Canadá y Estados Unidos se requiere considerar tanto factores locales como factores del riesgo sistemático mundial. Es decir, en el riesgo sistemático de estos mercados influyen tanto factores de riesgo domésticos, en la medida en que no están plenamente integrados al mercado mundial de capitales, así como factores de riesgo sistemático mundial en la medida en que se encuentran integrados. Por otra parte, los factores y su grado de influencia pueden no ser necesariamente los mismos en los tres mercados debido a sus diferentes grados de integración respecto al mercado mundial y a la integración entre ellos.

Como representantes de los factores de riesgo sistemático en el nivel mundial se selecciona un portafolio mundial accionario, variable comúnmente utilizada en diversos estudios sobre la valuación internacional de activos, las exportaciones mundiales y la tasa de interés cotizada en el mercado interbancario londinense para los eurodepósitos a un mes. Las exportaciones mundiales no se han utilizado en estudios del riesgo sistemático, por lo que se espera que su inclusión en el análisis que se presenta en esta tesis proporcione evidencia de la importancia que pueden tener para explicar la valuación de activos de acuerdo con el riesgo sistemático mundial.

El portafolio del mercado mundial se incluye en el análisis con el objetivo de recoger el efecto del riesgo del funcionamiento del mercado accionario internacional. Se seleccionan las exportaciones mundiales para dar cuenta de la actividad económica en el nivel mundial, pues un mayor nivel de exportaciones mundiales implica mayores

niveles de ingreso, consumo, empleo y producción en el mundo, por lo que pueden ser útiles como indicador del nivel de la actividad económica en el mundo y el estado de confianza respecto del desempeño de la economía mundial. La tasa de interés se selecciona como variable representativa de las condiciones presentes en la actividad financiera mundial, de manera particular las prevalecientes en los mercados de créditos internacionales de corto plazo, por lo que sus cambios pueden ser un indicador de las modificaciones en la aversión al riesgo de los inversionistas y prestamistas de esos mercados.

4. Dimensionalidad y relaciones de largo plazo de las variables

La revisión de literatura relevante, tanto teórica como empírica, que se ha presentado en las páginas previas ha permitido identificar variables económicas clave para representar las fuentes del riesgo sistemático en los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos. Estas variables constituyen la base del análisis econométrico que se presenta en el capítulo siguiente por lo que, dada su importancia, en las siguientes páginas se presentan los fundamentos de ese análisis.

Bailey y Chung (1995), Nava (1996), Navarro y Santillán (2001) y Doshi, Johnson, Ortiz y Soenen (2001) encuentran que el riesgo cambiario contribuye al riesgo sistemático en el mercado accionario mexicano, Koutoulas y Kryzanowsky (1996) y Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) encuentran evidencia semejante en el mercado accionario canadiense y Dropsy y Nazarim (1995) para el mercado de Estados Unidos y otros mercados de países altamente desarrollados. Sin embargo, las fluctuaciones cambiarias pueden reflejar los cambios en las condiciones económicas que surgen como consecuencia del comportamiento de otras variables económicas. Según la teoría económica convencional, tanto el comportamiento de los precios domésticos en relación con los de un país extranjero, así como el de las tasas de interés de ambos países, determinan el tipo de cambio entre sus respectivas monedas, por lo que los movimientos en aquellas variables pueden producir movimientos en el tipo de cambio. Adicionalmente, la fluctuación cambiaria podría relacionarse con perturbaciones en otras variables económicas. Por lo anterior, podría no ser nada fácil explicar la contribución neta del riesgo cambiario al riesgo sistemático en presencia de otras variables con las cuales éste se relaciona estrechamente.

De manera más general, es de esperarse que entre varias de las variables económicas que se han estudiado para explicar el riesgo sistemático en diferentes mercados, exista un alto grado de correlación, pues a final de cuentas forman parte de un sistema. La alta correlación que puede existir entre las variables económicas que se consideran para estimar un modelo econométrico puede ocasionar a su vez que exista información redundante, en el sentido de que los efectos importantes de alguna(s) variable(s) puede(n) estar ya capturados en otra(s). En el análisis de las relaciones existentes entre los cambios en estas variables y los rendimientos accionarios puede dar lugar a la multicolinealidad, la que a su vez origina problemas para la estimación de las relaciones entre las variables, pudiendo incluso invalidar la inferencia que se espera obtener mediante el análisis econométrico de esas relaciones.

Como es sabido, no se puede corregir el problema de multicolinealidad simplemente retirando del análisis la variable o variables que la origina(n), por lo que, en todo caso,

el analista debe aceptar la existencia de la multicolinealidad y efectuar su análisis suponiendo que la asociación entre las variables no sea lo suficientemente fuerte como para invalidar sus inferencias. Dado que el problema de la multicolinealidad surge de la naturaleza misma de los datos, puede ser de gran ayuda disponer de algún método para permitir que se haga inferencia con base en el análisis de esos datos sin que el grado de correlación entre las variables observadas cause problemas para la inferencia. La técnica de componentes principales es uno de los métodos estadísticos disponibles que puede facilitar esa tarea, pues aprovecha la correlación existente entre las variables analizadas y, al aplicarse a un conjunto de variables que se encuentran correlacionadas, permite obtener subconjuntos que son totalmente independientes entre sí y que están formados por combinaciones de las variables originales, por lo que se retiene la información contenida en ellas (Tabachnick y Fidell, 1989).

En el estudio del riesgo sistemático algunos investigadores han aprovechado el análisis de componentes principales para extraer factores de riesgo con base en la información contenida en conjuntos de variables macroeconómicas. En México, las investigaciones de Navarro y Santillán (2001) y la de López y Vázquez (2002) han utilizado esa herramienta, en tanto que en Brasil lo han hecho Schor, Bonomo y Valls (1998), Cagnetti (2002) en Italia y Altay (2003) en Turquía y Alemania. Aunque son Connor y Korajczyk (1986) los primeros que proponen el uso de las componentes principales para determinar el número de factores de riesgo sistemático, la diferencia es que las componentes principales que ellos y otros estudiosos que siguen su enfoque extraen las componentes de la matriz de varianzas y covarianzas de los rendimientos de los activos y no de variables macroeconómicas. Por tal motivo, la investigación que sustenta esta tesis es afín con los estudios que han empleado esa herramienta de análisis con base en variables macroeconómicas.

Por otra parte, la teoría económica sugiere que existe una relación de largo plazo entre dos o más variables económicas, por lo que aunque el comportamiento de esas variables en el tiempo lleve a que se aparten temporalmente de la relación de equilibrio determinada por su relación de largo plazo, se esperaría que dicho equilibrio debería reestablecerse si la teoría en cuestión tiene alguna utilidad para explicar la relación que une a las variables. El enfoque de la *Cowles Commission*, ampliamente difundido, constituye una tradición de gran popularidad en la formulación de modelos macroeconómicos con base en sistemas de ecuaciones para modelar relaciones lineales simultáneas, cuyos antecedentes son los trabajos de Tinbergen (1939) y Haavelmo (1944). Sin embargo, esos modelos se desarrollaron para procesos estacionarios, siendo el caso que en la realidad la mayor parte de variables económicas no son estacionarias.

En el análisis econométrico puede surgir el problema de regresión espuria como una consecuencia de que las variables analizadas son series no estacionarias que no están relacionadas, es decir, se pueden encontrar aparentes relaciones de largo plazo sin que existan en realidad. No es fácil detectar este problema, pues en algunos de esos casos se puede encontrar que es alta la R^2 de una regresión que involucra a variables que no son estacionarias y entre cuyos cambios no existe relación, en lugar de que la R^2 sea igual a cero como debería esperarse.² De hecho, a medida que crece el tamaño de la muestra, se

² Tradicionalmente la R^2 , así como la R^2 ajustada, se han utilizado ampliamente como criterio para evaluar modelos econométricos pues, como es sabido, miden su bondad de ajuste. Sin embargo, algunos teóricos de la econometría critican la importancia que se les ha dado a esas medidas. Entre las perspectivas más radicales se encuentra la de Goldberger (1991), quien considera que el papel de la R^2 en

incrementa la probabilidad de que la prueba t bajo mínimos cuadrados ordinarios exceda cualquier valor finito fijado arbitrariamente (como el valor de 2 usualmente utilizado para evaluar la significatividad individual de los coeficientes de la regresión), pudiendo dar la apariencia de que entre dos variables que son no estacionarias existen relaciones altamente significativas desde la perspectiva estadística, siendo el caso que en realidad no guardan relación alguna entre sí (Hamilton, 1994).

En el caso de series de tiempo no estacionarias y con tendencias estocásticas, se dice que únicamente se obtiene una regresión que no es espuria si dichas series se encuentran cointegradas (Maddala y Kim, 2000). Aunque la cointegración es en sí una característica de naturaleza estrictamente estadística, su existencia en un conjunto de variables económicas de interés es importante para efectos del análisis porque tiene implicaciones significativas que contribuyen a una mayor comprensión, tanto del comportamiento de esas variables como de las relaciones existentes entre ellas. Se dice que los n componentes de un vector X_t están *cointegrados de orden d, b* , si todos los componentes de X_t son $I(d)$ y existe un vector $\gamma (\neq 0)$ tal que $\gamma'X_t$ es $I(d-b)$, $b > 0$. Es decir, la evidencia de cointegración implica simplemente que existe una combinación lineal que es estacionaria aunque las variables que forman esa combinación no sean estacionarias individualmente, dicha combinación es conocida como el vector de cointegración. En la terminología usualmente utilizada en el análisis de series de tiempo, estacionariedad significa que ni la media ni la autocovarianza de una serie de tiempo dependen del momento t , en que se mida; es decir, una serie de tiempo es estacionaria si muestra reversión a la media y tiene una varianza finita (Hamilton, 1994).

De acuerdo con Da Costa y Cereta (2001), en una economía globalizada y con mercados bursátiles integrados se esperaría que los precios de acciones que cotizan en diferentes países mantengan relaciones de largo plazo como indicadores de la presencia de tendencias comunes entre los diversos mercados. Los índices de mercados accionarios integrados deben brindar evidencia de cointegración pues contienen información sobre las tendencias estocásticas comunes. Estas tendencias en las relaciones de largo plazo de los mercados accionarios son inducidas por diversas causas: la desregulación de los mercados, los desarrollos tecnológicos en las comunicaciones y en los sistemas de negociación, las innovaciones en productos y servicios financieros, los lazos económicos entre países muy vinculados, las actividades internacionales de las empresas emisoras y el movimiento conjunto de los precios accionarios propiciado por la participación de inversionistas extranjeros.

Para estudiar la integración de mercados accionarios, algunos investigadores han recurrido al análisis de cointegración. Campbell y Hamao (1992) encuentran evidencia de cointegración entre el mercado accionario de Estados Unidos y el de Japón. Valiéndose del análisis de cointegración, Chan y Lai (1993) estudian la integración de los mercados accionarios de Bruselas, Estocolmo, Frankfurt, Hong Kong,

el análisis de regresión carece de importancia en verdad pues ninguno de los supuestos del modelo clásico de regresión requiere que su valor sea alto, siendo el caso que el interés del modelo clásico de regresión son los parámetros poblacionales, no la bondad de ajuste en la muestra. Goldberger agrega que ni un valor alto de la R^2 constituye evidencia favorable a un modelo, ni un valor bajo implica evidencia desfavorable. En el mismo tenor, Gilbert (1986) afirma que un modelo puede ser aceptable a pesar de que tenga una bondad de ajuste pobre y que no necesariamente puede darse por hecho que sea mejor un modelo rival que muestre un mejor ajuste.

Johannesburgo, Londres, Milán, Nueva York, París, Singapur, Sydney, Tokio, Toronto y Zurich, encontrando que existen relaciones de interdependencia entre la mayor parte de esos mercados, siendo el mercado de Hong Kong el menos cointegrado con los demás mercados. Koh y Maysami (1996) encuentran que el mercado accionario de Singapur mantiene una relación de largo plazo con los correspondientes mercados de Japón y Estados Unidos. Galindo y Guerrero (1999) muestran evidencia de que existe una relación de largo plazo entre el índice del mercado accionario mexicano y el índice estadounidense Dow Jones. Con base también en el análisis de cointegración, Pérez y Cuñado (2000) analizan si los mercados accionarios de Brasil, Colombia, México, Perú y Venezuela son mercados integrados. De acuerdo con sus resultados, únicamente los mercados de Brasil, Colombia, Perú y Venezuela forman un mercado integrado. Por su parte, Da Costa y Cereta (2001) analizan si los mercados de Argentina, Brasil, Chile y México se encuentran cointegrados, concluyendo que en ellos se observa aún un bajo grado de integración.

A. Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales (ACP) se ocupa de la explicación de la estructura de las varianzas y covarianzas de un conjunto de variables mediante combinaciones lineales de las variables del conjunto que se analiza, teniendo como objetivos básicos la reducción del número de variables y la interpretación de la estructura de sus relaciones (Johnson y Wichern, 1998). El análisis de componentes principales estudia la varianza total de un conjunto de variables, la cual puede dividirse en común, específica (o única) y error (Hair, Anderson, Tatham y Black; 1992).

En términos algebraicos las componentes principales son las combinaciones lineales de las p variables X_1, X_2, \dots, X_p . Geométricamente, estas combinaciones lineales representan la selección de un nuevo sistema de coordenadas que se obtiene mediante la rotación del sistema original donde X_1, X_2, \dots, X_p son los ejes de las coordenadas. Los nuevos ejes representan las direcciones con máxima variabilidad y proporcionan una descripción más simple de la estructura de covarianzas.

Las componentes principales dependen únicamente de la matriz de covarianzas Σ o de la matriz de correlación ρ de X_1, X_2, \dots, X_p , sin que su desarrollo requiera del supuesto de que estas variables siguen una distribución normal multivariada, aunque si éste es el caso las componentes principales tienen interpretaciones útiles en términos de los elipsoides de densidad.

Sea un vector aleatorio $\mathbf{X}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, con matriz de covarianzas Σ y valores propios $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Considérense las combinaciones lineales

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \mathbf{a}_1^T = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \cdots + a_{1p}X_p \\
 Y_2 &= \mathbf{a}_2^T = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \cdots + a_{2p}X_p \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 Y_p &= \mathbf{a}_p^T = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \cdots + a_{pp}X_p
 \end{aligned}$$

A partir de las cuales se puede obtener

$$\begin{aligned}\text{Var}(Y_i) &= \mathbf{a}_i^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{a}_i & i = 1, 2, \dots, p; \\ \text{Cov}(Y_i, Y_k) &= \mathbf{a}_i^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{a}_k & i, k = 1, 2, \dots, p.\end{aligned}$$

Las componentes principales se definen como las combinaciones lineales Y_1, Y_2, \dots, Y_p no correlacionadas y cuyas varianzas son tan grandes como sea posible. De esta forma, la primera componente principal es la combinación lineal con varianza máxima, es decir, maximiza $\text{Var}(Y_1) = \mathbf{a}_1^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{a}_1$. Para eliminar la indeterminación que puede surgir toda vez que $\text{Var}(Y_1) = \mathbf{a}_1^T \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{a}_1$ puede incrementarse al multiplicar \mathbf{a}_1 por alguna constante, es conveniente establecer como restricción que los vectores de coeficientes tengan longitud unitaria. Por tanto, se define la primer componente principal como la combinación lineal $\mathbf{a}_1^T \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_1^T \mathbf{X})$, sujeta a $\mathbf{a}_1^T \mathbf{a}_1 = 1$. La segunda componente principal se define como la combinación lineal $\mathbf{a}_2^T \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_2^T \mathbf{X})$, sujeta a $\mathbf{a}_2^T \mathbf{a}_2 = 1$ y $\text{Cov}(\mathbf{a}_1^T \mathbf{X}, \mathbf{a}_2^T \mathbf{X}) = 0$. A su vez, la i ésima componente principal se define como la combinación lineal $\mathbf{a}_i^T \mathbf{X}$ que maximiza $\text{Var}(\mathbf{a}_i^T \mathbf{X})$, sujeta a $\mathbf{a}_i^T \mathbf{a}_i = 1$ y $\text{Cov}(\mathbf{a}_i^T \mathbf{X}, \mathbf{a}_k^T \mathbf{X}) = 0$ para $k < i$.

En 1933, Harold Hotelling derivó la solución para las componentes principales, basándose en el hecho de que mediante el análisis de componentes principales (ACP) se busca transformar un espacio de representación, Θ , en un nuevo espacio, Θ' , de tal forma que los datos no estén correlacionados, por lo que la matriz de covarianzas en el nuevo espacio será diagonal. En otras palabras, se trata de encontrar un nuevo conjunto de ejes ortogonales en el que la varianza de los datos sea máxima. Es decir, dado un conjunto \mathbf{X} de datos originales en un espacio de k dimensiones, el problema se puede plantear como encontrar una transformación lineal, Φ , que produzca nuevas coordenadas \mathbf{Y} en Θ' , tal que:

$$\mathbf{Y} = \Phi^T \mathbf{X}.$$

La transformación utilizada para el ACP es una rotación rígida de los ejes del espacio original Θ sin cambiar el origen de las coordenadas, por lo que, dada la ortogonalidad de las nuevas coordenadas, en el espacio Θ' se mantiene la distancia euclídea entre el origen y los puntos.

Para cumplir su cometido, el ACP requiere que la matriz de transformación Φ sea ortogonal, es decir, que $\Phi^{-1} = \Phi^T$, por lo que

$$\Phi^T \Phi = \Phi \Phi^T = \mathbf{I}.$$

Debido a que las nuevas variables en \mathbf{Y} se calculan a partir de \mathbf{X} , se tiene

$$\boldsymbol{\mu}_Y = E(\mathbf{Y}) = E(\Phi^T \mathbf{X}) = \Phi^T E(\mathbf{X}) = \Phi^T \boldsymbol{\mu}_X,$$

$$\boldsymbol{\Sigma}_Y = E\{(\mathbf{Y} - \boldsymbol{\mu}_Y)(\mathbf{Y} - \boldsymbol{\mu}_Y)^T\} = \Phi^T \boldsymbol{\Sigma}_X \Phi.$$

Ya que los datos en Θ' no deben estar correlacionados, se requiere que $\boldsymbol{\Sigma}_Y$ sea diagonal.

El problema de encontrar una Φ que maximice la varianza en Θ' , dada la restricción de ortogonalidad impuesta, de acuerdo con la solución propuesta por Hotelling, se puede plantear como el problema de optimizar la función lagrangeana:

$$\text{Max } F = \Phi^T \Sigma_X \Phi - \lambda (\Phi^T \Phi - \mathbf{I}),$$

cuya condición de primer orden es

$$(\Sigma_X - \lambda \mathbf{I}) \Phi = \mathbf{0}.$$

La condición de primer orden de este problema de optimización se puede satisfacer en dos casos: a) $\Phi = \mathbf{0}$, conocida como la solución trivial y que carece de interés alguno; y b) $|\Sigma_X - \lambda \mathbf{I}| = 0$.

La ecuación en b), conocida como la ecuación característica de Σ_X , puede expresarse como un polinomio en λ , cuya solución está formada por los valores propios (*eigenvalues*) de Σ_X , $\lambda_i \in \Lambda$. Cada uno de los λ_i resuelve una ecuación del sistema descrito en el inciso b), por lo que al sustituirlos en dicho sistema de ecuaciones se obtienen los vectores propios o *eigenvectores* ϕ_i . Se tiene entonces que la matriz de transformación que se busca está formada por un conjunto de vectores, $\Phi = [\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k]$, los vectores propios asociados a los valores propios que son solución al problema de optimización antes descrito. Dado que Σ_X de dimensión $k \times k$, se tendrán k valores propios asociados y, de acuerdo con resultados del álgebra lineal, debido a que dicha matriz es simétrica y definida positiva todos los k valores propios son reales y se encuentran ordenados.

Se tiene también que

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \text{tr}(\Sigma_X) = \text{tr}(\Phi \Lambda \Phi^T) = \text{tr}(\Lambda \Phi \Phi^T) = \text{tr}(\Lambda) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p,$$

donde Λ es la matriz diagonal de valores propios, de lo que resulta que la varianza total del conjunto original de variables, la suma de las varianzas individuales, se puede explicar mediante la suma de los p valores propios, explicando cada uno de ellos una proporción de esa varianza total. Como se ha señalado, las componentes principales se pueden obtener también a partir de los valores y vectores propios de la matriz de correlaciones del conjunto de las variables de interés, ρ .

Una vez determinados los valores propios y los vectores propios correspondientes, a partir de ellos se pueden calcular las componentes principales, mismas que son el producto de la matriz de los vectores propios correspondientes a los valores propios por los matriz de las observaciones originales de las variables. De esta forma se obtienen tantas componentes principales como variables se hayan sometido al análisis, sin embargo, para lograr un modelo que resulte más escueto (parsimonioso) es una práctica común retener sólo las primeras componentes principales, pues se reduce el número de variables sin que se pierda información de manera significativa. Por lo general, en el trabajo empírico, una vez obtenidos los valores propios y el cálculo de la varianza que

explica cada uno de ellos se procede a tomar la decisión de cuantas componentes retener.

Un criterio empírico sugerido para la decisión de cuantas componentes principales se pueden retener para el análisis es el porcentaje total de varianza original que puede explicarse mediante los componentes principales que se retienen, por lo que se podría fijar el nivel de varianza que se desea explicar y seleccionar el número de componentes que lo satisfagan; no obstante, existen otros criterios (Tabachnick y Fidell, 1989; Johnson y Wichern, 1998; Johnson, 2000).

Otro criterio de amplio uso es el contraste de la caída de los valores propios obtenidos, que se lleva a cabo observando la gráfica de los valores propios, conocida también como gráfica de sedimentación (*scree plot*), a partir de la cual se seleccionan las componentes principales hasta el punto en que la gráfica muestra que los valores propios tienden a nivelarse en torno a un valor, generalmente cercano a cero, por lo que pueden ignorarse las componentes correspondientes (Tabachnick y Fidell, 1989; Johnson y Wichern, 1998; Johnson, 2000).

Cuando el ACP se realiza sobre la matriz de correlaciones existe otro criterio de selección recomendable, consistente en seleccionar sólo aquellas componentes principales cuyo valor propio asociado es mayor a 1. El argumento al respecto, de carácter empírico y no teórico, es que las correlaciones son covarianzas normalizadas, por lo que son variables con varianza unitaria y, si una de esas variables no es capaz de explicar por sí misma ni siquiera su propia variación, entonces su contribución puede no ser importante para la explicación de la variación total del conjunto, pudiendo ignorarse sin que se pierda por ello información importante, toda vez que la información contenida en dicha variable ya está recogida por otras que resultan ser entonces de mayor importancia (Tabachnick y Fidell, 1989; Johnson y Wichern, 1998; Johnson, 2000). En la investigación de López y Vázquez (2002) este criterio se utiliza para determinar cuántos factores pueden dar cuenta del riesgo sistemático de un conjunto de acciones que cotizan en el mercado accionario mexicano y que pertenecen a diversos sectores de actividad económica.

La interpretación del significado de las componentes principales obtenidas por el ACP puede ayudar a comprender mejor las relaciones entre las variables que producen la variación total en el conjunto, pues mediante el análisis se pueden descubrir relaciones entre las variables que no resultan aparentes (Johnson y Wichern, 1998), aunque no siempre es una tarea fácil. El ACP puede contribuir a encontrar esas relaciones ya que las componentes principales reflejan procesos subyacentes creados por las correlaciones existentes entre las variables de interés (Tabachnick y Fidell, 1989).

Usualmente, la interpretación se lleva a cabo revisando los coeficientes de correlación entre las variables originales y las componentes. En el caso del ACP realizado sobre la matriz de correlación, los coeficientes de correlación se calculan mediante el producto de la raíz cuadrada de cada uno de los valores propios por el vector propio al cual se encuentra asociado. Se obtienen de esta forma los llamados vectores de cargas de los componentes (conocidos por ello como vectores de correlaciones), mismos que son todavía eigenvectores de la matriz de correlaciones de cuya descomposición se extraen los valores propios, pero con longitud ya no unitaria sino igual a la raíz del valor propio al que se encuentran asociados (Johnson, 2000).

Mientras más alta sea la correlación (carga) de una variable, mejor representa a la componente. Una práctica generalizada para juzgar la significatividad de las cargas es usar criterios *ad hoc*, por ejemplo, Tabachnick y Fidell (1989) señalan que valores absolutos superiores a 0.55 se consideran buenos y recomiendan que nunca se intente interpretar cargas menores a 0.30 en valor absoluto, valor mínimo que según otros puede considerarse significativo (Hair Anderson, Tatham y Black; 1992) y la interpretación generalmente se basa en el primero y segundo vectores de carga.

En su estudio sobre el riesgo sistemático en México, Navarro y Santillán (2001) identifican factores de riesgo incluyendo en sus regresiones a factores integrados únicamente con variables cuyas cargas son superiores al 0.5 en valor absoluto. Por su parte, mediante la revisión de las cargas, López y Vázquez (2002) proponen el significado de los factores de riesgo sistemático para los 31 activos mexicanos que analizan y, posteriormente, seleccionan la variable económica de mayor carga para modelar el riesgo sistemático atribuible a cada uno de los factores de riesgo que obtienen mediante el ACP y recabar evidencia sobre los efectos que tienen los factores de riesgo en el rendimiento esperado y/o en la volatilidad condicional de esos activos mediante un modelo EGARCH con variables económicas en la ecuación de la varianza. También Cangnetti (2002) identifica variables económicas que pueden representar individualmente a factores de riesgo sistemático en el mercado accionario italiano.

Alternativamente, se puede buscar una explicación al significado de las componentes principales observando los valores de los elementos de los vectores propios, sin embargo, Johnson y Wichern (1998) señalan que a pesar de que hay quienes pueden preferir este procedimiento, los resultados generalmente tienden a sugerir las mismas conclusiones que pueden extraerse a partir del análisis de los vectores de carga.

B. Análisis de cointegración

A partir de la aparición de los trabajos de Granger (1981) y Engle y Granger (1987), el concepto de cointegración ha sido empleado en un gran número de estudios empíricos relacionados con diversas áreas de la economía. Desde entonces, han aparecido en la literatura diversos métodos para analizar y estimar las relaciones de largo plazo entre series temporales no estacionarias. Si no existe cointegración entre las variables económicas, su combinación lineal no es estacionaria y tiene una varianza infinita sin que exista una media a la cual los valores de las series tiendan a volver en el transcurso del tiempo, por lo que al desplazarse en el transcurso del tiempo pueden apartarse arbitrariamente sin cota alguna.

La ausencia de cointegración implica que no existen tendencias comunes entre los valores observados de las variables analizadas por lo que, desde el punto de vista económico, el hecho de que no haya evidencia de cointegración puede sugerir que no hay congruencia entre los datos empíricos y la explicación teórica que relaciona las variables de interés, por lo que se puede decir entonces que ese modelo teórico carece de contenido empírico en los datos, o bien, que las variables que se han seleccionado en un modelo econométrico no son representantes adecuadas de las variables que la teoría económica propone.

Por su parte, la evidencia de cointegración significa que existe una relación estacionaria en el largo plazo, conocida como relación de equilibrio, entre las variables estocásticas de interés, por lo que las variables no estacionarias que se encuentran cointegradas tienden a moverse juntas sin que se aparten demasiado de la relación de equilibrio de largo plazo. De ahí que el concepto y el análisis de cointegración hayan alcanzado la popularidad de la cual actualmente gozan en el análisis de las relaciones de largo plazo entre las variables económicas que intervienen en un modelo. La idea que fundamenta el concepto de cointegración es que en ocasiones puede encontrarse que en un proceso multidimensional la falta de estacionariedad se debe a que existen tendencias estocásticas comunes. Esas tendencias pueden eliminarse en la medida en que es posible encontrar combinaciones lineales estacionarias formadas por las variables que no son individualmente estacionarias.

Aunque existen diversos métodos para constatar la existencia de cointegración cuando se analizan series no estacionarias, en el análisis de sistemas multivariados cointegrados, el procedimiento econométrico más ampliamente utilizado en la actualidad es la técnica propuesta por Johansen (1988, 1991 y 1992) y Johansen y Juselius (1990).³

En el enfoque propuesto por Johansen, el primer paso es la estimación del vector de autorregresiones (VAR) de orden p , con k variables:⁴

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_p X_{t-p} + \varepsilon_t, \quad X_t \sim I(1), \quad \varepsilon_t \sim \text{NIID}(0, \Omega),$$

que es congruente, no restringido y cerrado (Patterson, 2000)⁵ y que, tiene la siguiente representación en forma de un modelo de corrección de errores, de acuerdo con el teorema de representación de Granger (Engle y Granger, 1987):

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t, \quad ,$$

en donde $\Pi = \sum_{i=1}^p \Pi_i - I_k$ recoge los efectos de largo plazo, en tanto que $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p \Pi_j$ proporciona información relacionada con la dinámica de corto plazo.

³ En Dickey, Jansen y Thornton (1991) se pueden consultar los detalles de la técnica de Johansen.

⁴ El VAR puede también incluir términos deterministas como constantes correspondientes a los interceptos en las ecuaciones individuales, términos de tendencias lineales y variables *dummy* para tomar en cuenta efectos estacionales o de intervención.

⁵ La congruencia del modelo implica que no exista correlación serial entre los residuales de las ecuaciones, que éstos no sean heteroscedásticos al condicionarse al conjunto de información y que sean consistentes con la hipótesis de que las innovaciones se distribuyen bajo la normal o que, al menos, no se desvían mucho de un ruido blanco gaussiano. Idealmente, los parámetros, al menos los de largo plazo, deben ser constantes. El VAR es de orden p pues el rezago de mayor longitud es p y no está restringido en el sentido de que no se establece alguna hipótesis previa sobre el rango de la matriz Π . Dado que en el VAR hay k ecuaciones, se considera cerrado pues no hay ninguna variable que se quede sin explicación. En resumen, se supone que el VAR está especificado correctamente.

Según el teorema de representación para variables $I(1)$, propuesto por Johansen (1991, p. 1559), $X_t \sim I(1)$ si y sólo si $\Pi = \alpha\beta'$ y $\alpha'_\perp \Gamma \beta'_\perp$ tiene rango pleno, donde tanto α como β tienen dimensión $k \times r$, $r < k$, y α'_\perp y β'_\perp , ambos de dimensión $k - r$, son respectivamente los complementos ortogonales de α y β , tales que $\alpha'_\perp \alpha = 0$ y $\beta'_\perp \beta = 0$. Si éste es el caso, entonces $\Delta X_t - E(\Delta X_t)$ y $\beta' X_t - E(\beta' X_t)$ pueden tener distribuciones iniciales de forma tal que se vuelven $I(0)$ y el proceso tiene la siguiente representación en forma de un vector de promedios móviles:

$$X_t = C \sum_{i=1}^t (\epsilon_i) + C(L)(\epsilon_t) + P_{\beta_\perp} X_0,$$

donde $C = \beta'_\perp (\alpha'_\perp \Gamma \beta'_\perp)^{-1} \alpha'_\perp$. De esta forma, X_t es un proceso $I(1)$ cointegrado con vectores de cointegración β .

En esencia, la prueba de cointegración ideada por Johansen consiste en pruebas de hipótesis sobre el rango de la matriz Π , cuyos elementos son los coeficientes de largo plazo en el VAR formulado como modelo de corrección de errores. Si la matriz Π tiene rango completo (k), entonces cualquier combinación de X_t es estacionaria, en tanto que si su rango es igual a cero todas las combinaciones de X_t serán procesos de raíz unitaria y, por lo tanto, no estacionarios (Dickey, Jansen y Thornton, 1991).

Debido a que en la representación del VAR en forma de modelo de corrección de errores, los términos que involucran a los rezagos de ΔX_t , en el lado derecho de la ecuación son estacionarios, al igual que ΔX_t , y X_{t-1} es $I(1)$, para que se puedan encontrar combinaciones lineales de X_t que sean estacionarias se requiere que Π no tenga rango completo ($r < k$), pues de otra forma se tendría un sistema de ecuaciones desequilibrado. El rango de Π ($r < k$), coincidirá con el número de vectores de cointegración linealmente independientes, r , que pueden existir entre los componentes de X_t .

Si se considera $\Pi = \alpha\beta'$, el modelo de corrección de errores se puede reescribir como:

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \alpha\beta' X_{t-1} + \epsilon_t.$$

Este modelo es no lineal pues involucra el producto $\alpha\beta'$, imponiendo además como restricción para todas las ecuaciones que la i -ésima columna de β' sea la misma para cualquier ecuación en la que aparezca. Por lo anterior, el procedimiento establecido por Johansen es estimar Π mediante el método de máxima verosimilitud, valiéndose de una regresión de rango reducido.

Primero se deben eliminar los efectos de la dinámica de corto plazo, lo que se obtiene mediante dos regresiones; en la primera se regresa ΔX_t en $\Delta X_{t-1}, \dots, \Delta X_{t-p+1}$, obteniendo el vector de residuales R_{0t} , después se regresa X_{t-1} también en $\Delta X_{t-1}, \dots, \Delta X_{t-p+1}$, a partir de lo que se obtiene otro vector de residuales, R_{1t} resultando entonces la regresión

$$R_{0t} = \alpha\beta' R_{1t} + \eta_t,$$

de rango reducido, a partir de la cual se tiene que para un valor dado de β , bajo mínimos cuadrados ordinarios el estimador de $\hat{\alpha}$ es:

$$\begin{aligned}\hat{\alpha} &= \sum_{t=1}^T R_{0t} (\beta' R_{1t})' \left[\sum_{t=1}^T (\beta' R_{1t}) (\beta' R_{1t})' \right]^{-1} = \sum_{t=1}^T R_{0t} R_{1t}' \beta \left[\beta' \sum_{t=1}^T R_{1t} R_{1t}' \beta \right]^{-1} \\ &= S_{01} \beta (\beta' S_{11} \beta)^{-1}\end{aligned}$$

donde $S_{ij} = T^{-1} \sum_{t=1}^T R_{it} R_{jt}'$, $i, j = 0, 1$ (Patterson, 2000).

También, para un valor dado de β , el estimador de la matriz de varianzas y covarianzas de ε_t , Λ , está dado por

$$\hat{\Lambda} = \left(\sum_{t=1}^T [R_{0t} - \hat{\alpha} (\beta' R_{1t})] [R_{0t} - \hat{\alpha} (\beta' R_{1t})]' \right) / T = S_{00} - S_{01} \beta (\beta' S_{11} \beta)^{-1} \beta' S_{10},$$

que es función de β , resultando que la función de verosimilitud que debe maximizarse es ahora

$$L(\beta) = |\hat{\Lambda}(\beta)| = |S_{00} - S_{01} \beta (\beta' S_{11} \beta)^{-1} \beta' S_{10}|,$$

cuyo máximo se obtiene al resolver el problema de valores propios

$$|\lambda S_{11} - S_{10} S_{00}^{-1} S_{01}| = 0.$$

Las raíces $\hat{\lambda}_1, \dots, \hat{\lambda}_k$, son los valores propios ordenados de mayor a menor que se obtienen en la solución y a los cuales les corresponden los vectores propios v_1, \dots, v_k . El espacio que se expande a partir de estos vectores propios, correspondiente a los r valores propios de mayor magnitud, es el espacio de cointegración de dimensión r . Si se selecciona $\hat{\beta}$ de dimensión $k \times r$, entonces, el valor maximizado de la función de verosimilitud es

$$L(H(r)) = |S_{00}| \prod_{i=1}^r (1 - \lambda_i),$$

donde $H(r)$ denota la hipótesis de que el rango de la matriz Π es r . El estadístico de la prueba de razón de verosimilitud para someter a prueba $H(r)$ contra $H(k)$ es

$$LR(r | k) = L(H(r)) / L(H(k)) = |S_{00}| \prod_{i=1}^r (1 - \lambda_i) / |S_{00}| \prod_{i=1}^k (1 - \lambda_i),$$

a partir del cual Johansen propone la prueba de la traza de la matriz Π :

$$-T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i).$$

Un valor elevado es evidencia contra $H(r)$, es decir, se infiere que el rango de cointegración es mayor que r , en tanto que un valor pequeño indica que dicho rango es menor o igual a r . Sin embargo, esta prueba no indica directamente cuál es el rango de Π , por lo que Johansen propone que se proceda mediante una secuencia de pruebas. Se inicia con la hipótesis nula de que r es igual a cero y que en caso de rechazarse se debe proceder a probar si r es mayor o igual a uno, en caso de rechazarse se prueba si r es menor o igual a dos, y así sucesivamente, hasta que no se pueda rechazar la hipótesis nula para un valor de r .

Otra prueba propuesta por Johansen es la del máximo valor propio:

$$-T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}),$$

bajo la hipótesis nula: rango (Π) = r , contra la hipótesis alternativa rango (Π) = $r + 1$. La secuencia de la prueba se realiza probando primero la hipótesis nula de que el rango es igual a cero ($r = 0$) contra la alternativa de que es igual a 1 ($r = 1$), si se rechaza la hipótesis nula se procede a probar si el rango es menor o igual a 1 ($r \leq 1$) teniendo como hipótesis alternativa que éste es igual a 2 ($r = 2$). De manera similar al caso de la prueba de la traza, la secuencia de pruebas de hipótesis se para cuando no es posible rechazar la nula para un valor de r .

Johansen, Mosconi y Nielsen (2000) han extendido la técnica para probar la existencia de cointegración cuando existen rupturas estructurales en las series, pues se ha encontrado que en ese caso la prueba tradicional de Johansen tiende a aceptar la nula de no cointegración, incluso a pesar de que sí cointegren las series analizadas.

Capítulo IV ANÁLISIS EMPÍRICO

1. Perspectiva general del capítulo

En este capítulo se presentan los resultados del análisis empírico del riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos. Mediante el análisis de componentes principales se identifican los factores potenciales de riesgo sistemático con base en las variables macroeconómicas cuya relevancia, teórica y empírica, para explicar el riesgo sistemático y rendimiento se ha mostrado en los capítulos previos. Se muestran también los resultados de las estimaciones de las relaciones entre las primas de riesgo de esos tres mercados de capitales y los factores de riesgo sugeridos por el análisis de componentes principales. También se presentan los resultados del análisis de las relaciones de largo plazo entre los mercados de capitales de la zona del TLCAN y de esos mercados y el mercado mundial de capitales. Posteriormente se presenta el análisis de la dinámica de las correlaciones entre los rendimientos de esos mercados de capitales y el análisis de la transmisión de sus volatilidades. La sección final ofrece una discusión sobre los resultados empíricos.

2. Variables macroeconómicas seleccionadas: México, Canadá y Estados Unidos

De acuerdo con la revisión de literatura teórica y empírica, para el análisis sobre el riesgo sistemático en los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos se seleccionaron como punto de partida las siguientes variables: a) índices accionarios de México, Canadá y Estados Unidos; b) tasas de interés (del mercado de dinero y de los T-Bills¹); c) oferta monetaria; d) inflación; e) producción industrial; f) reservas internacionales; g) exportaciones, h) importaciones; i) tipo de cambio; j) precios del petróleo; k) portafolio del mercado mundial de capitales; l) exportaciones mundiales; y m) tasa mundial libre de riesgo (tasa de interés cotizada en el mercado interbancario londinense para los eurodepósitos a un mes, LIBOR).²

Los datos correspondientes a las variables económicas de México, Estados Unidos y Canadá se obtuvieron de las Estadísticas Financieras que publica el FMI en disco compacto. Los índices accionarios, la tasa de interés cotizada en el mercado interbancario londinense y las exportaciones mundiales provienen de la misma fuente. El portafolio del mercado mundial de capitales se representa mediante el índice mundial de mercados de capitales de Morgan Stanley Capital International. Los precios del petróleo *West Texas Intermediate*, en dólares estadounidenses, se obtuvieron del sitio Web del *Financial Forecast Center*. El índice de tipo de cambio de Estados Unidos respecto a las principales monedas del mundo se obtuvo de la base de datos FRED II del Banco de la Reserva Federal en San Luis. Las observaciones mensuales de las variables abarcan de diciembre de 1983 a diciembre de 2002. Todas las variables se expresan en dólares de los Estados Unidos. Posteriormente se construyeron índices de cada variable expresada en logarítmicos, con excepción de las tasas de interés. Con los índices construidos se procedió a la estimación de los rendimientos accionarios y de las tasas de crecimiento de las variables económicas, en todos los casos en términos

¹ CETES en el caso de México

² Tanto en Carrieri, Errunza y Hogan (2001) como en Arouri (2004), se utiliza también la tasa para eurodepósitos a un mes para representar la tasa mundial libre de riesgo.

porcentuales. En el caso de las tasas de interés se estimaron los cambios mensuales, también en términos porcentuales. En total se obtuvieron 228 observaciones para cada una de las series. En el cuadro 4.1 se presentan las series que se obtuvieron, así como la nomenclatura que se utiliza para las variables transformadas en el análisis subsecuente.

Cuadro 4.1 Variables: nomenclatura y significado

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
MXSMR	Rendimiento del mercado accionario mexicano
MXUSERR	Tasa de depreciación del peso mexicano frente al dólar estadounidense
MXIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en México
MXCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en México
MXMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en México
MXXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones mexicanas
MXMG	Tasa de crecimiento de la importaciones mexicanas
MXIC	Cambio en la tasa de interés del mercado monetario en México
MXTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del Cete a 28 días
MXIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales mexicanas
CNSMR	Rendimiento del mercado accionario canadiense
CNUSERR	Tasa de depreciación del dólar canadiense frente al dólar estadounidense
CNIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en Canadá
CNCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en Canadá
CNMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en Canadá
CNXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones canadienses
CNMG	Tasa de crecimiento de la importaciones canadienses
CNIC	Cambio en la tasa de interés del mercado monetario en Canadá
CNTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del T-bill canadiense a 1 mes
CNIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales canadienses
USSMR	Rendimiento del mercado accionario estadounidense
USWERR	Tasa de depreciación del dólar estadounidense frente a las principales divisas del mundo
USIPG	Tasa de crecimiento de la producción industrial en Estados Unidos
USCPIG	Tasa de crecimiento de la inflación en Estados Unidos
USMOG	Tasa de crecimiento de la oferta monetaria en Estados Unidos
USXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones estadounidenses
USMG	Tasa de crecimiento de la importaciones estadounidenses
USIC	Cambio en la tasa de interés del mercado monetario en Estados Unidos
USTBILLC	Cambio en la tasa de rendimiento del T-bill estadounidense a 1 mes
USIRG	Tasa de crecimiento de las reservas internacionales estadounidenses
WXG	Tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales
WCMPR	Rendimiento del portafolio del mercado mundial de capitales
LIBORC	Cambios en la tasa Libor a un mes

En el cuadro 4.2 se describen las principales características de estas variables, de las cuales se desprende que el rendimiento promedio mensual del mercado accionario, en términos de dólares estadounidenses, es más alto para México (1.56%) que para Canadá (0.31%) y Estados Unidos (0.83%) durante el periodo de referencia, e incluso es superior al del mercado mundial de capitales (0.64%). Dado que el riesgo del mercado mexicano, medido por su volatilidad (desviación estándar) es el más alto también, quizá el mayor rendimiento podría explicarse como una recompensa por el mayor nivel de riesgo.

Cuadro 4.2 Estadísticas descriptivas de las variables de México, Canadá y Estados Unidos (1984:01 – 2002:12)

<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Sesgo</i>	<i>Curtosis</i>	<i>Normalidad¹</i>	<i>Valor p</i>
	<i>%</i>	<i>estándar</i>			<i>(χ^2)</i>	

	%					
<i>a) México</i>						
MXSMR	1.56	12.98	-1.46	8.38	355.64	< 0.01
MXIPG	-1.64	5.84	-2.24	19.27	2703.71	< 0.01
MXCPIG	0.41	4.28	-4.07	51.31	22803.03	< 0.01
MXMOG	0.78	7.19	-0.29	9.07	353.78	< 0.01
MXXG	0.78	8.51	0.01	2.91	0.08	0.96
MXMG	1.17	8.60	0.09	2.69	1.22	0.54
MXIC	-0.23	0.82	-2.22	14.59	1464.44	< 0.01
MXTBILLC	-0.004	0.11	0.94	12.45	371.45	< 0.01
MXUSERR	1.87	4.62	3.87	33.90	9640.63	< 0.01
MXIRG	1.00	12.36	-0.51	15.37	1463.88	< 0.01
<i>b) Canadá</i>						
CNSMR	0.31	5.28	-1.19	7.81	273.44	< 0.01
CNIPG	0.10	1.72	-0.06	3.72	5.01	0.08
CNCPIG	0.13	1.39	-0.25	3.54	5.26	0.07
CNMOG	0.69	2.77	-0.38	3.82	11.75	< 0.01
CNXG	0.47	8.05	-0.47	3.66	12.39	< 0.01
CNMG	0.52	9.61	-0.28	2.88	3.03	0.22
CNIC	-0.03	0.46	0.20	5.00	39.51	< 0.01
CNTBILLC	-0.03	0.47	0.94	8.10	280.46	< 0.01
CNUSERR	0.10	1.35	0.29	3.67	7.36	0.03
CNIRG	0.52	5.73	-0.11	5.50	59.62	< 0.01
<i>c) Estados Unidos</i>						
USSMR	0.83	4.74	-1.19	7.73	266.40	< 0.01
USIPG	0.23	0.51	0.03	3.41	1.63	0.44
USCPIG	0.25	0.22	0.03	4.08	11.16	< 0.01
USMOG	0.37	1.51	-0.05	2.67	1.11	0.57
USXG	0.50	6.86	0.31	2.80	3.96	0.14
USMG	0.67	6.30	0.24	2.63	3.53	0.17
USIC	-0.03	0.21	-1.46	9.40	470.03	< 0.01
USTBILLC	-0.03	0.30	-0.20	16.63	1663.45	< 0.01
USWERR	-0.08	1.73	-0.22	2.98	1.77	0.41
USIRG	-0.10	2.92	0.88	6.67	157.86	< 0.01
<i>d) Internacionales</i>						
WXG	0.54	7.51	-0.13	2.96	0.63	0.73
WCMPR	0.64	4.43	-0.71	4.65	44.95	< 0.01
WTIG	0.01	142.67	0.17	9.32	380.73	< 0.01
LIBORC	-0.04	0.34	-0.34	4.88	38.07	< 0.01

¹Prueba de normalidad, estadístico de Jarque y Bera.

También se observa que el cociente del rendimiento mensual promedio del mercado mexicano entre su desviación estándar (*grosso modo*, recompensa por riesgo) es mayor que en el caso canadiense (0.1201 vs 0.0587) y se encuentra muy cercano al del mercado mundial (0.1444), aunque un poco menos que el del mercado de Estados Unidos (0.1751). De forma general, las variables en el caso mexicano muestran una variabilidad mayor que en el caso de sus contrapartes canadiense y estadounidense, reflejando un mayor grado de inestabilidad económica en México. De ahí que el mayor rendimiento mensual promedio en el mercado accionario mexicano podría considerarse como la recompensa para los inversionistas por el mayor grado de incertidumbre económica.

La tasa de crecimiento promedio mensual de la producción industrial de México es negativa, mientras que las de Canadá y Estados Unidos, aunque moderadas, son positivas. Se observa en México la mayor tasa mensual de inflación promedio de los tres países, así como la mayor tasa de depreciación cambiaria, también en promedio mensual. Contrasta el caso de Estados Unidos, en el que se observa una tasa mensual promedio de depreciación de su moneda respecto de las principales monedas del mundo negativa, reflejando el hecho de que el dólar estadounidense ha tendido a apreciarse, durante el periodo cubierto por este análisis, en relación con algunas monedas que tienen un peso importante en la canasta de monedas extranjeras. Si bien el crecimiento mensual promedio de las importaciones en los tres países es mayor que las tasas de crecimiento de sus exportaciones, indicando su tendencia promedio a tener déficits en sus balanzas comerciales, en el caso mexicano es más amplia la diferencia aunque el crecimiento promedio mensual de sus exportaciones es el único de los tres que supera a la tasa media de crecimiento mensual de las exportaciones mundiales.

3. Análisis de componentes principales y factores de riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos

Mediante el Análisis de Componentes Principales se intenta determinar: a) cuántos factores de riesgo pueden considerarse para explicar el riesgo sistemático en los países del TLCAN con base en las interrelaciones entre las variables económicas analizadas, b) cuál es la importancia de cada una de esas variables dentro de cada uno de los factores de riesgo, y c) las diferencias y semejanzas en las fuentes de riesgo sistemático para dichos países. Se analiza por separado a cada país utilizando el conjunto de variables macroeconómicas locales y las variables internacionales (precios del petróleo WTI, la tasa de interés interbancaria londinense y las exportaciones mundiales). Para iniciar el ACP se verificó la adecuación de la muestra obtenida para detectar las variables cuyas correlaciones con el conjunto de las otras variables no son importantes con base en la medida de adecuación del muestreo (*MSA*):

$$MSA_i = \frac{\sum_{j \neq i} r_j^2}{\sum_{j=i} r_j^2 + \sum_{j=i} \rho_{i,j}^2},$$

r es el coeficiente de correlación entre las variables i,j , y ρ es el coeficiente de correlación parcial entre las variables i,j . Aunque no es un requisito indispensable para efectuar el ACP, la *MSA* permite discriminar entre variables que proporcionan la mayor cantidad de información útil sobre la variación total del conjunto de variables. La pertinencia de una variable en el ACP se deriva del grado en que su asociación con las demás variables contribuya a la explicación de las relaciones entre el conjunto de variables, por lo que es deseable que la suma de los coeficientes de sus correlaciones parciales con las demás variables sea cercana a cero y, por tanto que el valor de la *MSA* sea cercano a 1.³ Se retiraron sucesivamente del análisis las variables que resultaron calificadas como inaceptables, manteniéndose únicamente para cada país las que se muestran en el cuadro 4.3.

³ Se han sugerido empíricamente los siguientes criterios para juzgar la pertinencia de una variable en el análisis: $1 \geq MSA_i > .90$ excelente; $.90 \geq MSA_i > .80$ buena; $.80 \geq MSA_i > .70$ aceptable; $.70 \geq MSA_i > .60$ regular; $.60 \geq MSA_i > .50$ mala; y $.50 \geq MSA_i$ inaceptable (Visauta, 1998).

Cuadro 4.3 Medidas de adecuación del muestreo

MÉXICO		CANADÁ		ESTADOS UNIDOS	
<i>a) Domésticas</i>					
<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>	<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>	<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>
MXCPIG	0.755444884	CNCPIG	0.701759740	USCPIG	0.61015711
MXIC	0.514505339			USIC	0.71803903
MXIPG	0.687914020	CNIPG	0.925265527	USIPG	0.70960502
MXMG	0.656310921			USMG	0.73209341
MXMOG	0.791614650	CNMOG	0.792751640		
MXTBILLC	0.522316910	CNTBILLC	0.643272280	USTBILLC	0.66374329
MXUSERR	0.634549570	CNUSERR	0.683277440	USWERR	0.51662226
MXXG	0.719000200	CNXG	0.66834980	USXG	0.67453990
		CNIRG	0.90174820		
<i>b) Mundiales</i>					
<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>	<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>	<i>VARIABLE</i>	<i>MSA</i>
		WCMPR	0.86378678	WCMPR	0.56363912
WXG	0.72931614			WXG	0.65416438
		LIBORC	0.51919713	LIBORC	0.66660718

La tasa de inflación, el crecimiento de la producción industrial, los cambios en la tasa de los instrumentos gubernamentales de corto plazo, la tasa de depreciación de la moneda local y el crecimiento de las importaciones resultan ser variables comunes entre México, Canadá y Estados Unidos. Por su parte, el crecimiento de la oferta monetaria es importante en los casos de México y Canadá, más no para el de Estados Unidos. Los cambios en la tasa de interés del mercado de dinero y el crecimiento de las importaciones son importantes tanto para México como para Estados Unidos, pero no para Canadá. El crecimiento de las reservas internacionales resultó de importancia para Canadá, más no para México y Estados Unidos. En el caso mexicano la única variable mundial que es importante para explicar la varianza total del conjunto de variables es el crecimiento de las exportaciones mundiales, en tanto que en el caso de Canadá ésta no lo es, pero sí lo son el rendimiento del portafolio mundial y los cambios en la tasa Libor. Tres variables mundiales parecen importantes para Estados Unidos: los rendimientos del portafolio mundial, los cambios en la tasa Libor y el crecimiento de las exportaciones.

Se procedió a la obtención de los valores propios de la matriz de correlaciones de cada uno de los conjuntos de variables seleccionadas mediante el criterio de las *MSA*, así como a la determinación del porcentaje de varianza total que es explicada por cada uno de los valores propios, obteniéndose así los resultados del cuadro 4.4.

Cuadro 4.4 Valores propios y porcentaje de varianza explicada

<i>i</i>	MÉXICO			CANADÁ			ESTADOS UNIDOS		
	Valor propio λ_i	Varianza explicada %	Varianza acumulada %	Valor propio λ_i	Varianza explicada %	Varianza acumulada %	Valor propio λ_i	Varianza explicada %	Varianza acumulada %
1	3.068	34.087	34.087	3.454	38.380	38.380	2.529	25.285	25.285
2	2.422	26.913	60.999	1.358	15.087	53.467	1.965	19.645	44.930
3	1.696	18.806	79.805	1.075	11.948	65.416	1.227	12.265	57.196
4	0.802	8.906	88.711	0.929	10.321	75.736	1.020	10.204	67.400
5	0.410	4.555	93.266	0.764	8.486	84.222	0.854	8.545	75.945
6	0.246	2.730	95.996	0.601	6.674	90.896	0.750	7.503	83.448
7	0.212	2.361	98.356	0.520	5.781	96.676	0.562	5.617	89.066

8	0.0824	0.915	99.272	0.275	3.050	99.727	0.414	4.142	93.207
9	0.066	0.728	100	0.025	0.273	100.000	0.382	3.825	97.032
10							0.297	2.968	100.000

Los resultados de las pruebas de razón de verosimilitud (χ^2), para determinar el número de factores suficientes para explicar la varianza total del conjunto de variables, sugieren que en el caso de México cinco factores son suficientes para explicarla, en tanto que para Canadá y Estados Unidos con cuatro sería suficiente (cuadro 4.5).

Cuadro 4.5 Número de componentes suficientes para explicar la varianza total

	k	χ^2	Valor- p
H_0 : k factores son suficientes			
H_a : más de k factores son necesarios			
<i>México:</i>	3	42.148	< 0.01
	4	15.741	0.015
	5	2.222	0.136
<i>Canadá:</i>	3	24.661	0.017
	4	8.065	0.233
<i>Estados Unidos:</i>	3	33.554	0.014
	4	12.275	0.343

Al observar los vectores de cargas se encontró que en el caso mexicano las correlaciones de las variables con la quinta componente son muy bajas, por lo que ésta puede carecer de interés dado que no es posible obtener una explicación económica. Se observó que sólo dos variables se encuentran medianamente correlacionadas con la cuarta componente, pero su correlación es más fuerte con otras componentes, pudiendo inducir un problema de identificación de sus efectos en la explicación de la prima de riesgo. En el caso de Canadá se observó que ninguna de las variables tiene una correlación fuerte con la cuarta componente, por lo que también carecería de interés. Se prosigue entonces el análisis sólo con base en las componentes que podrían retenerse considerando los criterios empíricos de la magnitud del valor propio y del gráfico de sedimentación: tres tanto para México como para Canadá y cuatro para Estados Unidos.⁴ El cuadro 4.6 muestra los vectores de carga relacionados con dichas componentes.⁵

En el caso de México, las variables más asociadas con la primera componente son la tasa de depreciación del peso frente al dólar, con signo negativo, y las tasas de crecimiento de la producción industrial, de la inflación y de la oferta monetaria, siendo el comportamiento del tipo de cambio la variable con mayor carga vectorial (correlación). Esta componente parece describir las condiciones del desempeño de la

⁴ Algo semejante se puede inferir si la elección del número de factores (componentes principales) suficientes para continuar con el análisis se basa en el criterio de retener las componentes principales cuyos valores característicos son mayores que uno, siendo tres para los casos de México (79.8% de varianza explicada) y Canadá (65.42% de varianza explicada) y cuatro para el de Estados Unidos (67.4% de varianza explicada). También el gráfico de sedimentación (criterio de Catell) arroja resultados semejantes.

⁵ Además del dilema sobre cuántas variables deben retenerse para un análisis posterior, el ACP tampoco ofrece siempre resultados que puedan considerarse definitivos toda vez que es sensible a la muestra específica que se analiza, pudiendo cambiar los resultados si la muestra incluye otras observaciones. A pesar de sus limitantes, el ACP puede ser útil en un análisis exploratorio, como el que se presenta en estas páginas, ya que ayuda a descubrir posibles relaciones entre las variables que se analizan.

economía real. Galindo y Cardero (1997) han encontrado evidencia de que en la economía mexicana, el nivel de precios, el ingreso, la tasa de interés y el agregado monetario M4 sostienen una relación estable en el largo plazo, por lo que esa relación podría ser la que determina la configuración de dicha componente, aunque es de reconocerse que el nivel de actividad industrial como indicador de la actividad económica no captura totalmente el efecto del ingreso y la oferta monetaria sólo puede considerarse como variable *proxie* de la riqueza financiera que esos investigadores miden mediante el agregado monetario señalado.

El signo negativo de la correlación de la tasa de depreciación del peso mexicano frente al dólar de Estados Unidos y positivo de las otras tasas de crecimiento de las otras variables importantes, sugiere un proceso en el cual a menor depreciación del peso se incentiva la actividad industrial al mismo tiempo que crece la oferta monetaria y el nivel de precios. Puede haber una influencia positiva en el caso de que la tasa de depreciación del peso respecto del dólar estadounidense disminuya o, incluso, si se observa un fortalecimiento del peso frente al dólar las empresas mexicanas pueden obtener insumos y bienes de capital externos a menores costos, incrementando de esta forma sus utilidades de operación al mismo tiempo que disminuye el costo de capital para las empresas apalancadas en la moneda extranjera.

Tanto el mayor flujo en operación como el menor costo financiero implican que las empresas cuenten con mayores recursos disponibles generados por sus operaciones, y el menor costo de capital amplía la gama de los proyectos productivos que son rentables, incentivando un mayor nivel de actividad productiva. El aumento de la oferta monetaria podría ser la respuesta a las necesidades de liquidez por el incremento en el consumo privado y la demanda de inversión que se produce al aumentar la actividad industrial.

Cuadro 4.6 Vectores de cargas

<i>México</i>			
	<i>Componente</i>		
<i>Variable</i>	MXCP1	MXCP2	MXCP3
MXUSERR	-0.91030778	0.18623646	0.24321104
MXIPG	0.84531943	0.32141180	-0.06770787
MXCPIG	0.81925871	-0.18789713	-0.39032203
MXMOG	0.65382403	-0.04703816	-0.24070586
MXXG	0.18771164	0.84706897	0.20508716
MXMG	0.24247777	0.83874429	0.24055425
WXG	0.07861069	0.69385085	0.25028775
MXIC	0.39173306	-0.42323903	0.79318848
MXTBILLC	0.41501050	-0.40625723	0.79170510
<i>Canadá</i>			
	<i>Componente</i>		
<i>Variable</i>	CNCP1	CNCP2	CNCP3
CNUSERR	-0.95552105	-0.06006349	-0.01803402
CNCPIG	0.94059685	0.03008839	0.01819148
CNIPG	0.81237594	0.22486803	0.15232421
CNMOG	0.57923259	0.21838630	-0.12002487
LIBORC	-0.18850855	0.74560399	-0.09516027
CNTBILLC	-0.32026750	0.72737030	0.01087737
CNXG	0.22814011	0.11782338	0.88616193
WCMPR	0.43113927	0.2584147	-0.44408956

CNIRG	0.53381256	-0.29908245	-0.21304188	
<i>Estados Unidos</i>				
<i>Componente</i>				
<i>Variable</i>	USCP1	USCP2	USCP3	USCP4
USXG	0.70594659	-0.50161989	-0.01538526	-0.18600882
WXG	0.65736144	-0.53668253	0.14389459	-0.16274117
USMG	0.60559130	-0.58207471	-0.08859191	0.03082526
USIC	0.59399181	0.46243179	0.08411642	0.25289817
USTBILLC	0.54382230	0.55863669	0.32698865	0.09476371
LIBORC	0.52556854	0.53992949	0.36226956	-0.1222546
WCMPR	-0.23851839	-0.19690098	0.69195692	0.01818897
USWERR	0.15555027	0.37792759	-0.53667306	-0.38423645
USCP1G	0.28647374	-0.06206766	-0.32823848	0.81763490
USIPG	0.37859632	0.28840853	-0.27921286	-0.23243959

La mayor demanda agregada y la mayor liquidez existente pueden ejercer presiones sobre el nivel de precios y, en ese contexto, se podría explicar la correlación positiva entre la primera componente y los cambios en la tasa de interés del mercado de dinero, ya que esas asociaciones pueden obedecer a las presiones al alza de dicha tasa debido tanto al aumento de la demanda de créditos de corto plazo como a las expectativas inflacionarias originadas por el aumento en el nivel de precios, haciendo que crezca la prima para compensar el riesgo de la pérdida del poder adquisitivo en el contexto inflacionario. En concordancia con lo anterior, destacan los resultados de Galindo y Catalán (2003), quienes encuentran evidencia de que en México la tasa de interés nominal, que miden por la tasa de los Cetes, responde a la tasa de inflación, al producto rezagado y a valores rezagados de la propia tasa o a las fluctuaciones del tipo de cambio real. Dado que el incremento en la demanda de recursos para el financiamiento privado implica competencia por los recursos disponibles con la demanda de financiamiento por parte del sector público, se podría explicar la (moderada) asociación positiva de los cambios en la tasa de los Cetes con la primera componente. Sin embargo, el aumento de la tasa de los Cetes también puede obedecer a los intentos de atraer capitales externos mediante una tasa atractiva y poder con ello mantener el tipo de cambio en un nivel adecuado, así como a las operaciones de mercado abierto efectuadas por las autoridades monetarias con el fin de controlar la inflación mediante retiro de circulante ofreciendo un premio adicional como incentivo. Considerando el caso de que los incrementos en la tasa de los Cetes se hayan dado para atraer capitales externos, su ingreso puede estabilizar el tipo de cambio e incluso, en ocasiones, apreciar al peso respecto del dólar y esa estabilidad sería un disparador de la actividad industrial y los subsecuentes efectos. Esta pudiera ser una explicación plausible para el caso mexicano, pues es consistente con el proceso de apertura económica y financiera que se ha llevado a cabo en el horizonte de este estudio.

Las variables con mayor importancia para explicar la segunda componente en el caso mexicano son las tasas de crecimiento de las exportaciones mundiales y de las domésticas, así como la de las importaciones, todas ellas con signo positivo, por lo que la información de esta componente podría estar mostrando la influencia de los efectos derivados del estado de la economía mundial en la economía mexicana (dicha componente explica casi el 27% de la variación total del conjunto de variables). Aunque con una carga baja, la correlación positiva de la tasa de crecimiento de la producción industrial con esta componente podría sugerir la obvia vinculación entre el crecimiento del comercio mundial y la actividad industrial doméstica. Asimismo, la importancia de

las exportaciones mundiales en este factor sugiere que sí es una variable que podría considerarse en el riesgo sistemático de una economía abierta. El tercer vector de cargas muestra que las tasas de interés y de los Cetes se asocian fuerte y positivamente con la tercera componente, pudiendo ser el caso que la componente representase las condiciones del mercado de dinero.

En el caso de Canadá se observa que la primera componente presenta semejanza con la correspondiente a México, salvo por el hecho de que aparece como variable con correlación mediana la tasa de crecimiento de las reservas internacionales y que la tasa de los *treasury bills* canadienses, homólogos de los Cetes mexicanos, se relaciona con esa componente con signo negativo, contrario al caso de México. A pesar de lo anterior, se puede pretender una explicación semejante para el significado de esta componente en el caso canadiense, considerando esas diferencias. En primer lugar, la disminución en la tasa de los instrumentos gubernamentales canadienses, al fijar un piso para las tasas de interés, puede promover el dinamismo de la actividad industrial doméstica al reducir el costo de capital para las empresas privadas y, en segundo lugar, la tasa de crecimiento del acervo de reservas internacionales sustentaría una menor tasa de depreciación cambiaria respecto del dólar de Estados Unidos.

En la segunda componente para Canadá se observa como diferencia marcada, respecto del caso mexicano, que las únicas variables que lo explican son los cambios en la tasa de interés de los *treasury bills* y en la tasa Libor, indicando no sólo que son más importantes las condiciones del mercado de dinero en la economía canadiense, respecto de la mexicana, sino que en ella se observa que existe integración financiera con el nivel global, la cual no se aprecia en la mexicana. La tercera componente sugiere la importancia que tienen las exportaciones en la economía de Canadá, así como el rendimiento del mercado mundial de capitales. Los signos respectivos, positivo en las exportaciones y negativo en los rendimientos del portafolio del mercado mundial de capitales, sugieren que la componente recoge los efectos de la integración económica de Canadá con el mundo, indicando que el crecimiento de las exportaciones genera dinamismo en su economía y crecimiento en sus reservas internacionales, en tanto que el alza de los rendimientos de dicho portafolio tiene un efecto contrario que pudiera explicarse como indicador de que la mayor parte de los capitales internacionales no están yendo hacia los mercados accionarios de ese país, sino que se dirigen a otros mercados.

La primera componente en el caso de Estados Unidos muestra un comportamiento bastante diferente a los casos de México y Canadá, pues las variables más importantes son las tasas de crecimiento de las exportaciones, domésticas y mundiales, y la de las importaciones, así como los cambios en las tasas de interés internas y en la Libor; con menor importancia aparece la tasa de crecimiento de la producción industrial, pero en todos los casos se observan correlaciones positivas. En primera instancia lo que sugiere esta componente es que la vinculación con la economía global, tanto en el plano real como en el financiero, es la relación más importante en la economía estadounidense siendo el comportamiento de la producción industrial sólo una consecuencia de tal vinculación. Las variables relacionadas con el comercio exterior también aparecen como importantes para explicar la segunda componente en el caso estadounidense, pero ahora con signo negativo, en tanto que las tasas de interés guardan una relación positiva con dicha componente, apareciendo también, aunque con menor importancia y signo positivo, la tasa de crecimiento del tipo de cambio respecto de las principales monedas

del mundo. Una explicación posible es que la componente representaría los efectos del déficit comercial de los Estados Unidos, pues su balanza comercial ha sido generalmente deficitaria durante el periodo del análisis. Si se considera que también durante el periodo el dólar estadounidense se ha apreciado considerablemente respecto a las principales monedas del mundo se puede explicar en gran medida dicho déficit, pues señala una pérdida importante de competitividad de las exportaciones de ese país al mismo tiempo que significa una mayor demanda de importaciones. Asimismo, esas condiciones podrían explicar los incrementos en las tasas de interés para atraer capitales externos y financiar el déficit.

La componente tercera sugiere que los mercados financieros estadounidenses tienen una relación importante con el valor relativo del dólar. Los rendimientos del mercado mundial de capitales y de los *Treasury bills* de ese país, así como la tasa de interés Libor aparecen con signos positivos, en tanto que la tasa de depreciación del tipo de cambio de Estados Unidos respecto de las principales monedas del mundo aparece con signo negativo. Esto sugiere que la apreciación del dólar, junto con las tasas de interés internas motivan un flujo importante al mercado de capitales, pues la fortaleza de la moneda estadounidense disminuye el riesgo cambiario, sin embargo, también es cierto que la entrada de capitales externos a los mercados financieros de Estados Unidos pueden contribuir a mantener un dólar fortalecido, causando un efecto de retroalimentación en la relación entre el tipo de cambio y el mercado de capitales. Los mercados accionarios de ese país constituyen por sí solos una parte muy importante del mercado mundial de capitales, que es la principal variable en la componente y las tasas son de importancia notoriamente menor. El hecho de que la tasa de inflación aparezca con signo negativo en la tercera componente, aunque con poca importancia, sugiere también la posibilidad de la relación mencionada pues en la medida que aumenta el nivel de precios puede resultar menos atractiva la inversión de portafolios, toda vez que en Estados Unidos se ha encontrado que las acciones no parecen ser buena cobertura contra la inflación. Al mismo tiempo, la inflación ejerce presión sobre las tasas de interés, por lo que sí suben puede resultar más atractivo invertir en activos de renta fija que en instrumentos de renta variable. El último componente tiene a la tasa de crecimiento de los precios y a la tasa de depreciación del tipo de cambio como las únicas variables con importancia, aunque la importancia de la última de ellas es notoriamente baja respecto de la tasa de inflación. Dado que ésta tiene signo positivo y la apreciación cambiaria negativo, puede pensarse que la cuarta componente representa un factor de incertidumbre económica que aumenta con el crecimiento de los precios, en tanto que disminuye cuando desciende la tasa de depreciación cambiaria.

En resumen, el ACP sugiere que el comportamiento de las variables económicas analizadas es diferente en México, Canadá y Estados Unidos, destacando en particular que existen algunas semejanzas entre los dos primeros países, pero el caso de Estados Unidos difiere notablemente. Destaca en particular que éste último país exhibe una mayor exposición a la influencia de las variables internacionales consideradas en el análisis, lo que indica que su economía está más integrada que Canadá y México, observándose en éste último el menor grado de integración y mayor semejanza con la economía de Canadá que con la de Estados Unidos. Por otra parte, no se percibe que la integración financiera en el nivel global parezca importante en el caso de la economía mexicana, en cambio para Canadá y Estados Unidos sí se encontró evidencia de que se encuentran integrados, siendo nuevamente este último el país que mostró un grado más importante de integración.

4. Modelo de la prima por riesgo del mercado y factores macroeconómicos de riesgo sistemático

Esta sección se dedica a la presentación del modelo de la prima de riesgo de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos, con base en los factores de riesgo sistemático que se derivan del comportamiento de las variables macroeconómicas sujetas a estudio. El modelo lineal para llevar a cabo el análisis subsiguiente puede representarse de manera general como:

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^l \beta_{i,j} X_{i,t-j} + \psi' \delta + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (4.1)$$

donde r_t es el rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo, es decir, la prima por riesgo del mercado, X_t son observaciones de las variables explicativas, los factores de riesgo representados por las componentes principales obtenidos en el análisis que se presentó en la sección previa, menos la tasa libre de riesgo; por lo que se pueden considerar como las primas correspondientes al factor de riesgo. δ es una matriz con m variables ficticias (*dummies*), cuyo objetivo es recoger los efectos que pudieran tener eventos cuya naturaleza puede alterar la distribución probabilística de la variable a explicar. Por su parte, las α , las β y el vector ψ son parámetros a estimar que, bajo los supuestos de este estudio, muestran la relación entre los factores de riesgo y la prima de riesgo en cada mercado, de manera específica, los parámetros muestran cuál es la recompensa agregada del mercado por su exposición al riesgo sistemático. Finalmente, ε_t es un término de perturbación aleatoria contemporánea.

Se incluyen variables rezagadas en el modelo, pues los inversionistas toman decisiones con base en el conjunto de información disponible, formando los eventos pasados parte de ese conjunto. Además, el comportamiento de las variables económicas puede surtir efectos durante varios periodos posteriores, pudiendo ser el caso que incluso los efectos no se presenten contemporáneamente, sino que empiezan a resentirse hasta después de que ha transcurrido cierto tiempo. De esta forma, el modelo dinámico representado por la ecuación (4.1) reconoce los efectos de los comportamientos pasado y presente de las variables económicas relevantes sobre las expectativas de los inversionistas respecto del valor de los títulos que se negocian en el mercado. Se incluyen como variables *dummies* comunes en las ecuaciones para los tres mercados las denominadas *crack87*, *tequila*, *dragon* y *vodka*, para recoger los efectos de la caída que sufrieron los mercados accionarios en octubre de 1987, de la crisis mexicana de diciembre de 1994, de la crisis en los mercados asiáticos que hizo erupción en agosto de 1997 y la crisis de la deuda rusa en agosto de 1998. Los valores asignados para esas variables son de uno en el periodo que cayeron las bolsas como consecuencia de la ocurrencia del evento y de cero para cualquier otro mes. De acuerdo con los datos observados, la crisis del real brasileño tuvo efectos menores en las primas de riesgo de los mercados analizados, sin embargo, se consideraron sus efectos en la especificación mediante una variable *dummy* con valor de uno en enero de 1999 y de cero en los demás meses.

Se considera también una variable denominada *NAFTA* con valores de uno a partir de enero de 1994 y de cero para todos los meses previos con el objetivo de verificar si el acuerdo comercial firmado entre México, Canadá y Estados Unidos ha tenido efectos en las primas de riesgo de sus mercados accionarios y, en particular, en el mexicano. Para el análisis de las primas de riesgo de Canadá y Estados Unidos se consideró, también con un objetivo semejante, una variable llamada *FTAUSCAN* con valores de uno a partir de enero de 1989, fecha en que entró en vigor el tratado de libre comercio suscrito por esos países. Adicionalmente se incluyó en el caso del análisis del mercado accionario mexicano una variable llamada *estabilización* para recoger los posibles efectos correspondientes al periodo en que el gobierno mexicano ha instrumentado políticas cuyo objetivo es estabilizar la economía mediante el control de la inflación y del tipo de cambio. La política que la autoridad monetaria, actualmente autónoma, mantiene como medida antiinflacionaria puede verse como una continuación de la política que se instrumentó formalmente en diciembre de 1987 mediante el llamado “pacto económico” y sus versiones posteriores. A esta variable *dummy* se le asignan valores de cero hasta noviembre de 1987 y de uno a partir de diciembre de ese año.

Como se ha señalado en el Capítulo 1, durante el horizonte temporal que se cubre en el análisis, junto a importantes reformas económicas emprendidas, las autoridades mexicanas permitieron el acceso del capital extranjero a los mercados financieros nacionales, incluyendo el accionario, mediante reformas al sistema financiero. Es importante considerar sus efectos en la estimación del modelo empírico de la prima de riesgo del mercado accionario mexicano pues podría esperarse que el proceso de apertura del mercado accionario mexicano haya tenido efectos importantes en su comportamiento. Entre los posibles efectos de interés destaca la reducción de la prima de riesgo para las empresas, sobre la cual se ha encontrado evidencia de que sí ocurre a través de estudios como el de Bekaert y Harvey (2000), el de Henry (2000a), el de Errunza y Miller (2000) y el de Fernandes (2002) con muestras que incluyen los mercados de diferentes países. No existe un acuerdo general sobre la fecha que se debe considerar como relevante para el análisis de los efectos de la liberalización de un mercado accionario. Por ejemplo, Henry (2000b) considera que puede definirse como la fecha relevante el primer periodo en que ocurre una de las tres condiciones siguientes: 1) decreto de liberalización; 2) aparición del primer fondo del país accesible a los inversionistas extranjeros; o 3) un incremento de al menos el 10% en la proporción en que los inversionistas extranjeros pueden invertir en los activos de los mercados.

De acuerdo con Errunza, Hogan y Hung (1999), y Bekaert, Harvey y Lumsdaine (2002), la evidencia empírica favorece el uso de la fecha de emisión del primer ADR para analizar los efectos de la liberalización de los mercados accionarios. El primer grupo de investigadores encuentra en su estudio que la correlación entre el mercado (emergente) del emisor y el de los mercados desarrollados aumenta después de la fecha de emisión. Por su parte, Bekaert, Harvey y Lumsdaine encuentran que el punto de la ruptura en el indicador del mercado emergente del país al que pertenece el emisor del ADR, se encuentra más asociado con la fecha de emisión de dicho instrumento que con la fecha del decreto oficial de liberalización o, incluso, de la emisión del primer fondo del país. En el estudio de Fernandes (2002) se presenta evidencia de que la emisión del primer ADR de un país tiene efectos que se permean a otras empresas de la misma nación. En los resultados de la investigación de Fernandes se muestra que tanto los rendimientos esperados como la volatilidad de los mismos se reducen, al mismo tiempo que aumenta la exposición de las empresas domésticas a los factores mundiales de riesgo sistemático,

en tanto que disminuye su exposición a los factores domésticos de riesgo sistemático. Fernandes también encuentra que se reduce el costo de capital, en especial para las empresas que mantienen algún tipo de relación con la empresa emisora del ADR. En el caso de México, en junio de 1981 se creó el primer fondo país, el Fondo México que se enlistó en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE). A partir de mayo de 1989 se autorizó el libre acceso del capital extranjero al mercado de capitales, con excepción de algunos sectores como el bancario. En septiembre de ese año se emitió el primer ADR mexicano. Dado el horizonte temporal de este estudio, 1984-2002, no se incluye ninguna variable especial para recoger el efecto de la emisión del Fondo México sobre la prima de riesgo. Se utilizan alternativamente dos variables tipo *dummy* para recoger los efectos de la liberalización: una con valor de cero hasta abril de 1989 y de uno después de ese periodo y otra con valor de cero hasta agosto de 1989 y con valor de uno a partir de septiembre de ese año.

En el caso de la ecuación para el mercado accionario mexicano se incluyó la prima de riesgo del mercado mundial de capitales, representada por el exceso de los rendimientos mensuales del portafolio del mercado mundial de capitales menos la tasa Libor para eurodepósitos a un mes, para dar cuenta de la integración del mercado mexicano con el mercado mundial. De acuerdo con los resultados del análisis de componentes principales, la serie de los rendimientos del portafolio mundial no está correlacionada con las componentes principales, por lo que dicha serie puede considerarse como una variable ortogonal respecto de los factores de riesgo sistemático obtenidos mediante las componentes principales que se construyeron con base en las variables macroeconómicas propuestas. Por tal motivo, la inclusión de la prima de riesgo del mercado mundial de capitales como variable independiente adicional no debe representar ningún problema estadístico para la estimación del modelo. Para facilitar la presentación de los resultados de los modelos de las primas de riesgo, en lo sucesivo se utilizará la nomenclatura que se describe en el cuadro 4.7 para las variables sujetas a análisis.

Cuadro 4.7 Nomenclatura de las variables del modelo de las primas de riesgo⁶

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
MXSMRP	Prima de riesgo del mercado mexicano de capitales
MXCP1RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado mexicano
MXCP2RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado mexicano
MXCP3RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado mexicano
CNSMRP	Prima de riesgo del mercado canadiense de capitales
CNCP1RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado canadiense
CNCP2RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado canadiense

⁶ Las primas de riesgo de los mercados de México y de Canadá (MXSMRP y CNSMRP, respectivamente), están expresadas en dólares de Estados Unidos, por lo que los efectos de la depreciación (apreciación), es decir la ganancia o pérdida cambiaria en los rendimientos de esos mercados están ya considerados. Las primas correspondientes a los factores causales del riesgo sistemático para los mercados de México y Canadá que se construyeron mediante las componentes principales, incluyen también a la tasa de depreciación (apreciación) de sus monedas respecto del dólar de Estados Unidos, de esta forma permiten capturar los efectos de las relaciones entre las variables económicas con que se construyeron las componentes principales, incluyendo por supuesto el comportamiento del tipo de cambio. Al incluir la tasa de depreciación (apreciación) de la moneda local respecto de la moneda estadounidense en las componentes principales, se puede capturar el efecto de la incertidumbre cambiaria en la asociación entre el comportamiento del tipo de cambio y el de las demás variables económicas que forman parte de la componente.

CNCP3RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado canadiense
USSMRP	Prima de riesgo del mercado estadounidense de capitales
USCP1RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 1 del mercado estadounidense
USCP2RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 2 del mercado estadounidense
USCP3RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 3 del mercado estadounidense
USCP4RP ^{a)}	Prima de riesgo por el factor de riesgo 4 del mercado estadounidense

^{a)} Componente principal menos la tasa libre de riesgo del mercado

5. Resultados de las estimaciones del modelo

Los resultados de las pruebas de raíces unitarias propuestas por Dickey y Fuller (aumentada) y por Phillips y Perron sugieren que las series pueden tratarse como variables estacionarias, $I(0)$ (cuadro 4.8).

Cuadro 4.8 Pruebas de raíces unitarias de las primas de riesgo y de las variables explicativas (enero de 1984-diciembre de 2000)

Variable	Prueba de Dickey y Fuller			Prueba de Phillips y Perron		
	$\hat{\tau}_\beta$	$\hat{\tau}_\mu$	$\hat{\tau}$	$\tilde{\tau}_\beta$	$\tilde{\tau}_\mu$	$\tilde{\tau}$
MXSMRP	-11.8859 (< 0.01)	-11.90629 (< 0.01)	-11.88975 (< 0.01)	-11.58902 (< 0.01)	-11.62544 (< 0.01)	-11.62727 (< 0.01)
MXCP1RP	-4.715812 (< 0.01)	-4.004314 (< 0.01)	-3.983363 (< 0.01)	-12.16695 (< 0.01)	-9.984977 (< 0.01)	-9.623234 (< 0.01)
MXCP2RP	-4.105369 (< 0.01)	-4.989822 (< 0.01)	-5.193123 (< 0.01)	-17.17264 (< 0.01)	-16.67433 (< 0.01)	-16.01074 (< 0.01)
MXCP3RP	-6.332118 (< 0.01)	-3.777054 (< 0.01)	-4.039627 (< 0.01)	-9.002729 (< 0.01)	-7.009106 (< 0.01)	-6.60967 (< 0.01)
CNSMRP	-13.68538 (< 0.01)	-13.71624 (< 0.01)	-13.72409 (< 0.01)	-13.64112 (< 0.01)	-13.67688 (< 0.01)	-13.68573 (< 0.01)
CNCP1RP	-15.69266 (< 0.01)	-15.11491 (< 0.01)	-8.59651 (< 0.01)	-15.76772 (< 0.01)	-15.12122 (< 0.01)	-8.59651 (< 0.01)
CNCP2RP	-13.32813 (< 0.01)	-6.020712 (< 0.01)	-4.966256 (< 0.01)	-13.765 (< 0.01)	-13.40314 (< 0.01)	-12.34138 (< 0.01)
CNCP3RP	-2.349826 (0.4049)	-2.091389 (0.2484)	-1.281338 (0.1842)	-17.16467 (< 0.01)	-16.7641 (< 0.01)	-14.47754 (< 0.01)
USSMRP	-15.25422 (< 0.01)	-15.25979 (< 0.01)	-15.18532 (< 0.01)	-15.48099 (< 0.01)	-15.45182 (< 0.01)	-15.27842 (< 0.01)
USCP1RP	-3.90788 (0.0136)	-3.954336 (< 0.01)	-3.30804 (< 0.01)	-13.20581 (< 0.01)	-13.23523 (< 0.01)	-12.65507 (< 0.01)
USCP2RP	-3.409153 (0.0528)	-3.224223 (0.0199)	-2.56797 (0.0102)	-13.75375 (< 0.01)	-13.54463 (< 0.01)	-12.59578 (< 0.01)
USCP3RP	-14.86461 (< 0.01)	-14.90263 (< 0.01)	-13.15324 (< 0.01)	-14.86437 (< 0.01)	-14.90057 (< 0.01)	-14.00308 (< 0.01)
USCP4RP	-12.68851 (< 0.01)	-11.55161 (< 0.01)	-5.128514 (< 0.01)	-12.79716 (< 0.01)	-12.03036 (< 0.01)	-11.44356 (< 0.01)

Para controlar los posibles efectos de la autocorrelación, en la prueba de Dickey y Fuller se efectúa la selección de rezagos de acuerdo con el criterio de información de Schwarz, en el caso de la prueba de Phillips y Perron se escoge la banda de Newey y West.

$\hat{\tau}_\beta$ y $\tilde{\tau}_\beta$ corresponden a la prueba con intercepto y tendencia lineal: $\Delta x_t = \mu + \gamma x_{t-1} + \beta t + \eta_t$

$H_0: x_t = x_{t-1} + \eta_t$, $H_a: x_t = \mu + \phi x_{t-1} + \beta t + \eta_t$, $\phi < 1$, $\phi - 1 = \gamma$

$\hat{\tau}_\mu$ y $\tilde{\tau}_\mu$ corresponden a la prueba con intercepto y sin tendencia lineal: $\Delta x_t = \mu + \gamma x_{t-1} + \eta_t$

$H_0: x_t = x_{t-1} + \eta_t$, $H_a: x_t = \mu + \phi x_{t-1} + \eta_t$, $\phi < 1$, $\phi - 1 = \gamma$

$\hat{\tau}$, $\tilde{\tau}$ y $\tilde{\tau}$ corresponden a la prueba sin intercepto y sin tendencia lineal: $\Delta x_t = \gamma x_{t-1} + \eta_t$

$H_0: x_t = x_{t-1} + \eta_t$ $H_a: x_t = \phi x_{t-1} + \eta_t$, $\phi < 1$, $\phi - 1 = \gamma$

Los números entre paréntesis son los valores p , propuestos por MacKinnon, que denotan el nivel de significatividad marginal de la prueba.

Una vez que se verificó que las series son estacionarias, se procedió a estimar la ecuación (4.1) para cada uno de los mercados accionarios que se analizan, utilizando para explicar la prima de riesgo del mercado (rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo) 12 de sus rezagos, así como los valores presentes de las componentes principales y sus 12 rezagos previos y las variables tipo *dummies*. Con base en la especificación inicial del modelo dinámico descrito por la ecuación (4.1) se procedió a efectuar las estimaciones del modelo mediante el proceso de reducción secuencial.⁷ El cuadro 4.9 presenta el modelo estimado para México.

Cuadro 4.9 Modelo estimado de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario mexicano (enero de 1984-diciembre de 2000)

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^l \beta_{i,j} X_{i,t-j} + \psi' \delta + \varepsilon_t$$

Variable dependiente: *rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo*

Variable independiente	Coefficiente	Error estándar	t	Valor-p
Intercepto	29.79453	3.467057	8.593608	< 0.01
MXCP1RP	3.333101	0.339130	9.828400	< 0.01
MXCP1RP _{t-7}	0.699068	0.347269	2.013043	0.0454
MXCP3RP _{t-5}	1.386047	0.483189	2.868537	< 0.01
MXCP3RP _{t-7}	1.583049	0.489634	3.233125	< 0.01
MXCP3RP _{t-10}	0.851159	0.436956	1.947926	0.0528
CRACK87	-73.56751	6.506447	-11.30686	< 0.01
ESTABILIZACION	-22.37618	3.407775	-6.566213	< 0.01
ADR	-6.170827	2.288154	-2.696858	< 0.01
NAFTA	-3.097350	1.420947	-2.179778	0.0304
VODKA	-22.96762	8.701067	-2.639632	< 0.01
WCMPRP	0.688886	0.138953	4.957704	< 0.01
<i>Medidas de evaluación estadística:</i>				
R cuadrada	0.604155			
R cuadrada ajustada	0.583018			
χ^2 normalidad (Jarque y Bera)	1.313496			0.518135
F autocorrelación (12 rezagos)	1.072840			0.385041
χ^2 autocorrelación (L-M Breusch y Godfrey), 12 rezagos	13.56646			0.329245
F heteroscedasticidad	1.175003			0.287627
χ^2 heteroscedasticidad	19.79570			0.284812
Arch-12	25.70875			0.011799
F RESET	0.174280			0.676773

Según las estimaciones, los coeficientes son significativos, aunque el correspondiente al décimo rezago de MXCP3RP lo es en un nivel marginalmente superior al 5%. En conjunto, las variables dentro del modelo explican poco más del 60% de las variaciones

⁷ El proceso de reducción se inició estimando una especificación del modelo que incluía como variables explicativas los variables contemporáneos y los primeros doce rezagos de los factores de riesgo sistemático, los doce rezagos de la prima de riesgo y las variables tipo *dummy* que se señalaron en la sección previa. Mediante pruebas de restricciones se retiraron secuencialmente los parámetros no significativos, hasta alcanzar el modelo final. Este procedimiento es congruente con el enfoque denominado de lo general a lo específico. Las variables tipo *dummy* correspondientes al anuncio de liberalización y a la emisión del primer ADR mexicano se utilizaron en forma alternativa, resultando significativo sólo la última de estas variables.

de la prima de riesgo en el mercado accionario mexicano. El valor alcanzado por el estadístico de Jarque y Bera no permite rechazar la hipótesis de normalidad de los residuales de la ecuación estimada. No se encontró evidencia de heteroscedasticidad y la prueba Reset de Ramsey no muestra evidencia de que existan problemas de especificación. Sin embargo, de acuerdo con la prueba *pormanteu* de Ljung y Box, se detectaron autocorrelaciones positivas de los residuales en los rezagos dos y cinco, aunque sólo son significativas al 10%. También se detectó la presencia de un efecto ARCH que es significativo, corroborándose la presencia de dicho efecto mediante la prueba *pormanteu* de los cuadrados de los residuales de la ecuación.

De las variables utilizadas para representar a los factores de riesgo sistemático la más significativa es la correspondiente a MXCP1RP, con un coeficiente superior a 3.3331, también es significativo su rezago séptimo, aunque sólo se puede considerar significativo al 5% y con un coeficiente de menor magnitud (ligeramente superior a 0.699). Los rezagos quinto, séptimo y décimo de la variable MXCP3RP también son significativos, resultando que los valores de los coeficientes estimados son de 1.386047, 1.583049 y 0.851159, respectivamente. Además de que el coeficiente correspondiente al décimo rezago de MXCP3RP es el de menor magnitud, es sólo significativo al 10%. La no significatividad del riesgo asociado con el comportamiento del comercio internacional mexicano y mundial, capturado mediante la variable MXCP2RP, puede deberse a que sus posibles efectos han sido capturados en los otros coeficientes que resultan significativos en la ecuación. El coeficiente asociado con el valor contemporáneo de MXCP1RP, además de señalar que la exposición del mercado a dicho factor es la más importante, dado el signo positivo con que aparece en la ecuación estimada, sugiere que los rendimientos del mercado se elevan en la medida en que crece la producción industrial y existe un entorno con estabilidad cambiaria. Tanto Hondroyannis y Papapetrou (2001) como Dritsaki-Bargiota y Dritsaki (2004) han encontrado evidencia de que las tasas pasadas de crecimiento de la producción industrial contribuyen a explicar los rendimientos contemporáneos del mercado accionario griego.

Dado que el factor de riesgo construido con la primera componente principal captura los efectos que tiene la inflación en el comportamiento de la actividad económica, se desprende de la estimación del modelo que los rendimientos en el mercado accionario mexicano podrían ser una cobertura para la inflación, recompensando al inversionista por el riesgo de la pérdida del poder adquisitivo. Este resultado sería entonces congruente con la evidencia aportada por Doshi, Johnson, Ortiz y Soenen (2001) y Cabello, De Jesús y Ortiz (2004), explicando de esta forma porque los rendimientos de los activos reflejan los efectos de los cambios en el nivel de precios, como se observa en López y Vázquez (2001).

Asimismo, la incertidumbre cambiaria, capturada en esa misma componente por la tasa de depreciación del peso respecto del dólar de los Estados Unidos, reduce la recompensa por el riesgo. Esto puede explicarse porque ante la incertidumbre respecto al tipo de cambio los inversionistas pueden preferir modificar las tenencias de sus portafolios, vendiendo títulos denominados en moneda mexicana para adquirir activos denominados en dólares como medio de protección ante posibles pérdidas derivadas de la depreciación futura del peso ante el dólar, así como de las pérdidas que podrían darse como consecuencia de cambios en el desempeño de las empresas inducidos por el comportamiento de la paridad cambiaria. Asimismo, la exposición de la prima de riesgo al factor del riesgo con el cual se encuentra fuertemente asociada la incertidumbre

cambiaría, sugiere efectos importantes en el mercado de activos como consecuencia de la transmisión de movimientos bruscos en el tipo de cambio. Estos resultados explicarían porque en el estudio de Bailey y Chung (1995), en el de Nava (1996), Navarro y Santillán (2001), en el de Doshi, Johnson, Ortiz y Soenen (2001) y en el de Navarro y Santillán (2001), el tipo de cambio es una variable importante para explicar el comportamiento general del mercado accionario mexicano.

Por otra parte, la evidencia sugiere que el crecimiento de la oferta monetaria incrementa los precios de los títulos, lo que puede explicarse como consecuencia de la demanda de títulos derivada de la expansión de la liquidez tal como lo proponen la literatura teórica y los resultados de la investigación empírica. Los resultados de esta investigación respecto a la importancia del crecimiento de la oferta monetaria en la prima de riesgo del mercado mexicano de capitales son congruentes con los resultados de estudios previos sobre este mercado, tales como los presentados por De la Calle (1990), Nava (1996), Navarro y Santillán (2001) y en Al-Shanfari (2003).

Los rezagos significativos de MXCP3RP, cuyo efecto conjunto es de magnitud equiparable al de la variable MXCP1RP, indican que las alzas pasadas en las tasas de interés tienen efectos en la prima de riesgo contemporánea. El signo positivo de los coeficientes correspondientes implica que la reducción que se da los precios de los activos los hace más atractivos a los inversionistas. En el transcurso del tiempo la demanda de títulos eleva sus precios, haciendo que el efecto posterior al alza de las tasas sea un aumento en los rendimientos del mercado accionario. Por otra parte, los signos positivos en los coeficientes de los valores rezagados de MXCP3RP confirman que los rendimientos de títulos accionarios son una cobertura contra la inflación, pues las variables con mayor carga vectorial (véase cuadro 4.5) dentro de esa componente principal son los cambios en las tasas de interés, los cuales están relacionados por la teoría económica con las expectativas de aumentos en el nivel de precios. Estos resultados son similares a los obtenidos tanto en la investigación de Hondroyannis y Papapetrou (2001) como en la de Dritsaki-Bargiota y Dritsaki (2004), quienes encuentran que en el caso del mercado de capitales de Atenas la tasa de inflación pasada y los cambios rezagados de las tasas de interés causan en el sentido de Granger a los rendimientos del mercado.

El hecho de que los coeficientes de algunas variables rezagadas sean significativos para explicar la prima de riesgo del mercado accionario mexicano, puede interpretarse como evidencia de que la información económica pasada es importante para los inversionistas. Los rezagos significativos muestran los efectos que tienen las expectativas que se forman los inversionistas con base en la información económica disponible para la toma de decisiones de inversión en activos riesgosos mexicanos. Por la misma razón, se pueden explicar las autocorrelaciones débilmente significativas que exhibe la serie de cuadrados de los residuales de la ecuación estimada. Es decir, en el conjunto de información que usan los inversionistas para la toma de decisiones se incorpora una parte importante de la información pasada. En particular, debe considerarse que una parte muy importante de la información únicamente está disponible en forma trimestral y, en general, toda la información económica se publica con algún retraso, de ahí que en las expectativas de los inversionistas tenga peso su conocimiento sobre el comportamiento pasado de las variables económicas.

De acuerdo con la estimación, el coeficiente para capturar la relación entre la prima de riesgo y el periodo en que han estado vigentes las políticas de estabilización económica, muestra que existen efectos significativos en el mercado de capitales, indicando una reducción en la prima de riesgo del mercado. En tanto que la media mensual de la prima para todo el periodo de enero de 1984 a diciembre de 2002 es aproximadamente de 1.059%, con una desviación estándar de 12.94%, se puede observar que en el subperiodo de enero de 1984 a noviembre de 1987 dicha media es de 0.53%, con desviación estándar de 17.91%, lo que evidentemente indica que hubo meses en los cuales la prima de riesgo fue muy alta, incluso superior a la que se observó en muchos de los meses del periodo caracterizado por la presencia de los esfuerzos de estabilización. Pero, considerando desde diciembre de ese año hasta diciembre de 2002, se tiene que la media correspondiente es de 1.06% y la desviación estándar de 11.37%. Este resultado es congruente con el hallazgo del estudio efectuado por De la Calle (1990) sobre la existencia de primas en exceso debido a la inestabilidad de las condiciones macroeconómicas. La existencia de una menor prima de riesgo para el primer subperiodo no se puede explicar por un menor nivel de riesgo sistemático, sino porque, a pesar de la tendencia alcista del indicador del mercado bursátil mexicano, existieron altas tasas de interés motivadas a su vez por las altas tasas de inflación que se venían observando en la economía mexicana, a diferencia del segundo subperiodo en el cual, hasta la fecha, las tasas de interés han descendido notoriamente. Además de proporcionar a los inversionistas una mejor recompensa por el riesgo durante el segundo subperiodo, se observa un descenso importante en la desviación estándar de la prima de riesgo, de lo que se puede concluir que este subperiodo se caracteriza por una menor volatilidad, es decir, por un menor nivel general de riesgo. En resumen, durante el periodo de estabilización se observa una prima de riesgo más alta en promedio y con mayor estabilidad.

En los resultados de la estimación, también se observa que la puesta en vigor del TLCAN muestra un efecto significativo, evidenciando una reducción en el nivel de la prima de riesgo de casi 3.1%. Por su parte, la variable asociada con la emisión del primer ADR mexicano es significativa, indicando una reducción en el nivel de la prima de riesgo de poco más del 6%. Cuando en la especificación del modelo se incluyó alternativamente la variable *dummy* que considera el efecto de la fecha del decreto oficial de liberalización, no se encontró que su coeficiente fuese significativo. Este resultado puede sugerir que en la dinámica del mercado es más importante el hecho de que los inversionistas internacionales tengan acceso efectivo al mercado de capitales, que el anuncio oficial del retiro de barreras existentes para la inversión extranjera. En particular, los ADR resultan atractivos a los inversionistas pues les permiten disfrutar de la propiedad accionaria de una empresa extranjera sin tener que enfrentarse a problemas cambiarios, fiscales, de custodia y liquidación. De acuerdo con datos de la Bolsa Mexicana de Valores que presenta Cabello (1999), el valor de los ADR en 1989 fue el 49.75% del valor de mercado de la inversión extranjera en el mercado de capitales mexicano, incrementándose ese porcentaje en los años subsecuentes.

El que la fecha del anuncio oficial de liberalización del mercado accionario mexicano no haya resultado significativa no quiere decir necesariamente que carezca de importancia, de hecho, se puede esperar que entre la publicación del anuncio y la instrumentación de los arreglos institucionales y operativos para ponerlo en marcha transcurra un lapso de tiempo. Debe tomarse en cuenta también que la emisión del primer ADR mexicano en la Bolsa de Nueva York se pudo llevar a cabo gracias a que

las autoridades establecieron el marco normativo que lo permitió. Es el caso, entonces, que los efectos del anuncio de la liberalización del mercado accionario mexicano se manifestaron con posterioridad y precisamente a través de la emisión del ADR.

Por otra parte, como señalan Bekaert, Harvey y Lundblad (2003), los efectos de un proceso de liberalización pueden no presentarse si existen otras deficiencias en el mercado que se pretende liberalizar. Un anuncio oficial *per se* no elimina otras deficiencias presentes en el mercado, como pudieran ser algunos de los problemas relacionados con las características de la información sobre las empresas y la marcha de la economía, por lo que en el caso del mercado mexicano de acciones la presencia de problemas de información asimétrica pudiera haber inhibido la participación inmediata de los inversionistas extranjeros, impidiendo que se manifestasen de inmediato los efectos del anuncio en el mercado. Aunque Bekaert, Harvey y Lundblad mencionan también que la falta de credibilidad en el anuncio oficial de apertura del mercado pudiera ser un obstáculo para el proceso de liberalización, éste no parece ser el caso pues en junio de 1989, el mes siguiente al del anuncio, se emitió el primer bono internacional mexicano después de la crisis de la deuda de 1982.

El coeficiente que asocia la prima de riesgo del mercado accionario mexicano con la prima de riesgo del mercado mundial de capitales es positiva y altamente significativa, con una magnitud de 6.89 aproximadamente. Este resultado evidencia que la prima de riesgo del mercado accionario mexicano está relacionada positivamente con la prima de riesgo del mercado mundial correspondiente. Esta evidencia sugiere que el mercado accionario mexicano está parcialmente segmentado respecto del mercado mundial de capitales pues, además de los factores de riesgo sistemático domésticos que ejercen influencia en la prima de riesgo doméstica, también el riesgo sistemático del mercado mundial se refleja en esta prima.

En el cuadro 4.10 se muestran los resultados de la estimación para la prima de riesgo del mercado accionario de Canadá. Con excepción del coeficiente correspondiente al segundo rezago de la prima de riesgo (CNSMRP), significativo al 7.53%, todas las demás variables son altamente significativas, incluso en la mayoría de las pruebas de significatividad los coeficientes alcanzan niveles marginales inferiores al 1%. El conjunto de variables explicativas da cuenta de casi el 71% de las variaciones de la prima de riesgo en el mercado canadiense. La prueba de Jarque y Bera realizada a los residuales de la ecuación no permite rechazar la hipótesis nula de normalidad. Las pruebas estadísticas correspondientes no muestran evidencia alguna de problemas de autocorrelación, de heteroscedasticidad o de error en la especificación de la forma funcional. Tampoco se encontró evidencia de efectos ARCH. En conclusión, se puede asegurar que la estimación es satisfactoria en términos estadísticos.

En cuanto al coeficiente relacionado con los efectos del primer factor de riesgo sobre la prima de riesgo en el mercado canadiense resalta el signo negativo de casi todos los coeficientes, diferente al caso mexicano. La interpretación que puede darse a este resultado es que el dinamismo de la actividad económica doméstica, en un ambiente de estabilidad cambiaria, sustentada por la disminución de la tasa de depreciación cambiaria y el crecimiento de las reservas internacionales, la prima de riesgo disminuye pues la estabilidad y el crecimiento implica un menor nivel de riesgo para los inversionistas, razón por la cual disminuye la recompensa que esperan recibir por la

tenencia de los activos riesgosos, reflejándose esas expectativas en el nivel de la prima de riesgo del mercado.

Cuadro 4.10 Modelo estimado de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario canadiense (enero de 1984-diciembre de 2000)

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^l \beta_{i,j} X_{i,t-j} + \psi' \delta + \varepsilon_t$$

Variable dependiente: *rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo*

Variable independiente	Coefficiente	Error estándar	T	Valor-p
CNSMRP _{t-1}	-0.113360	0.057105	-1.985140	0.0485
CNSMRP _{t-2}	-0.075743	0.042365	-1.787880	0.0753
CNSMRP _{t-9}	0.125749	0.052150	2.411306	0.0168
CNSMRP _{t-12}	-0.119731	0.040537	-2.953644	< 0.01
CNCP1RP	-1.806084	0.117337	-15.39224	< 0.01
CNCP1RP _{t-1}	-0.507908	0.150298	-3.379353	< 0.01
CNCP1RP _{t-6}	-0.267669	0.118317	-2.262306	0.0248
CNCP1RP _{t-7}	-0.290540	0.117664	-2.469239	0.0144
CNCP1RP _{t-9}	0.372095	0.149571	2.487743	0.0137
CNCP2RP	-0.942160	0.189872	-4.962068	< 0.01
CNCP2RP _{t-4}	0.488078	0.184870	2.640113	< 0.01
CNCP3RP	1.662172	0.213798	7.774499	< 0.01
CNCP3RP _{t-1}	1.657927	0.252172	6.574582	< 0.01
CNCP3RP _{t-2}	0.626961	0.232273	2.699242	< 0.01
CNCP3RP _{t-3}	0.805694	0.202664	3.975519	< 0.01
CNCP3RP _{t-11}	0.692567	0.201046	3.444811	< 0.01
CRACK87	-16.28601	3.339931	-4.876151	< 0.01
FTAUSCN	2.376313	0.611934	3.883283	< 0.01
NAFTA	-1.197348	0.567335	-2.110478	0.0361
VODKA	-16.36974	3.283867	-4.984897	< 0.01
<i>Medidas de evaluación estadística:</i>				
R cuadrada	0.707868			
R cuadrada ajustada	0.679549			
χ^2 normalidad (Jarque y Bera)	1.747899			0.417300
F autocorrelación (12 rezagos)	0.696172			0.753977
χ^2 autocorrelación (L-M Breusch y Godfrey), 12 rezagos	9.370266			0.671022
F heteroscedasticidad	1.034620			0.424959
χ^2 heteroscedasticidad	37.20390			0.413409
Arch-12	9.123443			0.692352
F RESET	1.543741			0.215554

Estos resultados parecen congruentes con los de Kia (2003), quien encuentra evidencia de que la depreciación del dólar canadiense tiene efectos negativos en los rendimientos de la Bolsa de Toronto, en tanto que los incrementos rezagados de la producción industrial los afectan positivamente. También Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) muestran evidencia de esa relación en fondos accionarios que cotizan en ese mercado. En el mismo sentido puede agregarse que los efectos de los descensos en la tasa de depreciación cambiaria también contribuyen a la disminución de la prima de riesgo, pues reducen la recompensa que los inversionistas deben esperar de sus posiciones en el mercado de capitales. En el caso del riesgo asociado con los cambios en las tasas de rendimiento de los instrumentos gubernamentales, se tiene que el signo negativo del coeficiente del efecto contemporáneo indica, de acuerdo con lo esperado, que el alza de tasas produce una disminución en los rendimientos del mercado canadiense, pues los inversionistas modifican sus tenencias cambiando activos riesgosos por los activos

libres de riesgo. La venta de títulos riesgosos por un sector importante de inversionistas hace que los precios de los activos bajen. Kia (2003) también encuentra efectos negativos en los cambios contemporáneos en las tasas de interés *overnight* canadienses. En cuanto a los efectos rezagados de los cambios de las tasas de los instrumentos libres de riesgo que oferta el gobierno canadiense se tiene que, similarmente a lo observado en el caso del mercado mexicano de capitales, el descenso de los precios en los meses pasados produce un incremento posterior de los precios debido al incremento que se da en la demanda de los títulos en la medida en que los precios bajos de los activos del mercado de capitales canadiense atraen a los inversionistas.

Los coeficientes positivos asociados con el valor contemporáneo y rezagado del factor de riesgo asociado con el comportamiento de las tasas de crecimiento de las exportaciones canadienses, sugieren claramente que existe un alza en los rendimientos esperados pues los inversionistas confían en el desempeño de las empresas domésticas y en los resultados de la balanza comercial. Las expectativas positivas respecto a los resultados financieros de las empresas implican que los dividendos esperados por los poseedores de los títulos accionarios son mayores. En la medida en que los inversionistas esperan que se sostenga la situación comercial favorable se hace más deseable poseer activos y se robustece la confianza en los resultados de la balanza comercial. De esta forma, la mayor ganancia que esperan obtener los inversionistas, vía dividendos y ganancias de capital en la medida en que se aprecian los activos, aunada a los efectos favorables derivados del saldo del comercio canadiense con el exterior, eleva los precios de los activos. Kia (2003) y Kryzanowsky, Lalancette y To (1997) muestran, respectivamente, resultados similares para los rendimientos del mercado canadiense y de fondos de acciones que se negocian en ese mercado.

En la estimación del modelo de la prima de riesgo para el mercado accionario canadiense destaca el hecho de que, a diferencia del caso del mercado accionario mexicano, los valores contemporáneos de las tres componentes principales incluidas resultan importantes para explicar la prima de riesgo del mercado canadiense. Asimismo, al compararse con la ecuación correspondiente a la prima de riesgo del mercado accionario mexicano se puede observar que existe un número mayor de coeficientes significativos. De manera general, estos resultados pueden constituir indicios de que los inversionistas en el mercado canadiense utilizan más intensivamente la información económica disponible para fundamentar sus decisiones, incluyendo en el conjunto de información el comportamiento pasado de la prima de riesgo. El mayor uso de la información contemporánea puede estar relacionada con el acceso a una mayor cantidad de información disponible de manera oportuna, implicando que en el mercado mexicano todavía existen un mayor rezago en ese sentido al compararse con su socio canadiense.

Los coeficientes asociados con el tratado comercial con Estados Unidos y el TLCAN son significativos para explicar la prima de riesgo del mercado canadiense. Aunque el efecto del TLCAN parece ser menos significativo al compararlo con los efectos del acuerdo firmado previamente con Estados Unidos, reduce el nivel de la prima de riesgo del mercado canadiense de capitales.

**Cuadro 4.11 Modelo estimado de la prima de riesgo estimado para el mercado accionario
estadounidense
(enero de 1984-diciembre de 2000)**

$$r_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sum_{j=0}^l \beta_{i,j} X_{i,t-j} + \psi \delta + \varepsilon_t$$

Variable dependiente: *rendimiento del mercado en exceso de la tasa libre de riesgo*

Variable independiente	Coefficiente	Error estándar	t	Valor-p
Intercepto	1.161529	0.340119	3.415071	< 0.01
USSMRP _{t-7}	0.099762	0.052735	1.891776	0.0600
USSMRP _{t-9}	0.145816	0.064304	2.267584	0.0244
USSMRP _{t-11}	0.150638	0.062429	2.412953	0.0167
USCP1RP	-0.489019	0.174393	-2.804126	< 0.01
USCP1RP _{t-2}	-0.327338	0.166958	-1.960602	0.0513
USCP1RP _{t-6}	-0.285797	0.168206	-1.699088	0.0909
USCP1RP _{t-8}	0.315647	0.184085	1.714681	0.0880
USCP1RP _{t-9}	0.315247	0.176527	1.785834	0.0757
USCP1RP _{t-12}	0.406553	0.172078	2.362604	0.0191
USCP2RP _{t-9}	0.558397	0.201689	2.768599	< 0.01
USCP2RP _{t-10}	-0.503209	0.209159	-2.405865	0.0171
USCP3RP	2.196201	0.257078	8.542934	< 0.01
USCP3RP _{t-5}	0.713167	0.230922	3.088344	< 0.01
USCP3RP _{t-9}	-0.543719	0.274368	-1.981710	0.0489
USCP3RP _{t-11}	-0.517751	0.274362	-1.887110	0.0606
CRACK87	-19.65779	3.674967	-5.349108	< 0.01
DRAGON	-6.580707	3.510101	-1.874791	0.0623
VODKA	-12.11189	3.533418	-3.427812	< 0.01
<i>Medidas de evaluación estadística:</i>				
R cuadrada	0.536858			
R cuadrada ajustada	0.494540			
χ^2 normalidad (Jarque y Bera)	1.243182			0.537089
F autocorrelación (12 rezagos)	0.593937			0.845449
χ^2 autocorrelación (L-M Breusch y Godfrey), 12 rezagos	8.012839			0.784126
F heteroscedasticidad	0.770117			0.811112
χ^2 heteroscedasticidad	26.46589			0.782567
Arch-12	7.657551			0.811287
F RESET	1.016584			0.314574

Como puede observarse en el cuadro 4.11, poco más del 53% de las variaciones de la prima de riesgo en el mercado de capitales estadounidense se explica por la ecuación estimada. En el análisis de los residuales no se encontró evidencia de que éstos se aparten de una distribución normal o de que estén correlacionados. Los residuales obtenidos son homoscedásticos y no exhiben efectos ARCH. Tampoco se encontró evidencia de error en la especificación lineal. En resumen, al igual que en los casos anteriores, la estimación del modelo es satisfactoria desde el punto de vista estadístico.

Debido a que el factor de riesgo USCP1RP se ha identificado, de acuerdo con el análisis de componentes principales presentado anteriormente en este capítulo, como derivado del vínculo entre la economía estadounidense y las condiciones económicas mundiales, los coeficientes significativos en la ecuación estimada sugieren que la expansión de la actividad económica mundial tienen efectos de disminución en la prima de riesgo que requieren los inversionistas como pago por el riesgo asumido. Los signos, tanto positivos como negativos, asociados con los coeficientes rezagados pueden explicarse como los efectos de los incentivos en la demanda de títulos inducida por la reducción pasada de los precios de los activos, vía efecto sustitución en los portafolios de los inversionistas. Además de incentivar la demanda de títulos, las alzas pasadas de las tasas de interés también implican la atracción de ahorro, doméstico y foráneo, al mercado

estadounidense de dinero. La mayor cantidad de fondos disponibles para el financiamiento de las actividades productivas de las empresas locales permite un mayor ritmo de crecimiento de la actividad económica en general, por lo que se incrementan los dividendos esperados y, con ellos, los precios de los títulos. La importancia de la actividad económica de Estados Unidos para explicar los rendimientos de los activos que se negocian en el mercado accionario ese país, originalmente sugerida por Chen, Roll y Ross (1986), se ha sometido también a pruebas empíricas en las que se ha encontrado que la tasa mensual de crecimiento de la producción industrial es significativa para explicar los rendimientos de portafolios (Gargopadhyay, 1994), así como también los rendimientos en exceso de la tasa libre de riesgo del índice bursátil Standar&Poor's 500 (Qi y Maddala, 1999).

Los coeficientes estimados para el segundo factor de riesgo sistemático, USCP2RP, reflejan el efecto de las expectativas sobre los efectos del déficit comercial estadounidense, el dinamismo de la actividad económica mundial y los cambios en las tasas de interés locales e internacionales. Dado que los coeficientes significativos en relación con ese factor de riesgo únicamente muestran efectos rezagados, la alternancia de signos puede explicarse como consecuencia de los efectos de los cambios de las expectativas de los inversionistas respecto del saldo en la balanza comercial, la situación económica mundial y el costo, interno y externo, del dinero, sobre los rendimientos esperados de las empresas, en particular de aquéllas que cotizan en el mercado de capitales. Qi y Maddala (1999) han encontrado también evidencia de la significatividad de los cambios en las tasas de interés de corto plazo para explicar los rendimientos del índice Standar&Poor's 500.

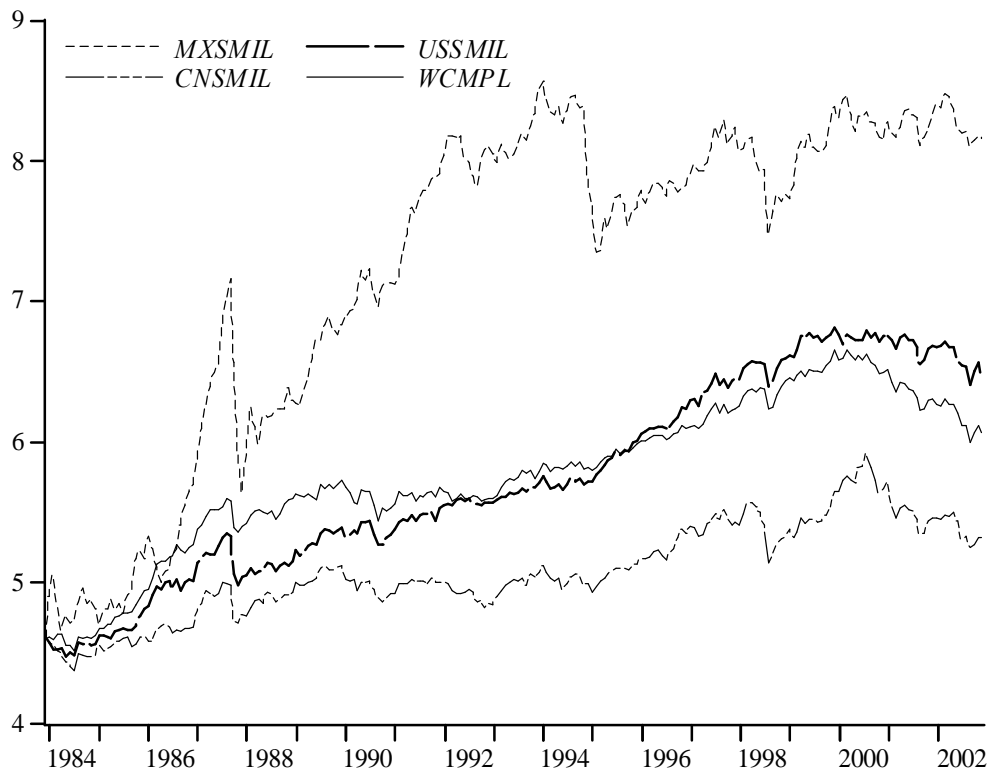
Los coeficientes positivos asociados tanto con el comportamiento contemporáneo y pasado del tercer factor de riesgo, como se esperaba, recogen los efectos de la interacción entre los mercados cambiarios y de dinero estadounidense y el mercado mundial de capitales. Como consecuencia de la apreciación del dólar respecto de las principales monedas del mundo, resultan más atractivos para los inversionistas, nacionales y extranjeros, los activos de riesgo del mercado estadounidense de capitales, dando como resultado de la atracción de capitales incrementos en las cotizaciones y rendimientos de los activos de riesgo. Por su parte, la alternancia de signos que muestran los coeficientes estimados se puede interpretar como consecuencia de la competencia entre el mercado de capitales estadounidense y los mercados de capitales de otros países. En efecto, las alzas en los rendimientos que se ofrecen en otros mercados de capitales importantes en el mundo pueden causar un movimiento descendente en los precios y rendimientos de los activos que cotizan en el mercado de capitales de Estados Unidos, con efectos colaterales sobre los mercados de deuda de corto plazo y de tipos de cambio. Los coeficientes correspondientes a la primera y a la tercera componentes principales son significativos, sin embargo, existen varios coeficientes que únicamente lo son al 10%. No obstante, al igual que en el caso del mercado canadiense, también puede considerarse que existe un uso más intensivo de la información económica públicamente disponible para la toma de decisiones de los inversionistas en ese mercado que la que muestra la evidencia respecto del mercado accionario de México. Por otra parte, es de notarse que ni el tratado comercial firmado por Estados Unidos con Canadá ni el TLCAN muestran efectos importantes en la prima de riesgo del mercado accionario estadounidense.

En resumen, la evidencia aportada por las estimaciones econométricas que se han presentado en este apartado, muestran diferencias importantes en las fuerzas económicas que intervienen en la determinación del riesgo sistemático y de las correspondientes primas de riesgo en los mercados de capitales de los tres países. Asimismo, las diferentes magnitudes de los valores de los coeficientes estimados, particularmente altos para el caso del mercado mexicano, sugieren que la exposición de esos mercados a los factores de riesgo es también diferente. Se desprende como consecuencia que el grado de integración de estos mercados dista de ser perfecta, es decir, en todo caso se puede afirmar que estos mercados constituyen un circuito de canalización del ahorro a la inversión que se encuentra parcialmente segmentado. Adicionalmente, los resultados de las estimaciones sugieren que los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos están parcialmente integrados al mercado mundial de capitales, pues si bien el comportamiento de este último influye en su riesgo sistemático existen factores locales de riesgo sistemático que son valorados en dichos mercados. En el siguiente apartado se complementa el análisis de la integración de estos mercados de capitales.

6. Integración-segmentación de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos

En las siguientes páginas se presentan los resultados del análisis de cointegración entre los mercados accionarios del TLCAN, así como el análisis de cointegración en el que además se incluye al portafolio del mercado mundial de capitales. Los índices que se emplean en el análisis subsecuente son los mismos que se emplearon para construir las series de rendimientos que se han analizado en el apartado previo. En la gráfica 4.1 se muestra la evolución de estos indicadores durante el horizonte temporal de este estudio, donde MXSMIL, CNSMIL y USSMIL son los logaritmos de los índices de los mercados de México, Canadá y Estados Unidos, respectivamente, y WCMPL, los logaritmos del índice del portafolio mundial del mercado de capitales, estando todos expresados en dólares estadounidenses. (La gráfica 4.2 muestra los rendimientos en dólares de esos mercados en el periodo de referencia).

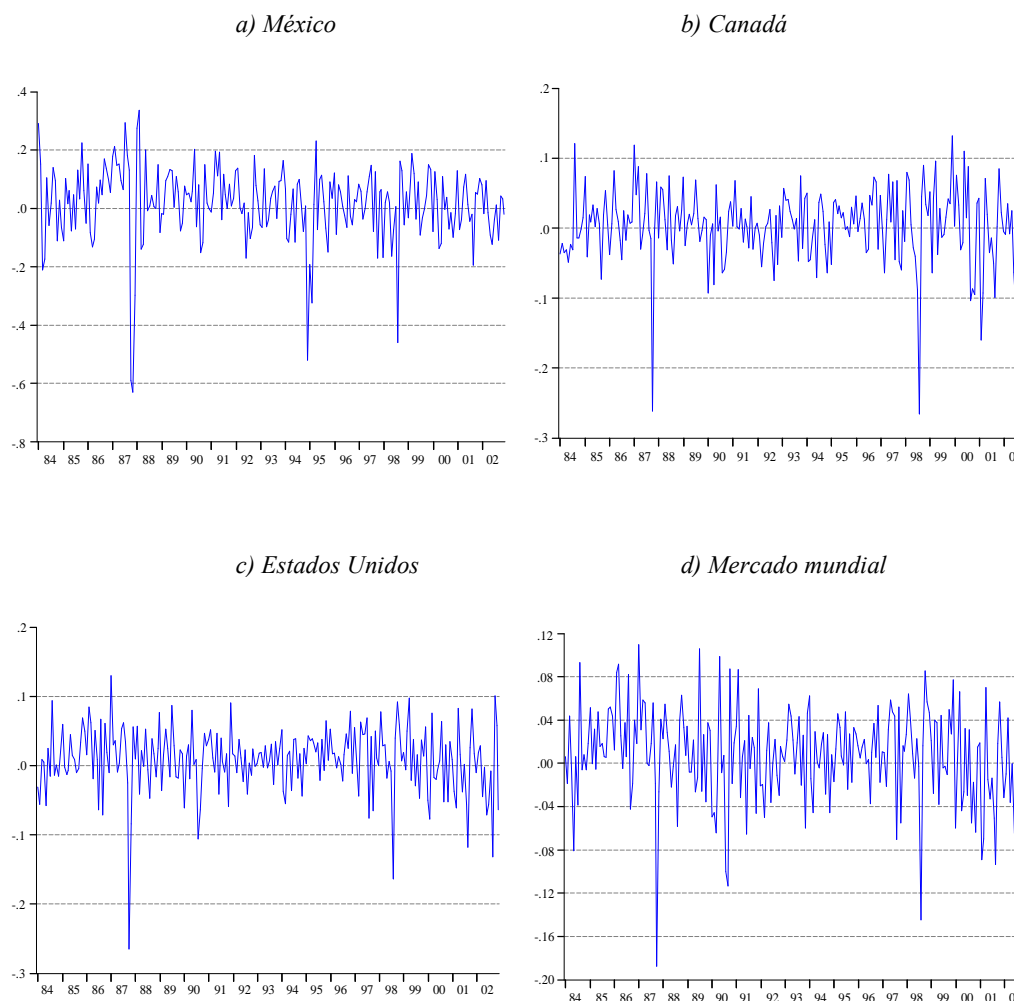
En la caída del mercado accionario mexicano correspondiente a la crisis diciembre de 1994 los otros mercados no reflejan efectos importantes. Sin embargo, la magnitud de dicha caída es menor en el mercado accionario mexicano que la correspondiente al *crack* de octubre de 1987. El efecto de este *crack* en los mercados de capitales de Canadá y Estados Unidos es menor que en el mercado mexicano. Éste último tarda más tiempo que los mercados canadiense y estadounidense para volver a alcanzar el valor máximo previo al *crack* de 1987. Después de la crisis de los mercados asiáticos en agosto de 1997, el indicador del mercado mexicano inicia una tendencia bajista, hasta un mínimo en los rendimientos asociado con los efectos de la crisis de la deuda rusa en octubre del siguiente año. Después de la recuperación de esta caída, el indicador del mercado mexicano sigue una trayectoria sin tendencia definida, pero con una volatilidad más alta que en los años previos.



Gráfica 4.1 Evolución de los índices de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial (diciembre de 1983 a diciembre de 2002)

El comportamiento del mercado bursátil mexicano ha sido mucho más vigoroso que el de sus homólogos hasta 1993, pero también más volátil. Las caídas comunes, como el *crack* de 1987 y la crisis de la deuda rusa, han sido más pronunciadas en el mercado de México, produciendo retrocesos importantes en las cotizaciones y con un periodo de varios meses para lograr la recuperación a los niveles previos antes de esos eventos. Los índices de Canadá y Estados Unidos, al igual que el del mercado mundial de capitales, después de recuperarse de los efectos de la crisis rusa inician una trayectoria descendente a partir del 2000. Este comportamiento, parece asociarse con el fin de la etapa de crecimiento del mercado bursátil estadounidense que se derivó del fuerte crecimiento de las cotizaciones de los títulos de las empresas de Internet, periodo conocido como la burbuja tecnológica. Esta impresión se refuerza, pues en la gráfica de referencia se puede observar que a partir de 1995, año en que se identifica el inicio del periodo del *boom* asociado con los valores de esas empresas, el indicador del mercado estadounidense crece más rápido que el del mercado mundial de capitales, lo que no ocurría antes de esa época. Otros elementos que pudieran contribuir a explicar la continuación de la tendencia a la baja en los mercados canadiense y estadounidense son las expectativas recesivas en la economía estadounidense, así como los escándalos relacionados con la transparencia de la información publicada por algunas empresas cuyos valores cotizan en el mercado estadounidense. El comportamiento del mercado accionario mexicano durante este último periodo podría explicarse quizá como producto de los efectos de esos eventos, así como del entorno propiciado por la crisis en Brasil y otros eventos que, aunque no se manifestaron como caídas importantes en el indicador

bursátil expresado en dólares, pudiesen haber contribuido a generar un clima de relativa incertidumbre en el mercado de valores.



Gráfica 4.2 Rendimientos de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial (diciembre de 1983 a diciembre de 2002)*

*En dólares estadounidenses

Durante el periodo de análisis, el mercado mexicano de capitales mostró una menor correlación con los demás mercados (cuadro 4.12), siendo su asociación mayor con el mercado mundial de capital y menor con el mercado canadiense. Tanto éste último, como el mercado estadounidense, se observan más asociados con el mercado mundial de capitales que con los del área regional, siendo el estadounidense el que presenta un mayor grado de asociación. Las correlaciones no condicionales sugieren que existe un mayor grado de integración de cada mercado respecto del mercado mundial de capitales que respecto a los mercados de la región del TCLAN. Asimismo, el mercado accionario mexicano muestra el menor grado de correlación tanto con el mercado mundial de capitales como con sus homólogos de Canadá y de Estados Unidos, lo que sugiere un menor grado de integración tanto en el nivel regional como respecto del mercado mundial. Sin embargo, de acuerdo con Kasa (1992), la información proporcionada por los coeficientes de correlación no es suficiente para determinar si existe o no integración entre los mercados financieros. Por otra parte, es necesario señalar que diversos estudios

han encontrado que la correlación entre los mercados de capitales es cambiante en el tiempo.

Cuadro 4.12 Matriz de correlaciones entre los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial (1983:12 – 2002:12)

<i>a) Índices de mercado</i>				
<i>Variable ↓→</i>	MXSMIL	CNSMIL	USSMIL	WCMPPL
MXSMIL	1.000000			
CNSMIL	0.809897	1.000000		
USSMIL	0.848450	0.955589	1.000000	
WCMPPL	0.871625	0.962303	0.967786	1.000000

<i>b) Rendimientos de mercado</i>				
<i>Variable ↓→</i>	Δ MXSMIL	Δ CNSMIL	Δ USSMIL	Δ WCMPPL
Δ MXSMIL	1.000000			
Δ CNSMIL	0.409267	1.000000		
Δ USSMIL	0.428138	0.748448	1.000000	
Δ WCMPPL	0.381755	0.738883	0.811942	1.000000

A. Pruebas de cointegración

Para efectuar el análisis de cointegración, se realizaron primero las pruebas de raíz unitaria mediante el estadístico de Dickey y Fuller (1979) y el de Phillips y Perron (1988), cuadro 4.13. Las pruebas sugieren que los niveles de las series no son estacionarias, en tanto que sus diferencias son estacionarias, $I(0)$, de lo que se sigue que las pruebas sugieren que los niveles de las series se distribuyen $I(1)$. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con cierta reserva, pues estas pruebas no consideran la presencia de cambios estructurales en el comportamiento de los índices de los mercados de capitales.⁸ Por esa razón, se efectúan las pruebas de raíces unitarias propuestas por Phillips (1989) y Andrews y Zivot (1992) que sí permiten tomar en cuenta posibles cambios estructurales en la función de tendencia de la serie.

Según Perron (1989), los posibles cambios en la función de tendencia de la serie ocurren en un periodo T_B , previamente conocido. Se efectúan las pruebas de raíz unitaria para los diferentes modelos presentados por Perron (1989) seleccionando como fechas de posibles rupturas en las cuatro series octubre de 1987 y agosto de 1997, en tanto que para el indicador del mercado mexicano de capitales se prueba también diciembre de 1994.

Cuadro 4.13 Pruebas de raíces unitarias de Dickey-Fuller (1979) y Phillips-Perron (1988) (enero de 1984 a diciembre de 2000)

	<i>Panel A: Niveles</i>					
	<i>Prueba de Dickey y Fuller</i>			<i>Prueba de Phillips y Perron</i>		
	$\hat{\tau}_\beta$	$\hat{\tau}_\mu$	$\hat{\tau}$	\tilde{t}_β	\tilde{t}_μ	\tilde{t}
MXSMIL	-1.918399 (0.6416)	-1.806115 (0.377)	0.967195 (0.9116)	-1.743428 (0.7287)	-2.154819 (0.2237)	1.349821 (0.9555)
CNSMIL	-2.562573 (0.298)	-1.509187 (0.5273)	0.793118 (0.8834)	-2.784401 (0.2046)	-1.48102 (0.5413)	0.853416 (0.8938)
USSMIL	-1.65024	-1.232131	2.471531	-1.507185	-1.278955	2.805563

⁸ Al no considerar cambios que afecten a la estructura de la serie, se puede erróneamente no rechazar la hipótesis nula de la prueba incluso cuando las series pudieran ser estacionarias, pudiendo afectar posteriormente la inferencia derivada del análisis de cointegración.

WC MPL	(0.7699) -0.814573 (0.9619)	(0.6608) -2.399832 (0.1429)	(0.9969) -1.947805 (0.9879)	(0.8946) -0.687632 (0.9722)	(0.6396) -2.457573 (0.1274)	(0.9988) 1.954681 (0.9881)
<i>Panel B: Primeras diferencias</i>						
	<i>Prueba de Dickey y Fuller</i>			<i>Prueba de Phillips y Perron</i>		
	$\hat{\tau}_\beta$	$\hat{\tau}_\mu$	$\hat{\tau}$	$\tilde{\tau}_\beta$	$\tilde{\tau}_\mu$	$\tilde{\tau}$
Δ MXSMIL	-11.98473 (< 0.01)	-11.98473 (< 0.01)	-11.86453 (< 0.01)	-11.72223 (< 0.01)	-11.67468 (< 0.01)	-11.63108 (< 0.01)
Δ CNSMIL	-13.75456 (< 0.01)	-13.76407 (< 0.01)	-13.74472 (< 0.01)	-13.74079 (< 0.01)	-13.7398 (< 0.01)	-13.70403 (< 0.01)
Δ USSMIL	-15.25336 (< 0.01)	-15.21807 (< 0.01)	-14.77576 (< 0.01)	-15.47574 (< 0.01)	-15.35927 (< 0.01)	-14.77209 (< 0.01)
Δ WC MPL	-15.03967 (< 0.01)	-14.73772 (< 0.01)	-14.47522 (< 0.01)	-15.07626 (< 0.01)	-14.73286 (< 0.01)	-14.47557 (< 0.01)
<p>Para controlar los posibles efectos de la autocorrelación, en la prueba de Dickey y Fuller se efectúa la selección de rezagos de acuerdo con el criterio de información de Schwarz a partir de una especificación inicial de 14 rezagos, en el caso de la prueba de Phillips y Perron se escoge la banda de Newey y West.</p> <p>$\hat{\tau}_\beta$ y $\tilde{\tau}_\beta$ corresponden a la prueba con intercepto y tendencia lineal</p> <p>$\hat{\tau}_\mu$ y $\tilde{\tau}_\mu$ corresponden a la prueba con intercepto y sin tendencia lineal</p> <p>$\hat{\tau}$ y $\tilde{\tau}$ corresponden a la prueba sin intercepto y sin tendencia lineal</p> <p>Los números entre paréntesis son los valores p, propuestos por MacKinnon.</p>						

De acuerdo con los resultados de la prueba de Perron (cuadro 4.14), el *crack* de 1987 afecta a la pendiente de la función de tendencia de la serie del portafolio del mercado mundial de capitales, aunque sólo es significativo al 10% y sus efectos son exclusivamente en dicho periodo. En tanto que para la serie del mercado mexicano de capitales la prueba sugiere un cambio estructural tanto en el intercepto como en la pendiente de su tendencia temporal como consecuencia de la crisis de diciembre de 1994, resultando significativa al 5%. Para todos los demás casos no es posible rechazar la hipótesis nula de un proceso con presencia de una raíz unitaria.

Sin embargo, de acuerdo con Perron (1989, p. 1386) es importante considerar que el caso del rechazo de la hipótesis nula de existencia de una raíz unitaria, condicionada a la posibilidad de cambios en la función de la tendencia subyacente en una fecha conocida, no implica que la serie del índice de precios del mercado mexicano de capitales pueda modelarse totalmente como fluctuaciones en torno a una función de tendencia con ruptura. Perron agrega (p. 1387) que los coeficientes de dicha función son variables aleatorias determinados por los fundamentales económicos de largo plazo.

Cuadro 4.14 Prueba de raíz unitaria en presencia de cambio estructural (Perron, 1989)

$T_B = \text{octubre de 1987, } \lambda = 0.205024 \approx 0.2$					
<i>MXSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-3.817865**	-2.228924	-3.027026	-3.127431	-3.598304	-3.127431
<i>CNSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-2.654863	-2.997265	-2.897472	-3.150325	-2.962967	-3.110791
<i>USSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-1.573125	-1.522578	-1.829456	-1.738013	-2.098774	-1.789468

<i>WCMPL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-1.290465	-1.639259	-1.381956	-0.071464	-3.830346*	-1.063172
$T_B = \text{diciembre de 1994}, \lambda = 0.5808 \approx 0.6$					
<i>MXSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-2.196937	-2.287683	-3.441855	-2.937001	-4.470758**	-4.351381**
$T_B = \text{agosto de 1997}, \lambda = 0.720524 \approx 0.7$					
<i>MXSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-2.430768	-2.593110	-2.609429	-2.367712	-2.837808	-2.592259
<i>CNSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-2.590860	-2.918671	-2.705566	-2.994806	-3.550086	-3.216528
<i>USSMIL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-1.736935	-1.401950	-2.111132	-2.138690	-3.474814	-2.935861
<i>WCMPL</i>					
$\tilde{\tau}_A$	$\hat{\tau}_A$	$\tilde{\tau}_B$	$\hat{\tau}_B$	$\tilde{\tau}_C$	$\hat{\tau}_C$
-0.865483	-1.774177	-1.618639	-2.274337	-2.116041	-3.126891

H_0 : Proceso con una raíz unitaria, posiblemente con una deriva (*drift*) diferente de cero y con un cambio estructural exógeno. H_a : El proceso es estacionario en tendencia, pero hay un cambio estructural.

$\tilde{\tau}_{i=A,B,C}$ y $\hat{\tau}_{i=A,B,C}$, son las respectivas estadísticas de prueba de Perron (1989) para el caso AO e IO, dependiendo si el efecto del cambio exógeno afecta a la serie en cuestión sólo en el periodo en que ocurre el *shock* (AO) o si los efectos de éste se esparcen a lo largo de varios periodos (IO).

Los modelos *A*, *B* y *C* corresponden, respectivamente, a las hipótesis de cambio en el intercepto de la tendencia de la serie ("*crash model*"), cambio en la pendiente de la tendencia (cambio en la tasa de crecimiento de la serie) y cambio tanto en el intercepto como en la pendiente de la tendencia de la serie.

T_B = periodo de ocurrencia del cambio estructural, $1 < T_B < T$, $\lambda = T_B/T$ = punto de la ruptura, T es el número de observaciones.

**, * significativa al 5%, al 10%, respectivamente.

Los valores críticos para las pruebas se toman de las tablas IV.B, V.B y VI.B en Perron (1989).

Las pruebas propuestas por Zivot y Andrews (1992) extienden la metodología de Perron (1989) permitiendo que se consideren cambios en la función de la tendencia de la serie que ocurren en un periodo del tiempo que no se conoce previamente. Zivot y Andrews sugieren que los cambios estructurales se consideren endógenos y proponen un algoritmo para determinar los puntos de ruptura, desconocidos, con base en los datos. La selección del periodo de ruptura se determina de acuerdo con el valor más negativo de la t (t mínima) en una prueba de raíz unitaria del tipo de la Dickey y Fuller aumentada, difiriendo de ésta en los valores críticos. Según los resultados de la prueba de Zivot y Andrews, cuadro 4.15, la única serie que presenta cambios estructurales en la función de tendencia es la del índice mexicano, sugiriendo que en mayo de 1992 hubo un cambio en la pendiente de la tendencia de dicha serie, es decir, el cambio afectó la tasa de crecimiento de dicho indicador. La prueba de Zivot y Andrews correspondiente al modelo C sugiere que en noviembre de 1994 ocurrió un cambio estructural que afectó tanto al intercepto como a la pendiente de la función de tendencia de la serie.

Cuadro 4.15 Prueba de raíz unitaria en presencia de cambio estructural (Zivot y Andrews, 1992)

	<i>Modelo A</i>	<i>Modelo B</i>	<i>Modelo C</i>
<i>MXSMIL</i>			

t mínima	-3.481799	-5.050651*** (Mayo/1992) ^a	-5.860894*** (Noviembre/1994) ^a
<i>CNSMIL</i>			
t mínima	-3.472086	-3.418401	-4.097547
<i>USSMIL</i>			
t mínima	-3.039233	-3.215675	-3.692261
<i>WCMPPL</i>			
t mínima	-2.440349	-2.587326	-2.867439
Valor crítico al 1%	-5.34	-4.93	-5.57
Valor crítico al 5%	-4.80	-4.42	-5.08
Valor crítico al 10%	-4.58	-4.11	-4.82

H₀: Proceso con una raíz unitaria y deriva (*drift*) diferente de cero, excluyendo algún cambio estructural.
H_a: Proceso estacionario en tendencia con un periodo de ruptura en la tendencia que ocurre en un momento desconocido.
A, *B* y *C* corresponden, respectivamente, a las hipótesis de cambio en el intercepto de la tendencia de la serie, cambio en la pendiente de la tendencia (cambio en la tasa de crecimiento de la serie) y cambio tanto en el intercepto como en la pendiente de la tendencia de la serie.
*** significativas al 1%
^a Fecha de ruptura estructural según la prueba
Los valores críticos se toman de las tablas 2, 3 y 4 de Zivot y Andrews (1992)

Como se ha señalado en el capítulo 1, en 1992 hubo reformas jurídicas relacionadas con el sistema financiero. Mediante reformas a la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras a partir del nueve de junio de ese año se redujo la participación del Estado en el capital social de las instituciones de crédito y en los grupos financieros nacionales, permitiéndose además la participación del capital extranjero con derecho a voto en diversos aspectos relacionados con el control corporativo como escisiones, fusiones, transformaciones de las sociedades. Otros eventos en 1992 que pudieron haber influido para que se diese un cambio en la función de la tendencia de la serie del índice bursátil mexicano son las privatizaciones de empresas paraestatales, siendo la Bolsa Mexicana de Valores el vehículo mediante el cual se realizaron muchas de ellas. Destacan los casos de la privatización bancaria y de Telmex (Márquez, Islas y Venegas; 2003), pues en 1992 el gobierno mexicano terminó de transferir a manos privadas el total de los Certificados de Aportación Patrimonial de la serie A de las Sociedades Nacionales de Crédito (denominación dada a los bancos a partir de la estatalización de 1982) y los correspondientes a la serie AA de Telmex (Cabello, 1999). De acuerdo con Cabello (1999), debido al poder monopólico que inicialmente preservó Telmex al ponerse en marcha el proceso de su privatización, hubo una respuesta importante en la demanda por parte de los inversionistas extranjeros. Márquez, Islas y Venegas (2003) muestran datos según los cuales a fines de marzo de 1992 la captación de Telmex vía ADR representó más del 80% del total captado mediante esa vía por las 23 empresas mexicanas que para ese entonces listaban ADR.

Lee y Strazicich (2001) muestran que las pruebas de raíz unitaria con ruptura estructural endógena de Zivot y Andrews (1992) tienden a identificar erróneamente el periodo de la ruptura, T_B , sugiriendo que ésta ocurrió en T_B-1 . Tomando en cuenta lo anterior, se podría considerar que la prueba de Zivot y Andrews sería confirmatoria del cambio estructural en la tendencia de la serie del índice mexicano como consecuencia de la crisis de diciembre de 1994, como lo sugiere la prueba de Perron (1989). También es probable que la prueba de Zivot y Andrews sugiera un cambio en la pendiente de la tendencia en mayo de 1992, habiendo sido en junio de ese año cuando se modifica el comportamiento de la tendencia de la serie del mercado mexicano.

De manera semejante a las pruebas convencionales de raíces unitarias que no toman en cuenta la existencia de rupturas estructurales, las pruebas de cointegración que no consideran esos cambios estructurales pueden conducir a concluir erróneamente que no existen relaciones cointegrantes en un sistema de variables analizadas. Por otra parte, es necesario considerar si las rupturas estructurales de la serie del indicador del mercado mexicano de capitales afectan el proceso de su integración con los mercados de capitales de Canadá y Estados Unidos, es decir, si tales rupturas tienen efectos significativos en el proceso de integración en la región del TLCAN. También es necesario verificar si los cambios estructurales del índice mexicano inciden en el proceso de su integración al considerar el mercado mundial de capitales, además de los mercados del TLCAN.

Para tomar en cuenta la presencia de rupturas estructurales en la tendencia de la serie del índice bursátil mexicano sugeridas por las pruebas de Perron y de Zivot y Andrews, se realizan las pruebas de cointegración en presencia de cambios estructurales siguiendo el procedimiento propuesto por Johansen, Mosconi y Nielsen (2000). Del periodo total que cubre la muestra de los índices analizados (diciembre de 1983 a diciembre de 2002), se realizaron pruebas de la traza para los meses: 1) abril a septiembre de 1992; 2) mayo a agosto de 1993; 3) noviembre de 1993 a marzo de 1995; 4) julio a diciembre de 1997; 5) junio de 1998 a abril de 1999; 6) agosto de 1999 a noviembre de 2000; 7) julio a noviembre de 2001; 8) octubre de 2002; y 9) diciembre de 2002.

Entre los eventos que ocurrieron durante el primer periodo analizado (abril a septiembre de 1992), destacan la aprobación de las reformas legales que permitieron una mayor participación de los inversionistas nacionales y extranjeros en el capital social y en decisiones corporativas importantes de los bancos y de los grupos financieros, así como la finalización del proceso de privatización bancaria. En los meses de mayo a agosto de 1993 se dio el envío de las iniciativas correspondientes a la nueva Ley del Mercado de Valores y a las reformas a la Constitución Política Mexicana mediante las cuales se otorgaba autonomía al banco central, así como su discusión y aprobación por parte del Poder Legislativo. El más largo de los periodos analizados va de noviembre de 1993 a marzo de 1995 siendo por tanto uno de los que más eventos importantes acumula, pues a los hechos que ya se han descrito a grandes rasgos en el Capítulo 1, debe agregarse la aprobación del TLCAN por parte de los senados estadounidense y mexicano, respectivamente en noviembre y diciembre de 1993. También destaca en diciembre de 1993 la aprobación por parte del congreso del paquete de reformas financieras entre las cuales se encuentran las reformas a la Ley del Mercado de Valores mediante las cuales se autoriza el acceso directo a los intermediarios financieros extranjeros.

Entre julio y diciembre de 1997 el evento más importante es la crisis asiática y entre junio de 1998 y abril de 1999 ocurrieron las crisis de la deuda rusa y la cambiaria en Brasil. Además de los efectos negativos en los mercados financieros del mundo, el problema de la devaluación y moratoria declarada por el gobierno ruso propició la caída del fondo *Long-Term Capital Management*.

El siguiente periodo analizado (agosto de 1999 a noviembre de 2000) incluye el periodo en que el índice de los valores tecnológicos cotizados en Estados Unidos (NASDAQ 100) alcanzó su máximo (10 de marzo de 2000), siguiendo a continuación una etapa

bajista. Durante este periodo en México se llevaron a cabo las campañas presidenciales y el triunfo de un partido de oposición por primera vez en el periodo postrevolucionario.

En el periodo de julio a noviembre de 2001 el escándalo relacionado con el falseamiento de la información contable publicada en relación con Enron ocupa un lugar prominente junto con los ataques terroristas en Estados Unidos. El análisis de cointegración en octubre y diciembre de 2002 corresponde al periodo posterior a la quiebra de World Com, empresa paradigmática de aquellas relacionadas con Internet que contribuyeron al mercado alcista que caracterizó la llamada burbuja tecnológica.

Como puede verse en el cuadro 4.16, en el primero de los subperiodos, abril a septiembre de 1992, al 5% de significatividad la prueba de la traza sugiere la existencia de sólo un vector de cointegración, sin embargo para abril y junio se podrían aceptar hasta la existencia de dos vectores de cointegración si se permite que la prueba se haga a un 10% de significatividad.

Tampoco se puede rechazar la hipótesis de un solo vector de cointegración para los meses de mayo a noviembre de 1993, aunque en este último mes se podría aceptar también al 10% de significatividad la existencia de un vector de cointegración adicional. En casi todos los meses del periodo de enero de 1994 a marzo de 1995 no se puede rechazar al 5% de significatividad que exista cuando mucho un vector de cointegración, aunque si se fijara un nivel de significatividad del 10% también se podrían aceptar hasta dos relaciones de cointegración para casi todos los meses del periodo, siendo la excepción únicamente los tres últimos meses de este subperiodo. En particular destaca que para agosto, septiembre y octubre de 1994 el rechazo al 5% es apenas marginal, pues los valores de la significatividad marginal alcanzados por la prueba son, respectivamente, de 5.88%, 5.91% y 5.5%.

Cuadro 4.16 Pruebas de cointegración de los mercados de capitales del TLCAN y el mundial considerando cambios estructurales

t	R_0 rango (Π)	$-T \sum_{i=p+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$	valor-p	t	r_0 rango (Π)	$-T \sum_{i=p+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$	valor-p
Abr-92	1	33.66	0.0714	Jul-98	2	12.43	0.4197
May-92	1	34.04	0.0650	Ago-98	1	28.21	0.2347
Jun-92	1	33.67	0.0712	Sep-98	1	28.45	0.2245
Jul-92	1	28.04	0.2427	Oct-98	1	31.37	0.1223
Ago-92	1	30.22	0.1569	Nov-98	1	33.08	0.0822
Sep-92	1	30.74	0.1404	Dic-98	1	33.22	0.0795
May-93	1	31.34	0.1230	Ene-99	1	34.03	0.0651
Jun-93	1	31.58	0.1165	Feb-99	1	32.52	0.0939
Jul-93	1	31.78	0.1114	Mar-99	1	33.39	0.0763
Ago-93	1	32.15	0.1024	Abr-99	2	12.97	0.3740
Nov-93	1	33.38	0.0764	Ago-99	2	13.17	0.3583
Dic-93	1	33.06	0.0826	Sep-99	1	34.35	0.0601
Ene-94	1	32.78	0.0883	Oct-99	1	35.02	0.0506
Feb-94	1	32.85	0.0869	Nov-99	2	12.78	0.3901
Mar-94	1	32.52	0.0938	Dic-99	2	12.41	0.4210
Abr-94	1	32.82	0.0875	Ene-00	2	12.39	0.4227
May-94	1	33.35	0.0770	Feb-00	1	34.82	0.0534

Jun-94	1	32.74	0.0892	Mar-00	1	33.29	0.0781
Jul-94	1	33.59	0.0727	Abr-00	1	33.89	0.0674
Ago-94	1	34.44	0.0588	May-00	1	34.08	0.0643
Sep-94	1	34.42	0.0591	Jun-00	1	32.77	0.0886
Oct-94	1	34.70	0.0550	Jul-00	1	32.08	0.1041
Nov-94	1	34.10	0.0641	Ago-00	1	29.37	0.1872
Dic-94	1	33.64	0.0717	Sep-00	1	31.32	0.1236
Ene-95	1	31.38	0.1219	Oct-00	1	33.38	0.0765
Feb-95	1	28.17	0.2366	Nov-00	1	34.73	0.0545
Mar-95	1	28.51	0.2220	Jul-01	2	14.66	0.2522
Jul-97	2	13.54	0.3294	Ago-01	2	14.56	0.2586
Ago-97	2	13.47	0.3348	Sep-01	2	14.51	0.2617
Sep-97	2	13.33	0.3454	Oct-01	2	14.61	0.2556
Oct-97	1	34.95	0.0516	Nov-01	2	14.67	0.2517
Nov-97	2	13.57	0.3274	Oct-02	2	14.24	0.2799
Dic-97	2	13.58	0.3265	Dic-02	2	13.98	0.2974
Jun-98	2	12.66	0.4002				

En el periodo de julio a diciembre de 1997 se detectan con un 5% de significatividad hasta dos vectores de cointegración para los meses de julio, noviembre y diciembre, aunque para los demás meses no es posible rechazar al 5% de significatividad que exista cuando mucho un vector de cointegración. Entre junio de 1998 y abril de 1999 se encuentra una situación semejante, pues mientras que al 5% de significatividad la prueba de la traza sugiere la existencia de hasta dos vectores de cointegración en junio y julio de 1998 y abril de 1999. Para los demás meses sólo se puede aceptar ese número de vectores al 10% o definitivamente la prueba de la traza sugiere que existe únicamente uno como es caso de agosto, septiembre y octubre de 1998. Entre los meses de agosto de 1999 a noviembre de 2000 la prueba de la traza muestra evidencia de que puede haber hasta dos vectores de cointegración únicamente en los meses de agosto, noviembre y diciembre de 1999 y enero de 2000, aunque también se podría aceptar el mismo número de vectores, pero únicamente al 10% de significatividad, en los meses de septiembre y octubre de 1999, así como para febrero a junio y octubre y noviembre de 2000; en todos los demás casos sólo se detecta la existencia de un vector de cointegración. Tanto en el subperiodo de julio a octubre de 2001 como en el de octubre a diciembre de 2002 se encuentra evidencia a favor de la existencia de hasta dos vectores de cointegración cuando mucho.

Según Bernard (1991), en un sistema formado por r índices bursátiles, una condición necesaria para que esos r mercados se encuentren plenamente integrados es que existan $r-1$ vectores cointegrantes. De acuerdo con las pruebas realizadas, se observa que en ninguno de los subperiodos analizados el número de relaciones de cointegración sugeridos por la prueba de la traza sea igual a tres como lo requeriría en este caso la condición necesaria para la integración plena, detectándose evidencia de que cuando mucho existirían dos vectores de cointegración y, en algunos de los subperiodos, se encuentra evidencia de que únicamente existe un vector de cointegración. Es decir, los resultados del análisis de cointegración sugieren que la integración entre los cuatro mercados de capitales analizados únicamente es parcial o, alternativamente, podría decirse que se encuentran parcialmente segmentados. Por otra parte, también se puede

observar que la integración es cambiante en el tiempo, incluso disminuyendo su fuerza en algunos periodos.

De acuerdo con los resultados de la prueba de la traza que se presentan en el cuadro 4.17, se observa que para el subperiodo que va de abril a septiembre de 1992, en abril, mayo y junio hay evidencia de la existencia de un vector de cointegración para el sistema conformado por los índices de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, en tanto que para julio, agosto y septiembre no se puede rechazar la hipótesis de no cointegración. Sin embargo, si se considerase un nivel de significatividad del 10% en agosto y septiembre habría un vector de cointegración, en tanto que en abril, mayo y junio se tendrían dos de esos vectores. Se detecta un vector de cointegración para agosto de 1993, pero no hay evidencia de cointegración al 5% de significatividad para los meses de mayo, junio y julio del mismo año, aunque al 10% se tendría un vector de cointegración también.

Casi en todos los meses del subperiodo de noviembre de 1993 a marzo de 1995 se encontró evidencia de un vector de cointegración, con excepción de los meses de febrero y marzo del último año en los que no se puede rechazar la hipótesis de no cointegración al 5% de significatividad. No obstante, al 10% se podría hablar de evidencia a favor de un vector de cointegración en marzo de 1995 y de dos en el mes de diciembre de 1994. En todos los meses de julio a diciembre de 1997 se encuentra que al 5% de significatividad la prueba de la traza sugiere la existencia de cuando mucho un vector de cointegración. Sin embargo, con un nivel de significatividad del 10% se tendría evidencia de hasta dos vectores de cointegración en todos esos meses, particularmente para los meses de octubre, noviembre y diciembre en los cuales el no rechazo de la hipótesis nula de un vector de cointegración es apenas marginal.

Cuadro 4.17 Pruebas de cointegración de los mercados de capitales del TLCAN considerando cambios estructurales

t	H_0 : rango (Π)	$-T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$	valor-p	t	H_0 : rango (Π)	$-T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$	valor-p
Abr-92	1	18.18	0.0943	Jul-98	1	19.11	0.0705
May-92	1	18.31	0.0905	Ago-98	0	34.85	0.0529
Jun-92	1	18.53	0.0844	Sep-98	1	16.72	0.1453
Jul-92	0	31.69	0.1138	Oct-98	1	18.60	0.0826
Ago-92	0	32.90	0.0858	Nov-98	1	19.68	0.0586
Sep-92	0	32.97	0.0845	Dic-98	1	19.67	0.0588
May-93	0	34.06	0.0647	Ene-99	2	4.79	0.3185
Jun-93	0	34.29	0.0610	Feb-99	1	19.51	0.0619
Jul-93	0	31.15	0.1684	Mar-99	1	19.74	0.0576
Ago-93	1	15.68	0.1936	Abr-99	2	4.91	0.3036
Nov-93	1	15.98	0.1787	Ago-99	2	4.88	0.3079
Dic-93	1	15.91	0.1821	Sep-99	2	5.10	0.2827
Ene-94	1	16.19	0.1684	Oct-99	2	5.17	0.2752
Feb-94	1	16.36	0.1608	Nov-99	2	5.28	0.2629
Mar-94	1	16.10	0.1727	Dic-99	2	5.23	0.2685
Abr-94	1	16.53	0.1530	Ene-00	2	5.10	0.2826
May-94	1	16.76	0.1435	Feb-00	2	4.57	0.3453

Jun-94	1	16.73	0.1448	Mar-00	2	4.80	0.3171
Jul-94	1	17.17	0.1276	Abr-00	1	20.13	0.0506
Ago-94	1	17.54	0.1144	May-00	1	19.69	0.0585
Sep-94	1	17.24	0.1248	Jun-00	2	6.05	0.1933
Oct-94	1	17.80	0.1058	Jul-00	2	6.08	0.1907
Nov-94	1	17.38	0.1199	Ago-00	1	18.94	0.0743
Dic-94	1	18.57	0.0835	Sep-00	1	19.84	0.0557
Ene-95	0	33.67	0.0713	Oct-00	2	6.15	0.1858
Feb-95	0	32.14	0.1027	Nov-00	2	6.26	0.1771
Mar-95	0	32.44	0.0956	Jul-01	2	6.10	0.1891
Jul-97	1	19.01	0.0727	Ago-01	2	6.13	0.1868
Ago-97	1	18.49	0.0857	Sep-01	1	19.54	0.0614
Sep-97	1	19.03	0.0724	Oct-01	1	19.67	0.0588
Oct-97	1	19.77	0.0569	Nov-01	2	6.19	0.1826
Nov-97	1	20.00	0.0528	Oct-02	1	18.73	0.0795
Dic-97	1	20.02	0.0524	Dic-02	1	18.84	0.0768
Jun-98	2	5.72	0.2211				

En el mes de junio de 1998 y abril de 1999 se encuentra evidencia de dos vectores de cointegración. Para agosto de 1998 no se encontró evidencia de cointegración al 5% de significatividad, pero al 10% se tendría evidencia a favor de la existencia de un vector de cointegración. En julio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1998, se encontró evidencia que sugiere que cuando mucho existe un vector de cointegración, al igual que para enero, febrero y marzo de 1999. Al tomar un nivel de significatividad del 10%, la prueba de la traza sugiere que puede haber hasta dos vectores de cointegración en los meses de julio, octubre, noviembre y diciembre de 1998, así como también en febrero y marzo de 1999. La prueba de Johansen, Mosconi y Nielsen (2000) sugiere la existencia de dos vectores de cointegración en los meses que van de agosto de 1999 hasta marzo de 2000 al 5% de significatividad y de sólo un vector de cointegración cuando mucho para abril y mayo del último año, aunque al 10% se tendría también evidencia de dos vectores. Para la mayor parte de los meses del subperiodo de julio de a noviembre de 2001 se encuentra evidencia de la existencia de dos vectores de cointegración al 5% de significatividad, con excepción de septiembre y octubre en los cuales la estadística de prueba sugiere únicamente un vector de cointegración a ese nivel de significatividad, pero al 10% se tendrían también dos vectores. En octubre y diciembre de 2002 la evidencia de la prueba de cointegración sugiere que sólo existe un vector de cointegración a un nivel de 5% de significatividad y únicamente al 10% de significatividad se tendría evidencia favorable respecto a la existencia de dos vectores.

De acuerdo con estos resultados, para el conjunto de mercado de capitales de la región del TLCAN se encuentra que también el proceso de su integración es cambiante en el tiempo. Aunque en algunos periodos se cumple la condición necesaria para que exista la integración plena entre dichos mercados, se observan altibajos en el número de relaciones cointegrantes lo que sugiere que, además de ser cambiante en el tiempo, la integración entre estos mercados no es siempre ascendente. Es conveniente destacar que en los escasos estudios previos que se han ocupado en analizar la integración entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos o del mercado mexicano con los mercados de capitales de otros países, no se han considerado las rupturas

estructurales de la serie del mercado de capitales de México detectadas mediante las pruebas de raíces unitarias que se han realizado en el marco de esta investigación.

Para establecer un punto de comparación con los resultados de otros investigadores, se realizan también pruebas de cointegración sin considerar los cambios estructurales que se han detectado en el comportamiento del índice del mercado mexicano de capitales. Siguiendo la técnica propuesta por Johansen (1988, 1991 y 1992) y Johansen y Juselius (1990), se realizaron pruebas de cointegración para el periodo muestral completo, el periodo previo a la entrada en vigor del TLCAN y diciembre de 1998. En términos generales, los resultados de dichas pruebas (cuadro 4.18) también sugieren que la integración entre los mercados analizados en esta tesis es cambiante en el tiempo y no siempre es creciente. Sin embargo, para el periodo total se detecta un solo vector de cointegración para los cuatro mercados y ninguno para el caso de los mercados del TLCAN. Para el periodo previo a la entrada en vigor del TLCAN, no se encuentra evidencia de cointegración entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, en tanto que la prueba de cointegración en presencia de cambios estructurales en las series sugiere cuando menos uno (al 5% de significatividad) y posiblemente dos (al 10% de significatividad). Estos resultados conflictivos pueden explicarse como consecuencia de la falta de potencia de la prueba en presencia de rupturas estructurales, sugiriendo que es importante considerarlas en el análisis de cointegración.

Cuadro 4.18 Pruebas de cointegración sin considerar cambios estructurales

Prueba de Johansen: Mercados de capitales TLCAN y mercado mundial de capitales						
	1984:01/1993:12		1984:01/1998:12		1984:01/2002:12	
H_0	λ_{traza}	λ_{min}	λ_{traza}	λ_{min}	λ_{traza}	λ_{min}
$r = 0$	58.56825***(1)	27.3399*(5)	57.5798***(1)	29.98002***(5)	53.46544***(1)	28.23509***(5)
$r = 1$	31.22836(2)	21.66342(6)	27.59977(2)	16.71495(6)	25.23035(2)	13.76223(6)
$r = 2$	9.564935(3)	7.177599(7)	10.88482(3)	6.319843(7)	11.46812(3)	6.351636(7)
$r = 3$	2.387336(4)	2.387336(8)	4.564977(4)	4.564977(8)	5.116487(4)	5.116487(8)

Prueba de Johansen: Mercados de capitales región TLCAN						
	1984:01/1993:12		1984:01/1998:12		1984:01/2002:12	
H_0	λ_{traza}	λ_{min}	λ_{traza}	λ_{min}	λ_{traza}	λ_{min}
$r = 0$	23.95392(2)	11.60163(6)	36.01489***(2)	22.33647***(6)	28.71499(2)	14.73716(6)
$r = 1$	12.35229(3)	8.313108(7)	13.67842(3)	10.50010(7)	13.97783(3)	10.59185(7)
$r = 2$	4.039182(4)	4.039182(8)	3.178326(4)	3.178326(8)	3.385986(4)	3.385986(8)

(1) valores críticos: 49.65, 53.12 y 60.16 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(2) valores críticos: 32, 34.91 y 41.7 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(3) valores críticos: 17.85, 19.96 y 24.6 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(4) valores críticos: 7.52, 9.24 y 12.97 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(5) valores críticos: 25.56, 28.14 y 33.24 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(6) valores críticos: 19.77, 22 y 26.81 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(7) valores críticos: 13.75, 15.67 y 20.2 al 10%, 5% y 1% de significatividad

(8) valores críticos: 7.52, 9.24 y 12.97 al 10%, 5% y 1% de significatividad

Los valores críticos son los de Ostewald-Lenum, * = significativo al 10%, ** = significativo al 5%

B. Correlaciones dinámicas y transmisión de volatilidades entre los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial

Esta sección se dedica al análisis exploratorio de relaciones de corto plazo entre el mercado de capitales de México y los mercados de capitales de Canadá, de Estados Unidos y el mercado mundial de capitales, las cuales resultan de importancia para las decisiones de formación de portafolios. Primero se analiza la estructura de las

correlaciones entre los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y el mercado mundial. Después se analizan las relaciones de dependencia entre las volatilidades de esos mercados.

Varios estudiosos han encontrado que las correlaciones entre los rendimientos de los activos internacionales no son constantes en el tiempo. Longin y Solnik (1995) rechazaron que de 1960 a 1990 la estructura de la correlación entre los mercados mundiales haya sido constante. Investigación más reciente también sugiere rechazar la hipótesis de una estructura constante de correlaciones entre los activos, entre otros, destacan los resultados de Engle y Sheppard (2001), Cappiello, Engle y Sheppard (2002), Goetzmann, Li y Rouwenhorst (2002), Suleimann (2003) y Wong y Vlaar (2003).

De acuerdo con Engel (2002), es posible obtener estimaciones de las correlaciones dinámicas (variantes en el tiempo) entre series de rendimientos a partir de estimaciones de modelos GARCH para cada una de las series. Por lo tanto, el punto de partida del presente análisis es la estimación de modelos GARCH(1,1) para las series de los rendimientos de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y el mercado mundial (cuadro 4.19).

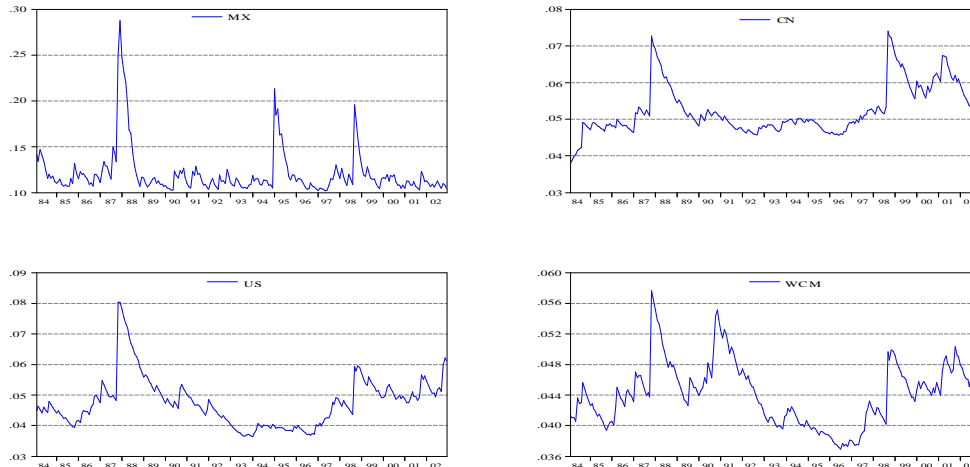
Cuadro 4.19 Modelos GARCH (1,1) para los rendimientos de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y el mercado mundial

	<i>MEXICO</i>	<i>CANADÁ</i>	<i>EU</i>	<i>MERCADO MUNDIAL</i>
μ	0.111934 (0.228732)	0.085606 (0.221364)	0.007732 (0.029224)	0.006580 (0.031238)
ω	0.003786 (0.065932)	0.000187 (0.370426)	0.000079 (0.187544)	0.000099 (0.428403)
ARCH(1)	0.128183 (0.235712)	0.041128 (0.167726)	0.057285 (0.030913)	0.038922 (0.105514)
GARCH(1)	0.614229 (0.000451)	0.895236 (< 0.01)	0.914577 (< 0.01)	0.913836 (< 0.01)
Logaritmo de la razón de verosimilitud	161.266093	348.461780	372.329518	386.379943
Criterio de Akaike	-1.385604	0.003308	0.008467	-3.368986
Criterio de Schwarz	-1.325253	0.052897	0.047398	-3.308635

Los números entre paréntesis son los valores *p*.

Las especificaciones fueron seleccionadas mediante los criterios de Akaike, Schwarz y el logaritmo de la función de verosimilitud

En la gráfica 4.3, se muestran las volatilidades condicionales estimadas a partir de dichos modelos, donde puede observarse que la volatilidad condicionada en el caso mexicano es por mucho la más alta durante todo el periodo muestral. También se puede identificar en dicha gráfica el pico en las volatilidades de los cuatro mercados como una consecuencia del *crack* de octubre de 1987, mucho más pronunciado en el caso del mercado mexicano de capitales y de menor magnitud en el mercado mundial de capitales. Después del *crack* de se observa un periodo prolongado con una tendencia a la baja en la volatilidad de los cuatro mercados de capitales.



MX = mercado mexicano, CN = mercado canadiense, US = mercado estadounidense, WCM = mercado mundial

Gráfica 4.3 Volatilidades condicionales GARCH(1,1)

Destacan en particular las volatilidades de los mercados de Canadá y de Estados Unidos, en los cuales el periodo de volatilidad baja alcanza hasta bien entrado el año de 1996, a partir de lo cual se observa una tendencia alcista en sus niveles de volatilidad al igual que en la volatilidad del mercado mundial de capitales. En el caso de la volatilidad del mercado mexicano de capitales se observa otro pico asociado con la crisis que inició en diciembre de 1994, sin que al parecer haya tenido efectos importantes en la volatilidad de los otros tres mercados analizados.

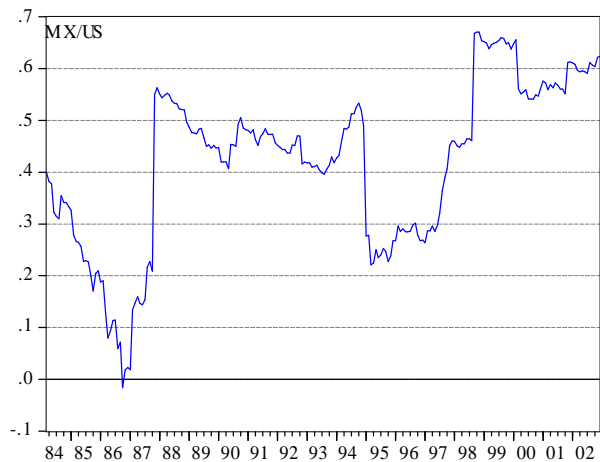
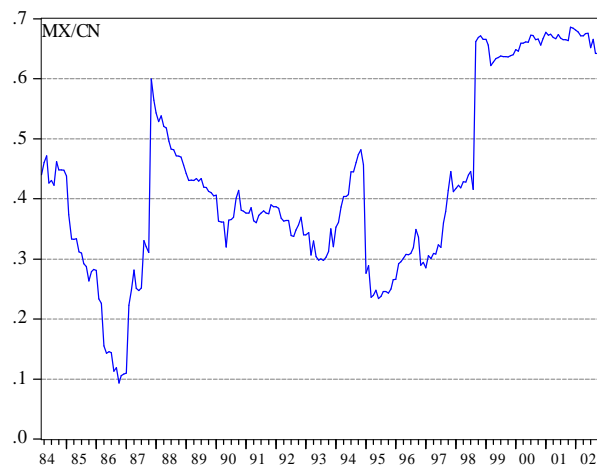
Se observa una tendencia alcista en la volatilidad del mercado mundial de capitales entre mediados de 1989 y principios de 1991, aunque posteriormente tiende a descender hasta alcanzar incluso entre principios de 1995 y agosto de 1997 sus niveles mínimos de todo el periodo. Desde mediados de 1996 se observa una tendencia notoriamente ascendente en las volatilidades de los mercados de capitales de Canadá, de Estados Unidos y el mundial, presentándose otro pico durante los últimos meses de 1998, en los cuales se presentó la crisis rusa. La volatilidad del mercado mexicano había iniciado también una tendencia ascendente, sin embargo, aunque también presenta un pico en torno a la ocurrencia de la crisis en Rusia, dicha tendencia se observa a partir del último trimestre de 1997, probablemente como secuela de la crisis asiática.

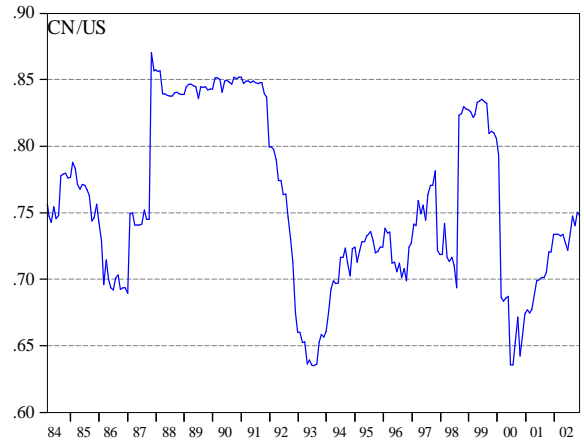
Después del pico de finales de 1998 en la serie correspondiente a las volatilidades del mercado mexicano de capitales se observa un regreso a los niveles de volatilidad que pudieran considerarse como normales dentro de su comportamiento, en tanto que en los mercados mexicano, canadiense y mundial la volatilidad parece haberse situado en un nuevo nivel que resulta más alto en comparación con el anterior.

Las correlaciones cambiantes en el tiempo (dinámicas) entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos y entre éstos y el mercado mundial de capitales se estimaron con base en el modelo *Riskmetrics*TM de J. P. Morgan. Es decir, se calcularon los promedios móviles ponderados exponencialmente de los residuales estandarizados de los modelos GARCH con que se estimaron las volatilidades de esos mercados.⁹

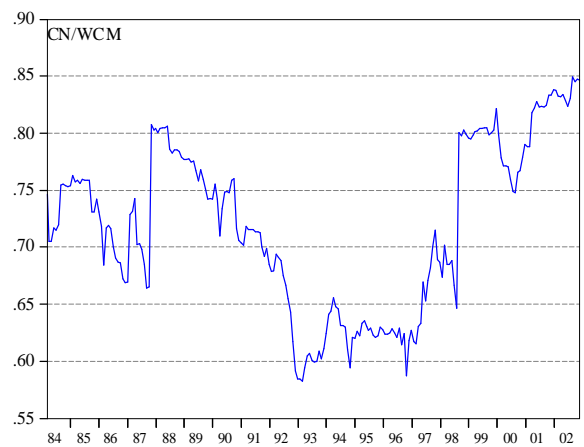
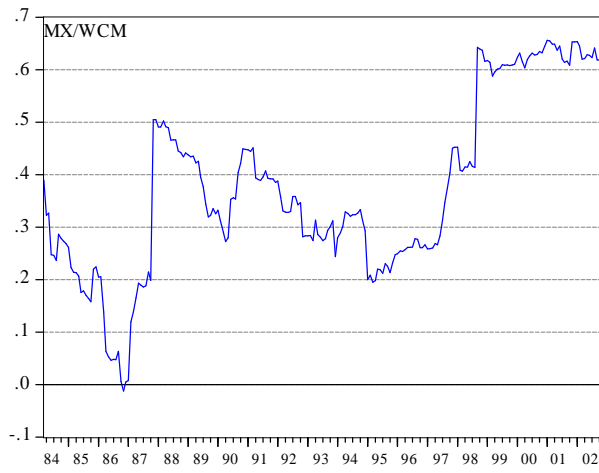
⁹ Dicho procedimiento permite obtener estimaciones de las correlaciones cambiantes en el tiempo mediante suavizamiento exponencial. Véanse las ecuaciones 17, 18, 22 y 23 de Engle (2002).

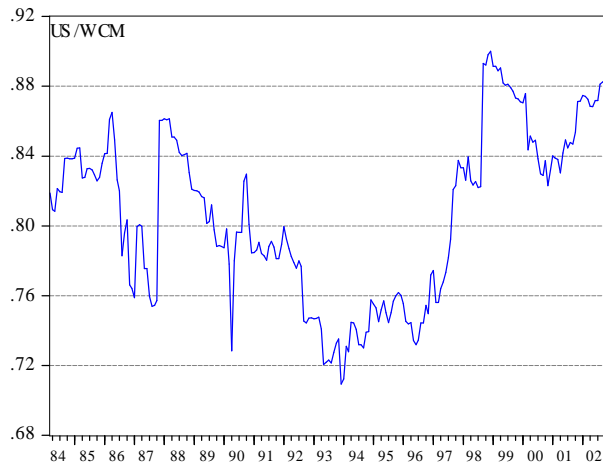
En las gráficas 4.4 y 4.5 se muestran las correlaciones dinámicas estimadas. En todos los casos se observa que las correlaciones tienden a subir, incluso drásticamente, durante el crack de 1987 y la crisis de Rusia. Destaca el hecho de que las estimaciones sugieren que las correlaciones del mercado mexicano de capitales con los mercados de Canadá y de Estados Unidos son notoriamente más bajas que las correlaciones entre estos dos últimos mercados. Las correlaciones que se estimaron para los mercados de capitales canadiense y estadounidense respecto del mercado mundial de capitales resultaron más altas que las de este último con el mercado mexicano de capitales. En lo particular, las estimaciones sugieren que el mercado de capitales de Estados Unidos tiene una asociación con el mercado mundial de capitales relativamente más fuerte que los mercados de México y de Canadá.





MX = México, CN = Canadá, US = Estados Unidos
Gráfica 4.4 Correlaciones dinámicas entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos





MX = México, CN = Canadá, US = Estados Unidos, WCM = Mercado mundial
Gráfica 4.5 Correlaciones dinámicas de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos con el mercado mundial de capitales

En términos generales, las correlaciones del mercado de capitales de México con los mercados de capitales canadiense y estadounidense, así como con el mercado mundial, siguen un patrón bastante similar. Del inicio de la muestra hasta fines de 1986 las correlaciones del mercado mexicano de capitales con esos mercados siguen una tendencia descendente, siendo las más bajas de todo el periodo muestral. Esa tendencia a la baja pudiera explicarse quizá como parte de las secuelas de la crisis de la deuda externa y por las restricciones al ingreso de capitales foráneos existentes en ese entonces. Al respecto es conveniente señalar que Heaney, Hooper y Jaugietis (2002) encuentran que en el periodo previo a los procesos de liberalización financiera, las correlaciones más altas de los índices accionarios de los mercados latinoamericanos con los índices S&P500 y el índice del mercado mundial de Morgan-Stanley (MSCI) se observan durante el periodo asociado con el crecimiento de la deuda externa.

También se observa que las correlaciones del mercado mexicano de capitales con los otros mercados tienden a subir hasta que se observa un fuerte incremento identificable con el *crack* de octubre de 1987, después del cual el rango de las correlaciones vuelve a descender, pero sin llegar a los niveles previos al *crack*. Dentro de esa tendencia bajista, se observa que en los meses en torno al conflicto del Golfo Pérsico se da un ascenso en las correlaciones, aunque moderado, para volver a descender. Durante casi todo 1994 se observa una tendencia nuevamente ascendente en las correlaciones del mercado mexicano con los mercados canadiense y estadounidense, en tanto que las correlaciones estimadas para la asociación del mercado de México con el mercado mundial de capitales crecen sólo hasta abril de ese año. Las correlaciones del mercado de capitales mexicano con el de Estados Unidos y el mundial empiezan a descender en octubre de ese mismo año, las de los mercados mexicano y canadiense empiezan a declinar en noviembre.

La crisis de diciembre de 1994 constituye un evento notable, pues las correlaciones estimadas del mercado mexicano de capitales con los otros mercados vuelven a caer de manera ostensible retomando una tendencia ligeramente ascendente a mediados de 1995. En julio de 1997 la pendiente de la tendencia en las correlaciones se vuelve más pronunciada, hasta alcanzar un nuevo nivel en noviembre de ese año para volver a

ascender, otra vez abruptamente, en octubre de 1998. De acuerdo con las estimaciones, a partir de entonces las correlaciones del mercado mexicano de capitales con sus homólogos canadiense y mundial se mantienen en un nivel semejante hasta el final del periodo de la muestra. Sin embargo, a inicios del año 2000 se observa un descenso en las estimaciones de las correlaciones entre los mercados de capitales de México y de Estados Unidos, por lo que incluso dichas correlaciones son menores en algunos periodos que las estimadas para los mercados canadiense y mexicano y para éste y el mercado mundial de capitales.

La transmisión de los efectos de un *shock* en un mercado a otros mercados distintos, proceso conocido como *spillover* o derrame, ha sido estudiada para avanzar en la comprensión de las relaciones e interacciones entre distintos mercados nacionales. Eun y Shim (1993) estudian el movimiento conjunto de los mercados de Alemania, Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia, Japón, Hong Kong, Suiza y el Reino Unido, encontrando que existe un grado alto de interdependencia entre los movimientos de esos mercados; siendo los *shocks* del mercado de Estados Unidos los más influyentes. Benkato y Darrat (2000) encuentran que la volatilidad del mercado de Turquía está significativamente vinculada a las volatilidades los mercados de Alemania, Estados Unidos, Japón y del Reino Unido a partir de agosto de 1989, mes en el que se eliminaron las restricciones para que los inversionistas extranjeros pudiesen adquirir y vender todo tipo de títulos en el mercado turco, sin problemas para repatriar a su país de origen los ingresos obtenidos. Bala y Premaratne (2002) estudian el movimiento conjunto y el derrame de la volatilidad entre los mercados de Estados Unidos, Hong Kong, Japón, Singapur y el Reino Unido. De manera generalizada, la literatura sobre movimiento conjunto y derrames de la volatilidad sugiere que los efectos de derrame son significativos únicamente de un mercado dominante a los más pequeños y que son unidireccionales. Sin embargo, los resultados de Bala y Premaratne muestran que pudiera haber derrames de volatilidad significativos de un mercado más pequeño a uno dominante, pues encuentran evidencia de derrames, pequeños pero significativos, de la volatilidad del mercado de Singapur a las volatilidades de los mercados de Estados Unidos, Hong Kong y Japón.

Para concluir el análisis de esta sección, se analiza la posibilidad de transmisión de la volatilidad entre los mercados que se han venido estudiando. El concepto de causalidad de Granger puede ser útil para examinar los efectos de derrame de las volatilidades de los rendimientos en los mercados de capitales de Canadá, Estados Unidos y el mercado mundial hacia el mercado mexicano. Con base en las volatilidades de los rendimientos de los mercados a partir de las cuales se estimaron las correlaciones dinámicas, se realizan pruebas para explorar las relaciones de dependencia del mercado mexicano de capitales respecto de los mercados de capitales canadiense, estadounidense y mundial.

Se estima primero un VAR como análisis previo para detectar posibles relaciones en la dinámica de las volatilidad en dos rezagos. Los criterios de razón de verosimilitud, de error de predicción final y el de Akaike, en tanto que el criterio de Schwarz y el de Hannan y Quinn sugieren un rezago. Al estimar un VAR de orden 1 se encuentra autocorrelación y heteroscedasticidad en los residuales y el VAR no es estable. Al considerar dos rezagos en el VAR, éste satisface las condiciones de estabilidad y no se detecta ni autocorrelación ni heteroscedasticidad en los residuales. En ambos casos la prueba de Jarque y Berra rechaza la hipótesis de normalidad de los residuales.

De acuerdo con los resultados de las estimaciones (cuadro 4.20), en la volatilidad de los rendimientos en el mercado mexicano únicamente influyen sus propios valores pasados y la volatilidad de los rendimientos del mercado de Estados Unidos en el periodo previo. Es decir, sólo el comportamiento de la volatilidad del mercado estadounidense podría ser causal de la volatilidad en México en el sentido de Granger. Los otros mercados sólo exhiben sensibilidad (positiva) respecto de su propia volatilidad con un rezago.

La estabilidad del VAR estimado, permite analizar la importancia relativa que tienen en la volatilidad de un mercado las innovaciones aleatorias (*shocks*) en la volatilidad de los otros mercados. Según el análisis de descomposición de varianza (cuadro 4.21), las volatilidades de los distintos mercados responden a sus propios *shocks*, sin influencia importante de la volatilidad de los otros mercados. Estos resultados sugieren que la volatilidad de cada uno de los mercados es preponderantemente un proceso interno, gobernado por factores locales.

Cuadro 4.20 VAR(2) de las volatilidades de los mercados de capitales de México, Canadá, Estados Unidos y mundial

	<i>VOLMEX</i>	<i>VOLCN</i>	<i>VOLUS</i>	<i>VOLWORLD</i>
<i>VOLMEX(-1)</i>	0.672511 (0.08491) [7.92001]	0.001111 (0.01440) [0.07713]	-0.009816 (0.01735) [-0.56578]	-0.007323 (0.00941) [-0.77865]
<i>VOLMEX(-2)</i>	0.139301 (0.08323) [1.67372]	-0.003890 (0.01411) [-0.27565]	0.008032 (0.01700) [0.47232]	0.003260 (0.00922) [0.35360]
<i>VOLCN(-1)</i>	0.862048 (0.73530) [1.17238]	1.038199 (0.12469) [8.32625]	0.046617 (0.15023) [0.31030]	0.043226 (0.08145) [0.53073]
<i>VOLCN(-2)</i>	-1.020948 (0.72235) [-1.41338]	-0.087044 (0.12249) [-0.71060]	-0.015057 (0.14758) [-0.10202]	-0.037106 (0.08001) [-0.46377]
<i>VOLUS(-1)</i>	1.347078 (0.76783) [1.75439]	-0.058340 (0.13021) [-0.44806]	1.061871 (0.15688) [6.76878]	0.016163 (0.08505) [0.19004]
<i>VOLUS(-2)</i>	-1.193961 (0.75716) [-1.57689]	0.076531 (0.12840) [0.59605]	-0.133191 (0.15470) [-0.86097]	-0.013886 (0.08387) [-0.16557]
<i>VOLWORLD(-1)</i>	-0.766768 (1.32211) [-0.57996]	-0.151696 (0.22420) [-0.67661]	-0.199738 (0.27012) [-0.73943]	0.887847 (0.14644) [6.06274]
<i>VOLWORLD(-2)</i>	0.530332 (1.32788) [0.39938]	0.070258 (0.22518) [0.31201]	0.191397 (0.27130) [0.70548]	0.053225 (0.14708) [0.36187]
<i>Constante</i>	0.033945 (0.01257) [2.70058]	0.005725 (0.00213) [2.68580]	0.002385 (0.00257) [0.92862]	0.002719 (0.00139) [1.95307]
R cuadrada	0.716057	0.877980	0.881210	0.872419
R cuadrada ajustada	0.705540	0.873461	0.876811	0.867694
Suma de cuadrados de los residuales	0.042520	0.001223	0.001775	0.000522
Error estándar de la ecuación	0.014030	0.002379	0.002867	0.001554
Estadístico F	68.08936	194.2753	200.2927	184.6299
Logaritmo de la función de verosimilitud	645.3009	1044.552	1002.624	1140.379
Criterio de información de Akaike	-5.656008	-9.204907	-8.832216	-10.05670

Criterio de Schwarz	-5.519364	-9.068263	-8.695572	-9.920055
Media de la variable Dependiente	0.120561	0.052650	0.047682	0.044332
Desviación estándar de la variable dependiente	0.025856	0.006688	0.008167	0.004272
<i>Medidas de evaluación del modelo</i>				
Determinante de la matriz de covarianzas de los residuales				9.03E-22
Logaritmo de la función de verosimilitud ^{a)}				4174.236
Criterio de información de Akaike				-36.78432
Criterio de Schwarz				-36.23774
Errores estándar en paréntesis redondos. Valor de <i>t</i> en paréntesis cuadrados.				
^{a)} Ajustada por los grados de libertad				
<i>VOLMEX</i> = volatilidad mercado mexicano, <i>VOLCN</i> = volatilidad mercado canadiense,				
<i>VOLUS</i> = volatilidad mercado de Estados Unidos, <i>VOLWORLD</i> = volatilidad mercado mundial				

Cuadro 4.21 Descomposición de la varianza de las volatilidades

<i>Mercado de</i>	Periodo	e.e.	<i>VOLMEX</i>	<i>VOLCN</i>	<i>VOLUS</i>	<i>VOLWORLD</i>
<i>México</i>	1	0.014030	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
	2	0.019107	96.65972	0.326102	3.002013	0.012164
	3	0.021657	96.47808	0.333668	3.102017	0.086238
	4	0.023195	96.45862	0.310530	3.068454	0.162394
	5	0.024151	96.48267	0.287924	2.979759	0.249644
	6	0.024758	96.49360	0.275290	2.887396	0.343718
	7	0.025148	96.47375	0.275253	2.809972	0.441025
	8	0.025402	96.41990	0.287676	2.754257	0.538170
	9	0.025570	96.33508	0.311170	2.721459	0.632287
	10	0.025682	96.22505	0.343808	2.709983	0.721162
	11	0.025760	96.09636	0.383521	2.716878	0.803245
	12	0.025815	95.95539	0.428323	2.738684	0.877600
<i>Canadá</i>	1	0.002379	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
	2	0.003218	99.55200	0.006010	0.327545	0.114446
	3	0.003778	99.21834	0.015466	0.522419	0.243778
	4	0.004190	98.90263	0.027841	0.653390	0.416138
	5	0.004507	98.57192	0.040184	0.756641	0.631259
	6	0.004759	98.21807	0.051046	0.845263	0.885620
	7	0.004964	97.83953	0.059665	0.925439	1.175367
	8	0.005134	97.43750	0.065809	1.000272	1.496418
	9	0.005276	97.01429	0.069596	1.071479	1.844637
	10	0.005397	96.57265	0.071361	1.140071	2.215914
	11	0.005500	96.11552	0.071558	1.206672	2.606247
	12	0.005589	95.64584	0.070684	1.271678	3.011794
<i>Estados Unidos</i>	1	0.002867	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
	2	0.003995	99.82476	0.067059	0.000284	0.107898
	3	0.004763	99.76860	0.074544	0.003199	0.153652
	4	0.005356	99.72738	0.076613	0.021045	0.174966
	5	0.005831	99.67962	0.076344	0.055306	0.188728
	6	0.006220	99.62111	0.075387	0.103963	0.199545
	7	0.006545	99.55196	0.074303	0.164253	0.209487
	8	0.006819	99.47362	0.073294	0.233552	0.219534
	9	0.007051	99.38782	0.072422	0.309549	0.230212
	10	0.007250	99.29622	0.071694	0.390264	0.241823
	11	0.007420	99.20033	0.071092	0.474026	0.254555
	12	0.007566	99.10145	0.070592	0.559431	0.268528
<i>Mercado mundial</i>	1	0.014030	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
	2	0.019107	99.83602	0.131833	0.028275	0.003876
	3	0.021657	99.74649	0.215514	0.034168	0.003831

4	0.023195	99.64602	0.310364	0.036523	0.007097
5	0.024151	99.54027	0.408796	0.038039	0.012895
6	0.024758	99.43231	0.507939	0.039672	0.020081
7	0.025148	99.32499	0.605424	0.041809	0.027774
8	0.025402	99.22046	0.699553	0.044644	0.035340
9	0.025570	99.12018	0.789176	0.048294	0.042355
10	0.025682	99.02503	0.873569	0.052839	0.048561
11	0.025760	98.93551	0.952332	0.058334	0.053828
12	0.025815	98.85177	1.025306	0.064810	0.058117

VOLMEX = volatilidad mercado mexicano, *VOLCN* = volatilidad mercado canadiense,
VOLUS = volatilidad mercado de Estados Unidos, *VOLWORLD* = volatilidad mercado mundial

7. Discusión de los resultados empíricos

La evidencia recabada mediante el análisis presentado en páginas previas brinda apoyo a la hipótesis de que los mercados de capitales del TLCAN están parcialmente segmentados y al corolario de que el proceso de su integración es variante en el tiempo. El estado de segmentación parcial resulta evidente si se toman en cuenta los resultados de los análisis estadístico y econométrico con base en modelos multifactoriales del riesgo sistemático. El análisis de las componentes principales para explicar las relaciones entre las variables económicas que sugiere la literatura teórica y empírica (véase el capítulo III), muestra diferencias en la importancia que tienen dichas variables dentro de los factores de riesgo sistemático. En el análisis econométrico de las primas de riesgo correspondientes a dichos mercados, se observan diferencias notorias en la dinámica de las primas de riesgo como respuesta a los efectos de los factores de riesgo. De esta forma, la segmentación parcial entre estos mercados de capitales se puede explicar, al menos en parte, debido a las diferencias entre los riesgos sistemáticos de cada uno de esos mercados y sus diferentes grados de exposición a dichos riesgos.

A pesar de que la integración de los mercados de capitales del TLCAN podría incrementarse con el tiempo, el proceso no parece ser siempre creciente, por lo que en ciertos periodos podría aumentar el grado de integración y en otros disminuir. De acuerdo con Carrieri, Errunza y Hogan (2001), el debilitamiento de la integración que puede observarse durante ciertos periodos produce como efecto que algunos factores locales de riesgo sistemático adquieran mayor importancia en relación con los factores de riesgo derivados de las relaciones de integración financiera. Incluso, algunos de esos factores locales pueden tener que ver precisamente con el grado de integración de las economías, siendo los efectos financieros sólo consecuencia de esas ligas económicas. Al respecto, Phylaktis y Ravazzolo (2002) señalan que la integración económica puede proporcionar un canal para que los mercados de capitales se vinculen, incluso cuando existen controles cambiarios, toda vez que la integración económica implica movimiento conjunto del producto de los países integrados, así como de las ganancias corporativas y, como consecuencia, también se observa que sus mercados de capitales se mueven conjuntamente. Como se ha visto en el capítulo 1, Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones mexicanas, haciendo que el desempeño de la economía mexicana esté fuertemente ligado con el de la economía ese país.

En general, los resultados del análisis de cointegración de dichos mercados son congruentes con los resultados obtenidos por otros investigadores. Los resultados de este estudio son similares a los alcanzados por Atteberry y Swanson (1997), quienes en su investigación respecto a la integración de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos encuentran que la prueba de Johansen muestra la existencia de relaciones de cointegración únicamente en ciertos periodos. La investigación de

Atteberry y Swanson se basa en observaciones diarias de los mismos índices que se han analizado en páginas previas de este estudio. El periodo que estudian cubre de 1985 a 1994, analizando muestras formadas con las observaciones para cada uno de esos años, además del periodo total. En el análisis de cointegración bivariado siguiendo la técnica de Johansen, sólo encuentran evidencia de cointegración entre los mercados de México y Canadá en el año de 1988, entre los mercados mexicano y estadounidense en 1988, 1991, 1994 y para el periodo total. No encuentran evidencia alguna de cointegración entre los mercados de Canadá y Estados Unidos. En el caso del análisis de cointegración para los tres mercados, sólo encuentran evidencia favorable en los años 1988 y 1990, así como para la muestra total. En el análisis de 1988 encuentran evidencia de dos vectores de cointegración, en tanto que para 1990 y la muestra completa únicamente de un vector de cointegración. El estudio de Darrat y Zhong (2001), realizado mediante observaciones semanales del 1° de junio de 1989 al 31 de diciembre de 1999, no encuentra evidencia de cointegración para el periodo previo al inicio del TLCAN y únicamente pueden rechazar esa hipótesis al 10% de significatividad para el periodo total de su muestra, sin embargo, para el periodo posterior a la puesta en vigor del TLCAN si encuentran evidencia de cointegración, implicando que el efecto de ese tratado comercial ha favorecido en cierta medida la integración de sus mercados de capitales.

Los fenómenos de segmentación parcial e integración cambiante en el tiempo entre los mercados de capitales a nivel regional de ninguna manera parecen ser exclusivos de la región del TLCAN. Algunos investigadores se han enfocado en el estudio de la integración de mercados accionarios europeos a la luz de los avances en la integración económica en Europa. En su estudio sobre la dinámica de la integración de los mercados accionarios de Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Los Países Bajos y Suecia, Aggarwal, Lucey y Muckley (2003) muestran evidencia de que la integración entre esos mercados no sólo ha decrecido después de haber alcanzado un nivel máximo entre 1997 y 1998, sino que hasta septiembre de 2002 más bien parecía observarse una clara tendencia bajista. El máximo nivel alcanzado fue precedido de una tendencia ascendente iniciada a partir de 1993 y con una ligera caída a mediados de 1995.¹⁰

De acuerdo con los resultados del análisis de cointegración mostrados en páginas previas, también se observa que la integración entre los mercados de capitales del TLCAN con el mercado mundial de capitales es cambiante en el tiempo. En este sentido, la evidencia que aporta este estudio también es congruente con los resultados de otras investigaciones sobre integración a nivel mundial. En efecto, diversos estudios sobre integración de los mercados de capitales locales con el mercado mundial de capitales, muestran que el grado de integración es variante en el tiempo y que todavía es posible observar la persistencia de un alto grado de segmentación. Por ejemplo, en los resultados obtenidos por Bekaert y Harvey (1995) se muestra que en los mercados emergentes que analizan, el grado de integración respecto del mercado mundial de capitales cambia en el transcurso del tiempo, sin que en ella se observe un incremento significativo, no obstante que en la mayoría de esos países se han eliminado o relajado, al menos, las restricciones para la inversión extranjera en el mercado de capitales. En

¹⁰ Serletis y King (1997) también encuentran que hasta 1997 se observaba una tendencia ascendente en el grado de integración entre los mercados de Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Los Países Bajos y el Reino Unido.

particular destaca que, según los resultados obtenidos por Bekaert y Harvey, el mercado de capitales mexicano alcanzó un mayor grado de integración con el mercado mundial de capitales entre 1982 y 1985, así como a finales de esa década, con un ligero repunte en 1991. Carrieri, Errunza y Hogan (2001), encuentran resultados similares, pues el comportamiento del índice que construyen para medir el grado de integración del mercado mexicano muestra un máximo local entre 1982 y 1983, así como un máximo global en 1988 después del cual desciende constantemente hasta que a mediados de 1989 vuelve a una tendencia ascendente que lo lleva a otro máximo entre 1990 y 1991. Según el indicador de integración de Carrieri, Errunza y Hogan, el nivel de integración del mercado mexicano de capitales de 1990 y 1991 parece ser el mismo nivel de 1994 a 1996, año en que concluyen el análisis. La investigación de Barari (2003) comprende el periodo entre 1988 y 2001, mostrando que entre 1992 y 1994 el grado de integración del mercado mexicano de capitales se mantiene en un nivel menor al de 1991 y más bajo aún respecto del alcanzado en 1988. A partir de 1994, se observa una tendencia ascendente que es muy pronunciada entre 1996 y 1998 y, aunque continúa la tendencia ascendente, posteriormente ocurre un ligero descenso en la tasa de crecimiento del grado de integración. De acuerdo con los resultados del estudio de Hunter (2004), a partir de la crisis de 1994 en México el mercado mexicano de capitales se ha vuelto más segmentado respecto del mercado internacional.

Por su amplio alcance, resultan también de particular interés los resultados de la investigación de Ratanapakorn y Sharma (2002), quienes se ocupan del análisis de las relaciones de corto y de largo plazos entre los índices accionarios compuestos de Estados Unidos, Europa, Asia, Latinoamérica y Europa Oriental-Medio Oriente. Ratanapakorn y Sharma encuentran evidencia sobre la existencia de tendencias estocásticas comunes únicamente para el periodo de la crisis asiática, más no para el periodo previo, encontrando también que la interacción entre esos mercados regionales fue más fuerte durante el periodo de esa crisis que antes de ella.

Algo importante que debe considerarse, es que la segmentación a nivel regional y a nivel mundial se observa todavía a pesar de los esfuerzos de liberalización de los mercados de capitales, indicando que no son suficientes tales medidas *per se*. Hunter (2004) analiza el caso de la integración entre los mercados de capitales de Argentina, Chile y México, encontrando no sólo que dichos mercados no se han vuelto más integrados después de haber emprendido importantes reformas financieras para liberalizarlos, sino que tampoco parece haber una tendencia que sugiera un fortalecimiento de la integración entre ellos en el futuro. Merece destacarse también que en el estudio de Hunter se muestra evidencia de que las crisis cambiarias de México y Brasil tuvieron como efecto un incremento temporal en el grado de segmentación de los mercados de capitales argentino y chileno. Se tiene entonces que, contrario a lo que pudiera esperarse, el grado de integración de un mercado no siempre aumenta como consecuencia del inicio de su proceso de liberalización, a pesar de que dicho proceso implique por definición el retiro de barreras a la inversión internacional de portafolios.

En la medida en que existan diferencias estructurales importantes respecto de los países altamente desarrollados, quienes lideran el proceso de globalización, y particularmente si de esas diferencias surgen barreras directas o indirectas, los mercados de capitales de esos países no podrán avanzar decididamente en el sentido de una mayor integración con el mercado internacional, perdiendo de esa forma la oportunidad de disfrutar de los beneficios económicos que buscan al abrir sus mercados a la inversión extranjera. Al

respecto es conveniente destacar las conclusiones a que llega Karolyi (2004) en su análisis sobre la importancia de los ADR en el desarrollo de los mercados emergentes. Como se ha señalado, esos instrumentos han sido vehículos mediante los cuales se ha facilitado la inversión extranjera de portafolios dentro del proceso de liberalización de los mercados domésticos de capitales.

De acuerdo con Karolyi, la expansión y crecimiento del mercado de ADR, podría deberse a la existencia de incentivos para que las empresas que pueden cubrir los requisitos para enlistar sus títulos en el mercado bursátil estadounidense lo hagan, en busca de mejores valuaciones y mayor liquidez. Específicamente, Karolyi sugiere que tales incentivos podrían derivarse de políticas económicas deficientes, débil regulación para proteger a los inversionistas y falta de transparencia, que originan un funcionamiento deficiente de los mercados domésticos de capitales. Aunque la evidencia proporcionada por Karolyi puede considerarse como limitada, pues se basa únicamente en doce mercados de América Latina y Asia, cubriendo sólo la década de los noventa del siglo pasado, no deja de constituir un llamado de atención para los creadores de política de los países emergentes que buscan insertarse exitosamente al proceso de globalización y obtener por esa vía el beneficio del financiamiento externo para superar sus rezagos y retomar la senda del crecimiento económico.

También es de reconocerse que existen resultados de investigaciones que muestran casos de un grado alto y creciente de integración a nivel regional. Bilson, Hooper y Jaugietes (2000) encuentran que la integración regional entre los mercados accionarios de Corea del Sur, Filipinas, Malasia, Tailandia y Taiwan ha aumentado con mayor rapidez que su integración con los mercados mundiales. Lim, Lee y Liew (2003) analizan la integración de los mercados de capitales de Filipinas, Indonesia, Malasia, Singapur y Tailandia con base en datos mensuales que cubren el periodo de enero de 1988 a agosto de 2002, encontrando que la interdependencia y alta integración existentes en esos mercados provocan que actúen como si fuesen un solo mercado, confirmando así los hallazgos previos de Masih y Masih (1999). Una explicación posible de los resultados de estas investigaciones podría ser la homogeneidad presente en las estructuras económicas de esos países asiáticos, sugiriendo que la comprensión de la dinámica del proceso de integración entre los mercados de capitales del TLCAN requiere que se reconozca la importancia de las diferencias en sus estructuras económicas. Esta recomendación puede extenderse para los países en vías de desarrollo que han decidido abrir sus mercados financieros como recurso para integrarse a la globalización.

Capítulo V

SUMARIO, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1. Sumario

Esta tesis se ha desarrollado con el propósito de identificar y comparar la contribución de variables macroeconómicas clave al riesgo sistemático que se enfrenta en los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. La hipótesis que se propuso para el desarrollo de esta investigación es que esas variables, identificadas mediante revisión de literatura pertinente, teórica y empírica, contribuyen al riesgo sistemático de esos mercados, siendo necesarios modelos multifactoriales diferentes para explicar las primas de riesgo de cada uno de esos mercados, pues la interacción dinámica de dichas variables produce diversas fuentes de riesgo sistemático en cada uno de esos países. Asimismo, se propuso como corolario de la hipótesis de investigación que las diferencias en las fuentes de riesgo sistemático que todavía persisten como consecuencia de cambios en la situación de cada uno de esos países, hacen que sus mercados de capitales se encuentren segmentados, mostrando un grado de integración cambiante en el tiempo, incluso aunque la integración económica se ha fortalecido mediante el TLCAN y pudiera sugerir que existe también un proceso de creciente integración entre dichos mercados de capitales. Los resultados empíricos que se han alcanzado a través de la investigación presentada en esta tesis brindan evidencia favorable tanto para la hipótesis de investigación como para su corolario.

La evidencia que se ha establecido con base en pruebas estadísticas y econométricas, ha probado que variables económicas específicas propuestas por la literatura empírica contribuyen significativamente al riesgo sistemático de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos. Asimismo, se ha probado también que son necesarios modelos multifactoriales diferentes para explicar las primas de riesgo de esos mercados, pues la interacción dinámica de las variables económicas que se analizan genera fuentes de riesgo sistemático diferentes en cada uno de esos países. Se ha probado también que persiste la segmentación entre esos mercados de capitales.

Durante las últimas décadas del siglo XX ocurrieron profundos cambios en la economía mundial. En las economías de los países en vías de desarrollo tales cambios se vuelven particularmente notorios después de la crisis de la deuda a principios de la década de los ochenta de ese siglo, misma que los afectó de manera generalizada. Estos países, al igual que México, habían elevado en demasía su endeudamiento externo para financiar el crecimiento de sus economías. Una consecuencia directa de esa crisis fue la imposibilidad de que los gobiernos de los países en vías de desarrollo continuasen jugando el papel de promotores directos del desarrollo económico. Asimismo, la crisis de la deuda implicó que esos países enfrentasen una restricción financiera, derivada de la escasez de recursos disponibles para el financiamiento de la actividad productiva. Dicha escasez obedeció por una parte a que en la mayoría de esos países eran bajas las tasas de ahorro interno, mientras que por la otra disminuyó el crédito bancario internacional y otras formas de endeudamiento externo.

Una opción para que los países en vías de desarrollo pudieran superar las condiciones impuestas por la restricción financiera, que a su vez imponía trabas para el crecimiento económico, fue la apertura de sus economías y, de manera particular, la de sus mercados

financieros. Los procesos de reforma económica y financiera que se llevaron a cabo en estos países fueron la vía para su integración al proceso que se ha dado en llamar globalización. Las reformas económicas y financieras emprendidas por los países en vías de desarrollo se concretaron en nuevos marcos regulatorios mediante los cuales los mecanismos de mercado sustituyen al Estado como impulsor fundamental del crecimiento económico. De esta forma, surgieron los mercados financieros denominados emergentes, que empezaron a ganar importancia para los inversionistas internacionales, pues representan una oportunidad para obtener beneficios mediante la diversificación de sus portafolios.

El estudio de diversos aspectos vinculados con el desempeño de los mercados emergentes ganó un lugar importante en la agenda de investigación académica que se había venido desarrollando con anterioridad. De manera particular, destaca el interés que se ha generado en cuanto a la comprensión de la relación entre los rendimientos de los activos negociados en esos mercados y el riesgo a qué están expuestos dichos rendimientos en un entorno de creciente integración financiera. Los resultados de la profusa investigación académica que se ha efectuado en torno a los mercados emergentes ha sido también de interés para los inversionistas, pues la comprensión de los beneficios y riesgos de la inversión en mercados emergentes les ha permitido desarrollar estrategias de inversión que toman en cuenta el riesgo que enfrentan sus portafolios y las recompensas que pueden recibir invirtiendo en dichos mercados.

Según las teorías de valuación de activos, el rendimiento esperado de los activos es la recompensa esperada por el nivel de riesgo sistemático al que están expuestos. Sin embargo, las teorías de valuación de activos existentes difieren en su explicación sobre el riesgo sistemático. Para el CAPM, cronológicamente el primer modelo riguroso al respecto desarrollado en el seno de la economía financiera, plantea que el riesgo sistemático que afecta a los activos se deriva únicamente de su exposición al riesgo del mercado, por lo que los precios de equilibrio se determinan de acuerdo con tal exposición. Por su parte, los modelos multifactoriales establecen que las fuentes de riesgo sistemático son diversas, pues los movimientos del mercado son consecuencia de fuerzas económicas que afectan el valor de los activos y las expectativas de los inversionistas.

Una contribución importante de los modelos multifactoriales es que han permitido avances importantes en la comprensión del vínculo entre los rendimientos de los activos y el comportamiento de la economía. La APT es una teoría congruente con los modelos multifactoriales pues, al igual que éstos, considera que existen diversas fuentes de riesgo sistemático derivado del comportamiento de variables macroeconómicas que afectan tanto a los rendimientos esperados como a la tasa con que se estima el valor presente de los dividendos esperados, produciendo así variaciones en los rendimientos esperados de los activos. No obstante que es de reconocerse un alto grado de avance, los desarrollos teóricos que se han llevado a cabo hasta la fecha, no han sido suficientes para explicar totalmente cómo se relaciona el riesgo sistemático de los activos de capital con el comportamiento de las variables económicas o, al menos, con un conjunto de estas variables que contribuya a predecir eventos de alcance macroeconómico.

La carencia de una explicación más acabada sobre las fuerzas económicas que impulsan la variabilidad de los rendimientos es más notoria en relación con los mercados emergentes. Al mismo tiempo, para los países con mercados emergentes esa explicación

resulta más necesaria pues, en última instancia, la apertura de sus economías al comercio internacional y a la inversión extranjera de portafolio se ha llevado a cabo con el objetivo de obtener acceso a las fuentes de financiamiento que les permitan superar sus rezagos y recuperar la vía del crecimiento económico mediante la canalización del ahorro interno y externo a la inversión productiva.

En la teoría económica y financiera se ha propuesto que, bajo ciertas condiciones, los procesos de liberalización de los mercados emergentes de capitales aumentan su grado de integración respecto de los mercados de capitales más desarrollados y, en última instancia, del mercado mundial de capitales. De acuerdo con la literatura teórica, el riesgo que enfrentan los inversionistas cuando tienen un portafolio internacionalmente diversificado está determinado por el riesgo sistemático doméstico, derivado de la proporción de activos de su país que incluyen en sus portafolios, el riesgo sistemático del país o países extranjero(s) por los activos de esos mercados que mantienen en su poder y el riesgo sistemático mundial, el cual está determinado por fuerzas económicas que afectan al conjunto de todos los países y, por ende, a sus mercados de capitales. En tanto que los riesgos sistemáticos, tanto del país del inversionista como de los mercados extranjeros en que invierte, son susceptibles de disminuirse, o incluso eliminarse, gracias a la diversificación internacional del portafolio cuando existe segmentación. Por su parte, el riesgo sistemático mundial no se puede diversificar.

Una proporción considerablemente creciente de la investigación empírica en la economía financiera se ha abocado a estudiar si los mercados de capitales de diferentes países están integrados, analizando para ellos si existe una relación de largo plazo entre los rendimientos que ofrecen esos mercados y factores de riesgo tanto locales como mundiales. Bajo la hipótesis de integración perfecta, los factores domésticos de riesgo sistemático no son relevantes para explicar los rendimientos del mercado plenamente integrado, siendo el riesgo sistemático mundial el único riesgo importante, pues no se puede reducir mediante la diversificación del portafolio. Sin embargo, la evidencia empírica ha mostrado que la integración es un proceso de carácter dinámico, por lo que a pesar del retiro de barreras a la inversión internacional, entre los mercados de capitales domésticos se observan aún diferentes grados de segmentación que son además cambiantes en el tiempo. La mayor parte de estudios que se han realizado hasta la fecha se ha enfocado fundamentalmente en probar la integración entre los mercados de capitales desarrollados, en tanto que la integración de los mercados de capitales emergentes ha sido menos estudiada.

México se sumó a los cambios en el entorno mundial mediante una reforma profunda de su economía y de su sistema financiero. Aunada a un proceso de privatización y de apertura al comercio internacional, la reforma financiera dio paso también a la liberalización del mercado de valores. En el análisis del comportamiento del mercado accionario mexicano, destaca el notable crecimiento observado entre 1988 y 1993, periodo en el cual se inicia el proceso de liberalización, logrando incluso tasas de crecimiento que le permitieron superar al crecimiento de los otros mercados accionarios emergentes. De esta forma, el mercado de valores de México logró incrementar en ese periodo su participación en el mercado mundial de capitales. Sin embargo, después de la caída que se produjo como consecuencia de la crisis de diciembre de 1994, el mercado mexicano ha perdido importancia en el agregado mundial de mercados de capitales, siguiendo la tendencia general del subconjunto integrado por los mercados emergentes. Entre los hechos destacados de la apertura comercial de México, resalta la firma del

Tratado de Libre Comercio de América del Norte, firmado con Canadá y Estados Unidos. Este acuerdo incluye también el libre comercio de activos financieros, representando oportunidades para que los inversionistas de los tres países diversifiquen sus portafolios y que las empresas, y otros solicitantes de recursos, cuenten con fuentes adicionales de financiamiento.

El horizonte temporal que abarca este estudio es el periodo comprendido entre enero de 1984 a diciembre de 2002, con base en observaciones mensuales. Por lo que, además de la fecha en que entró en vigor el acuerdo comercial signado por México, Canadá y Estados Unidos, cubre otras fechas importantes en el proceso de liberalización económica y financiera emprendida por el gobierno mexicano. El periodo bajo análisis incluye pasos importantes en la internacionalización del mercado mexicano de valores, como la publicación del anuncio de apertura del mercado a la inversión extranjera y la emisión del primer ADR mexicano en la Bolsa de Nueva York (*New York Stock Exchange*). De acuerdo con las estimaciones econométricas presentadas en el capítulo 4, se ha encontrado evidencia de que la emisión de ese primer ADR mexicano ha tenido efectos sensibles en el mercado mexicano de capitales, reduciendo el nivel y la volatilidad de la prima de riesgo, tal como era de esperarse de acuerdo con la literatura teórica.

También se consideran en el análisis los efectos de la ocurrencia de otros eventos que han resultado importantes para el desarrollo del mercado accionario mexicano, como el *crack* de 1987 y las crisis mexicana de 1994, la asiática de 1997, la rusa de 1998 y la brasileña de 1999. Siendo significativos los efectos de la caída de octubre de 1987, al igual que en el caso de los mercados de capitales de Canadá y de Estados Unidos. Asimismo, la crisis de la deuda rusa en 1998 también afectó a la prima de riesgo de los tres mercados de capitales estudiados. La crisis asiática sólo muestra efectos ligeramente significativos para el caso del mercado de capitales de Estados Unidos. Por lo anterior, puede concluirse que los efectos de esa crisis se han capturado en el comportamiento de los factores de riesgo sistemático que se han incluido, respectivamente, en los modelos para el mercado de capitales de México y el de Canadá. Algo semejante podría decirse de los efectos de la crisis mexicana de diciembre de 1994 pues, debido a la magnitud de sus consecuencias en la economía mexicana, los efectos sobre la prima de riesgo del mercado mexicano de capitales han sido capturados en el comportamiento de los factores de riesgo sistemático.

Los diferentes episodios de crisis posteriores a la mexicana, ofrecen una explicación plausible a la pérdida de importancia que han sufrido los mercados emergentes respecto del mercado mundial, pues evidentemente han puesto a la vista de los inversionistas que el nivel de riesgo en esos mercados continúa siendo importante, no obstante que han optado por la instrumentación de profundas reformas económicas, incluyendo la liberalización de sus mercados financieros que retira trabas para la inversión extranjera en sus mercados de capitales. Se deduce que todavía existe una proporción importante de riesgo sistemático local que no se ha logrado abatir mediante las reformas económicas y financieras implantadas dentro del marco de la apertura económica de esos países. De esta forma, la inversión en los mercados emergentes se ha vuelto proporcionalmente menos importante respecto del mercado mundial, pues los inversionistas internacionales están concientes de que el nivel de riesgo sistemático presente en esos mercados es todavía alto.

Para obtener evidencia sobre la hipótesis que sustenta esta tesis, después de la revisión de estudios teóricos y empíricos en torno a la valuación de activos y del riesgo sistemático, se efectuó un análisis comparativo de la importancia de variables económicas clave, locales e internacionales, en la configuración del riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. La evidencia obtenida mediante el análisis de las componentes principales de la matriz de correlaciones de las tasas de crecimiento y cambios de las variables analizadas, es congruente con lo que se esperaba de acuerdo con la hipótesis de investigación, pues se encontraron diferencias en la importancia de las variables analizadas y en el número y características de las fuentes de riesgo de cada uno de los tres países.

Asimismo, se ha probado la relevancia económica y la validez estadística de los modelos multifactoriales de riesgo sistemático, que se construyeron con base en variables económicas sostenidas tanto por la teoría como por pruebas empíricas, para explicar las primas de riesgo en los mercados de capitales bajo estudio. Los resultados del modelado econométrico apoyan la afirmación hecha en la hipótesis de investigación en el sentido de que se requieren modelos multifactoriales para explicar el riesgo sistemático en los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. Asimismo, el análisis econométrico aporta evidencia favorable al supuesto de que el modelo para cada uno de esos mercados debe ser diferente, como se propone también en dicha hipótesis.

También se ha recabado evidencia favorable a la propuesta de que el bloque formado por los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense, es segmentado, puesto que el grado de su integración cambia en el tiempo, brindando así sustento empírico a la afirmación presentada en el corolario de la hipótesis de investigación. Por otra parte, los resultados del análisis de cointegración efectuado muestran que los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos exhiben cierto grado de integración, no plena, con el mercado mundial de capitales, como es de esperarse en un entorno de globalización financiera.

Además de haber probado la hipótesis de investigación y su corolario, otra contribución importante de esta tesis es el haber identificado y probado la relevancia de variables económicas clave para avanzar en la comprensión del riesgo sistemático que enfrentan los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense, derivado de la acción de fuerzas económicas clave en un entorno de integración económica y financiera regional y mundial.

Por lo anterior, se considera cumplido el propósito de la identificación y comparación de la contribución de variables macroeconómicas clave a la magnitud del riesgo sistemático y el rendimiento de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos. Es conveniente destacar que a la fecha, además de ser pocos los estudios que han analizado el riesgo sistemático del mercado mexicano de capitales, no existen muchos estudios que se hayan ocupado del caso de la integración de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, razón por la cual esta tesis representa también una aportación a esa línea de investigación, pues sienta bases para estudios subsecuentes sobre las relaciones económico-financieras entre estos tres países. En las páginas siguientes se presentan las conclusiones alcanzadas como resultado de esta investigación.

2. Conclusiones

Después de una revisión de la literatura teórica sobre el riesgo sistemático y de estudios empíricos realizados con base en modelos multifactoriales del riesgo sistemático, se seleccionó un conjunto de variables económicas locales e internacionales mediante el cual se construyeron posibles factores de riesgo para explicar el riesgo sistemático en esos mercados y, por ende, sus rendimientos. Entre las variables económicas internacionales se encuentran las exportaciones mundiales como indicadora de la actividad económica en el nivel mundial. A pesar de que los vínculos comerciales internacionales y sus efectos en las economías locales se han profundizado mediante el proceso de globalización, haciéndolas mucho más sensibles a las variaciones en la actividad económica mundial, a la fecha no hay investigaciones en que se haya estudiado la relación entre el comportamiento de las exportaciones mundiales y el riesgo sistemático de los mercados domésticos de capitales. El análisis de los efectos del comportamiento de las exportaciones mundiales sobre el riesgo sistemático de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos, constituye una contribución original de la presente tesis, pues permite identificar la importancia que tiene el comportamiento de la actividad económica mundial en el riesgo sistemático de esos tres mercados.

En concreto, la evidencia del análisis que se realizó en esta tesis muestra que esa variable es de importancia para las economías de México y Estados Unidos. En el caso de México la tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales se agrupa con las tasas de crecimiento de las exportaciones e importaciones mexicanas en la segunda componente principal. Esta componente da cuenta del 26.913% de la variación total del conjunto de variables que se analizaron para el caso de México, encontrándose que aunque la tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales está menos correlacionado con ese factor que las tasas de crecimiento de las exportaciones e importaciones mexicanas, el coeficiente de correlación, casi 0.7, es suficientemente para considerar importante el efecto del crecimiento de las exportaciones mundiales en la economía mexicana. Se observa también que en el caso de Estados Unidos, la tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales se agrupan con otras variables en la primera componente, siendo de importancia su correlación con ésta, casi 0.66, siendo la segunda variable de mayor peso en dicha componente.

Mediante el análisis de componentes principales, se identificaron las fuentes potenciales del riesgo sistemático de México, de Canadá y de Estados Unidos, originadas por el comportamiento de las variables económicas seleccionadas. Siendo tres los posibles factores de riesgo sugeridos por dicha técnica en el caso de México, tres en el caso de Canadá y cuatro en el de Estados Unidos. Dichos factores dan cuenta de casi el 79.81% de la variación del conjunto de variables en el caso de México, 65.42% en el de Canadá y 67.4% para el caso de Estados Unidos. El análisis de componentes principales permitió observar la importancia que tienen las variables económicas analizadas como elementos de los factores de riesgo sistemático en las economías de estos tres países. Asimismo, este análisis estadístico permitió verificar que en el caso de México las variables económicas domésticas son más importantes que las internacionales. De las variables internacionales incluidas, únicamente la tasa de crecimiento de las exportaciones mundiales fue relevante.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta fase del análisis, se observa que existen diversas fuentes de riesgo en cada uno de los mercados, lo que permite verificar la parte de la hipótesis de investigación, según la cual, la interacción dinámica del conjunto de las variables que se han considerado con base en la revisión de literatura relevante genera diferentes fuentes de riesgo sistemático. También, el análisis de componentes principales pone de manifiesto que al comparar los posibles factores de riesgo en los tres países se encuentran algunas diferencias importantes, lo que constituye indicio de que, en efecto, las fuentes de riesgo sistemático difieren entre México, Canadá y Estados Unidos, como lo propone también la hipótesis de investigación.

Con base en los posibles factores de riesgo sistemático identificados mediante el análisis de componentes principales, se construyeron modelos econométricos dinámicos para analizar si esos factores de riesgo son compensados por la prima de riesgo de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, respectivamente. La estimación de esos modelos se llevó a cabo partiendo de un proceso de reducción secuencial acorde con la metodología impulsada y popularizada por David F. Hendry y otros, denominada enfoque de lo general a lo particular o de lo general a lo específico. Las estimaciones obtenidas, cuya evaluación estadística fue satisfactoria, muestran que las variables incluidas en los modelos así como sus valores pasados son relevantes, pues contribuyen a explicar las primas de riesgo en los mercados estudiados. Los modelos obtenidos mediante el proceso de reducción secuencial, explican una parte bastante sustancial de las variaciones de las primas de riesgo en México, Canadá y Estados Unidos pues, según la R^2 , los factores de riesgo identificados mediante el análisis de componentes principales explican, respectivamente, más del 60%, 70% y 53% de la variación de las primas de riesgo correspondientes, al considerar eventos específicos que han influido en el comportamiento de esos mercados.

Los modelos finalmente estimados muestran evidencia favorable suficiente para sustentar la propuesta de que se requieren modelos multifactoriales diferentes para explicar las primas de riesgo de los mercados de capitales mexicano, canadiense y estadounidense, siendo las diferencias que se pueden observar al comparar los tres modelos dinámicos resultantes acordes con dicho argumento. En efecto, los resultados del análisis econométrico muestran que la dinámica de la relación entre las primas de riesgo y los factores de riesgo sistemático es diferente para los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos. Esta evidencia sugiere que estos mercados están parcialmente segmentados, a pesar de que pudiera esperarse que a la fecha constituyan ya un bloque integrado como consecuencia del estrechamiento de sus vínculos comerciales y económicos a través del TLCAN. Este resultado es acorde con lo que se esperaba bajo la hipótesis de investigación y constituye además una evidencia respecto al corolario de dicha hipótesis, según el cual, las diferencias en las fuentes del riesgo sistemático en México, Canadá y Estados Unidos, tienen como consecuencia que en esos mercados persista la segmentación. Nótese que esta evidencia también ofrece apoyo a favor del supuesto implícito en la hipótesis mencionada de que el riesgo sistemático de los países del TLCAN puede explicarse como consecuencia de la influencia de diversos factores de riesgo derivados de las interacciones surgidas del comportamiento conjunto de las variables económicas estudiadas.

Para analizar con mayor detalle las características del proceso de integración entre los mercados de capitales de América del Norte, se efectuó un análisis de cointegración para diferentes periodos, extendiéndose también para incluir al mercado mundial de

capitales. Se encontró evidencia de que la integración entre los mercados de capitales del TLCAN es cambiante en el tiempo. Esta evidencia sugiere la validez de la proposición establecida como corolario de la hipótesis de investigación. Aunque los resultados sugieren que a partir de la entrada en vigor del tratado comercial pudieran haberse incrementado las fuerzas comunes en el movimiento de esos mercados, la evidencia recabada muestra que sólo pueden considerarse un bloque integrado en ciertos periodos.

El patrón de los altibajos observados en el número de vectores cointegrantes antes de la entrada en vigor del TLCAN es similar al que se observa entre enero de 1994 y diciembre de 1997. En ambos periodos hubo meses para los que se detectó la existencia de cuando mucho un vector cointegrante, no detectándose la existencia de alguno en los demás meses. En los meses inmediatos a la crisis de diciembre de 1994 no se pudo detectar la presencia de alguna relación de cointegración, detectándose un vector cointegrante en cada uno de los meses del segundo semestre de 1997. En los meses de los subperiodos posteriores en los que se llevó a cabo el análisis de cointegración, se observa que el número de relaciones cointegrantes oscila entre una y dos, con excepción de agosto de 1998 en el que no se puede rechazar la hipótesis de no cointegración al 5% de significatividad, pero sí al 10%.

La caída de la fuerza de la cointegración entre los tres mercados del TLCAN en los meses posteriores a la crisis del peso mexicano en 1994, podría ser efecto de dicha crisis. También es probable que la recuperación posterior de la fuerza de la cointegración, incluso a un nivel mayor que antes del inicio de los efectos del tratado, podría deberse a la recuperación económica, en la cual jugó un papel importante el crecimiento de la factura mexicana de exportación con destino a Estados Unidos. En el cuadro 1.2 del capítulo 1, se observa que de 1995 a 2000 aumenta consistentemente el valor en dólares de las exportaciones mexicanas con destino hacia ese país. A partir de 1990, la única caída observable en ese valor se da en 2001 y, aunque en los años posteriores continúa su tendencia ascendente, para 2003 las exportaciones mexicanas siguen siendo marginalmente inferiores al valor alcanzado en el año 2000.

Es decir, parte del proceso de recuperación económica en México puede explicarse como consecuencia de los efectos de la coincidencia con un periodo de expansión económica en Estados Unidos, mismo que a su vez alimentaba expectativas optimistas que se reflejaban, hasta el año 2000, en un *boom* del mercado estadounidense de capitales. A su vez, el optimismo de los inversionistas sobre el comportamiento de las cotizaciones futuras en el mercado estadounidense de capitales, podría haberse transmitido al mercado mexicano de capitales mediante los ADR de las empresas mexicanas que se cotizan en ese mercado. El comportamiento de los flujos externos al mercado accionario mexicano también podría contribuir a la explicación del fortalecimiento de la integración del mercado mexicano al bloque norteamericano de mercados de capitales, debido a los efectos de la recuperación económica de México en el ánimo de los inversionistas. Según se puede apreciar en la gráfica 1.5 (capítulo 1), en 1995 el ingreso de capitales externos al mercado accionario mexicano fue positivo representando un 12.7% de las entradas que se alcanzaron en 1994. En todos los años siguientes y hasta 2001, con excepción de 1998, los saldos de los flujos de capitales provenientes del extranjero al mercado accionario mexicano fueron positivos, mostrando una tendencia creciente hasta 1999, iniciando una etapa de descenso a partir de ese año.

La evidencia sobre la naturaleza cambiante del grado de integración entre los mercados de capitales del área del TLCAN, puede considerarse entonces como evidencia directa de que esos mercados están aún parcialmente segmentados, pues las tendencias comunes que los unen no siempre son tan fuertes como para mostrar evidencia estadística significativa al respecto, corroborándose así la evidencia que se había obtenido mediante el análisis de componentes principales y en el análisis econométrico de los modelos multifactoriales dinámicos, según los cuales, los factores de riesgo son diferentes para cada uno de los mercados de capitales bajo estudio y la dinámica de esos factores de riesgo afecta de manera también diferente a las primas de riesgo correspondientes. Puede afirmarse también que la segmentación existente puede ser más importante en ciertos periodos, como lo muestra el hecho de que no siempre se puede obtener evidencia estadística a favor de la cointegración, en tanto que en otros periodos puede reforzarse el grado de integración como consecuencia de la dinámica de los factores de riesgo macroeconómico.

En relación con el análisis de cointegración respecto de la integración entre los mercados de capitales mexicano, canadiense, estadounidense y mundial, la evidencia sugiere que es más fuerte la integración de esos mercados. Aunque no se pueden considerar plenamente integrados esos mercados, en todos los meses analizados se encontró al menos una relación cointegrante. Se confirma así que para el modelado de las primas de riesgo de los mercados estudiados es correcto incluir variables de la economía internacional que afectan al mercado mundial de capitales. Por medio de los modelos multifactoriales del riesgo sistemático para los mercados de capitales del TLCAN se encontró evidencia de que el riesgo sistemático mundial es relevante para la explicación de las primas de riesgo correspondientes. Debido a que también contribuyen al riesgo sistemático factores de tipo doméstico y no se cumple la condición del número de relaciones cointegrantes requeridas para considerarlos integrados plenamente, se concluye que esos mercados se encuentran parcialmente segmentados del mercado mundial.

En los apartados siguientes se amplía la discusión sobre los resultados de este estudio respecto a las diferencias y semejanzas encontradas en el análisis, así como sobre la importancia de los resultados de esta investigación para el modelado de la relación entre los rendimientos del mercado de capitales de México, Canadá y Estados Unidos de acuerdo con el riesgo sistemático representado por las variables analizadas. También se discuten las principales implicaciones que tienen los hallazgos de esta investigación para los inversionistas y el costo de capital de las empresas.

A. Diferencias y semejanzas en los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos

De acuerdo con el análisis de componentes principales, se tiene que del conjunto de variables macroeconómicas consideradas en cada país, que incluye tanto variables domésticas como internacionales, se pueden extraer entre tres y cuatro factores de riesgo sistemático, representados por las componentes principales de mayor importancia, para dar cuenta de la mayor parte de la variación total de dicho conjunto. A partir del mismo análisis se puede ver también que en la variabilidad conjunta de las variables económicas analizadas existen semejanzas en la composición e interpretación

que puede atribuirse a los posibles factores de riesgo en los casos de México y Canadá, en tanto que para Estados Unidos se observan notables diferencias.

La primera componente explica una cantidad similar de la varianza total de los conjuntos de México y Canadá, 34.087% y 38.38% respectivamente. Las variables que muestran más importancia dentro de la primera componente para México y Canadá son bastante similares, a saber: la tasa de depreciación de sus tipos de cambio respecto del dólar estadounidense, las tasas de crecimiento de la producción industrial, del nivel de precios y de la oferta monetaria, con los mismos signos, diferenciándose únicamente porque para México es más importante la tasa de crecimiento de la producción industrial que la del nivel de precios, en tanto que para Canadá ocurre precisamente lo contrario. Una diferencia notable es que en la primera componente para el caso de Canadá también aparece la tasa de crecimiento de las reservas internacionales como una quinta variable con importancia, en tanto que para el análisis del riesgo sistemático en México esa variable no es relevante, pues el análisis de adecuación del muestreo reveló que esa variable no aporta información relevante para explicar la variación total del conjunto observado que no esté contenida en otras variables.

Para el caso de Estados Unidos, la primera componente principal del conjunto de variables analizadas explica una menor cantidad de varianza, únicamente el 25.285%, mostrando además una configuración muy diferente a la de México y Canadá. En el caso estadounidense, la primera componente muestra como las variables más importantes el comportamiento de las exportaciones mundiales, las exportaciones e importaciones estadounidenses, así como de las tasas de interés domésticas y la Libor, todas con signo positivo, apareciendo los cambios en la producción industrial como una variable cuya importancia es considerablemente menor, también con signo positivo. Por lo anterior, se concluye que esta componente sugiere la vinculación existente entre la economía estadounidense y el resto del mundo, tanto en el plano real como en el financiero, siendo el comportamiento de la producción industrial una consecuencia de tal interacción.

En los casos de México y Canadá se encontró también que las otras dos componentes más importantes muestran una composición similar. Una de ellas se puede relacionar con los efectos de las relaciones comerciales con el exterior, en tanto que la otra recoge los efectos de las tasas de interés. Sin embargo, es importante notar que el orden de importancia se encontró invertido. Es decir, la componente relacionada con el comercio exterior es más importante que la relacionada con las tasas de interés para explicar la variación del conjunto de variables en el caso de México, presentando en Canadá el orden inverso. Es necesario hacer notar que en Canadá sólo las exportaciones canadienses muestran importancia, careciendo de ella tanto las importaciones como la influencia del comportamiento de las exportaciones mundiales. El factor de riesgo identificado como los efectos de la interacción comercial con el exterior, en el caso mexicano aporta casi el 27% a la explicación de la variación conjunta, siendo la segunda componente en orden de importancia. En el caso de Canadá, el factor de riesgo en que aparece la tasa de crecimiento de las exportaciones de ese país corresponde a la tercera componente en importancia, misma que explica poco más del 15% de la variación total presente en el conjunto de variables económicas que se estudian.

En el caso del tercer factor de riesgo para México, identificado mediante la componente principal cuyas variables más importantes son los cambios en las tasas de interés del

mercado de dinero y de los Certificados de la Tesorería, se tiene que explica casi el 19% de la variación total, en tanto que para Canadá el tercer factor de riesgo da cuenta de casi el 12% de la variación total. En tanto que en Canadá la componente asociada a los cambios en las tasas de interés se puede identificar como el segundo factor de riesgo en importancia, mismo que puede explicar poco más del 15% de la variación total. Las tasas de interés que en Canadá parecen ser importantes son la de los *T-Bills* canadienses (certificados de la tesorería) y la tasa Libor de referencia internacional, pudiendo constituir este hecho una diferencia importante entre el riesgo sistemático de México y Canadá, pues las pruebas de adecuación del muestreo sugieren que los cambios en la tasa Libor no están correlacionadas con la variabilidad del conjunto de variables económicas que se analizan para el caso de México.

Las composiciones del segundo y tercer factor de riesgo sistemático que se identificaron para el caso de Estados Unidos, son bastante diferentes al compararlas con las correspondientes a México y a Canadá. El segundo factor de riesgo sistemático para Estados Unidos explica casi un 20% de la variación total, sin embargo, asemeja en parte un reflejo del primer factor de riesgo, pues las variables relacionadas con el intercambio comercial de ese país y las exportaciones mundiales, mostrándose como las más importantes, aparecen con signo negativo, en tanto que el comportamiento de las tasas de interés se muestra con signo positivo. El tercer factor de riesgo, explicativo de poco más del 12% de la variación total, muestra como las variables más importantes a la tasa de rendimiento del portafolio del mercado mundial de capitales y al tipo de cambio de Estados Unidos respecto de las principales monedas del mundo, con signo positivo la primera variable y negativo la segunda. Otras variables que aparecen en dicho factor, mostrando una influencia mucho menor, son las tasas de interés de los *Treasury Bills* y la Libor, sugiriendo en conjunto la importancia de la relación existente entre los mercados financieros estadounidenses y el valor del dólar.

Para el caso de Estados Unidos se podría hablar de un cuarto factor de riesgo sistemático cuya variable más importante es la tasa de inflación, con signo positivo, y con mucha menor importancia el tipo de cambio (signo negativo). Dado los signos mostrados por dichas variables, se puede colegir que este factor de riesgo se origina en la incertidumbre que crece ante aumentos en el nivel de precios, en tanto que disminuye con la apreciación del dólar.

De manera general, estos resultados se pueden interpretar como indicativos de que la economía estadounidense está más integrada con el nivel mundial que las de Canadá y México. En el caso de México se observa el menor grado de integración, pues el riesgo sistemático derivado de la interacción de las variables analizadas responde a menos variables internacionales. Por otra parte, a la luz de la composición de los factores de riesgo sistemático representados por las componentes principales, se puede ver que la economía mexicana tiene mayor semejanza con la economía canadiense que con la estadounidense.

Otras diferencias encontradas son que en la economía canadiense no parecen ser tan importantes los cambios en la tasa de interés del mercado de dinero ni la tasa de crecimiento de las importaciones, en tanto que para México y Estados Unidos sí lo son. Para Canadá parece importante la tasa de crecimiento de las reservas internacionales, pero no para Estados Unidos ni para México. Sin embargo, podría ser el caso que en realidad los efectos de esas variables pueden estar recogidos en otras variables del

conjunto analizado, razón por la cual su inclusión no aporta más información que la que se encuentra ya contenida en el resto de las variables.

La principal vinculación de la economía mexicana con la dinámica de la economía mundial se da principalmente a través de las exportaciones, a diferencia de Canadá y Estados Unidos que muestran una vinculación más fuerte con la esfera mundial, incluyendo sólidas relaciones con las condiciones financieras mundiales. Sin embargo, no debe perderse de vista que el comercio exterior mexicano está altamente concentrado en el mercado de Estados Unidos y por ello con la dinámica de su economía, de ahí que los eventos económicos en ese país vecino pueden ejercer una notoria influencia en el comportamiento de la economía mexicana. El hecho de que se observe que la integración de la economía mexicana a la esfera financiera mundial es más limitada implica a su vez que los mercados financieros mexicanos, incluyendo el mercado de capitales, se encuentran todavía en un grado mayor de segmentación de los mercados financieros mundiales al compararlos con las contrapartes canadiense y estadounidense.

En resumen, además de corroborar la existencia de múltiples fuentes de riesgo sistemático derivado de la interacción de las variables económicas locales e internacionales analizadas, el análisis de componentes principales también muestra que son diferentes las fuentes de riesgo sistemático en México, Canadá y Estados Unidos. La principal diferencia es que Estados Unidos exhibe una mayor exposición a la influencia de las variables internacionales consideradas en el análisis, pues tanto el crecimiento de las exportaciones mundiales como el rendimiento del mercado mundial de capitales y los cambios en la tasa Libor son importantes para explicar la variación total del conjunto de variables. Canadá muestra exposición tanto a los rendimientos del portafolio del mercado mundial de capitales como a los cambios en la tasa Libor, pero no al comportamiento de las exportaciones mundiales, siendo ésta la única variable internacional a la que México muestra exposición.

Del análisis econométrico de las relaciones entre la prima de riesgo de los mercados de capitales de los tres países y los respectivos factores de riesgo sistemáticos identificados mediante el análisis de los componentes principales, se desprende que las variables estudiadas son relevantes para explicar la prima de riesgo de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos. Asimismo, los resultados sugieren el uso de modelos multifactoriales con base en variables económicas para modelar las respectivas primas de riesgo, pues muestran que es posible reconocer la influencia de varios factores de riesgo sistemático en las primas de riesgo de esos mercados. Estos factores tienen a su vez diversas fuentes en cada país, por lo que la prima de riesgo de cada mercado debe explicarse mediante un modelo multifactorial particular, como se plantea en la hipótesis de investigación.

Dada la relevancia mostrada por los factores de riesgo para explicar las primas de riesgo en los mercados de México, de Canadá y de Estados Unidos, los resultados del análisis econométrico presentado en el capítulo 4 de esta tesis son congruentes con los resultados de las investigaciones efectuadas en esos y otros mercados, en el sentido de que han mostrado la influencia estadística de las variables que conforman los factores de riesgo sobre los rendimientos accionarios.

El análisis econométrico muestra también que existen diferencias en la importancia de la información económica públicamente disponible que se refleja en dichas primas. En

tanto que para explicar la prima de riesgo de los mercados de capitales de Canadá y Estados Unidos, tres factores de riesgo sistemático mostraron relevancia estadística, en el caso del modelo de la prima de riesgo del mercado mexicano sólo lo hicieron dos de los tres factores de riesgo sistemático identificados por medio del análisis de componentes principales. En el caso de México la prima de riesgo correspondiente no recoge los efectos de todos los factores de riesgo sistemático presentes en el conjunto de variables económicas bajo estudio. Se puede extraer como conclusión que la prima de riesgo en este mercado no compensa totalmente a los inversionistas por el nivel de riesgo que asumen. En tanto que para Canadá y Estados Unidos, los resultados de la estimación de los modelos econométricos correspondientes muestran que las primas de riesgo de los mercados de capitales de esos países capturan efectos de las tres fuentes de riesgo sistemático que se identificaron, es decir, existe una mejor oportunidad para que los inversionistas en esos mercados se vean compensados por el riesgo sistemático que asumen.

Otro hecho notorio es que las primas de riesgo de los mercados de Canadá y Estados Unidos recogen una mayor cantidad de información económica rezagada que la prima de riesgo del mercado mexicano, sugiriendo que los inversionistas en este último mercado hacen un uso menos intensivo de esa información. Puede considerarse entonces que el mercado mexicano de capitales es todavía menos eficiente en el sentido informativo que sus homólogos canadiense y estadounidense. Las diferencias en el uso de información económica relevante son consecuencias obvias de los diferentes tamaños y grados de profundidad de cada uno de los mercados que se han estudiado.

Como se ha mostrado en el capítulo 1, notoriamente el grado de profundidad del mercado de mexicano de capitales se encuentra muy por debajo del nivel de sus homólogos, lo que muestra el bajo nivel de ahorro que se canaliza al financiamiento de las empresas mediante el mercado de valores. En comparación con los mercados de capitales de Canadá y Estados Unidos, el mercado de México es también muy delgado, pues es muy reducido el número de empresas listadas. Una implicación que se desprende del escaso número de títulos que se negocian en el mercado mexicano de capitales, es que éste ofrece todavía oportunidades de inversión muy limitadas para los inversionistas, redundando en limitaciones para que éstos diversifiquen sus portafolios si se constriñen a invertir únicamente en dicho mercado. El bajo nivel de profundidad y el reducido número de instrumentos cotizados son elementos indicativos de que el mercado de capitales en México no desempeña un papel importante en el financiamiento directo de la inversión productiva. Estas características del mercado mexicano de capitales dan como resultado que exista una cantidad menor de procesamiento agregado de información, pues evidentemente la proporción de participantes en el mercado es pequeña en relación con los otros dos mercados del área. A su vez, el reducido número de oferentes y demandantes en el mercado de capitales de México implica también que no existe una dispersión óptima del riesgo macroeconómico que afecta al mercado entre un mayor número de agentes económicos.

B. Importancia de los resultados de esta investigación para los modelos de valuación de activos

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, la prima de riesgo de los mercados accionarios de México, Canadá y Estados Unidos reflejan una parte

importante del riesgo sistemático derivado del funcionamiento de la economía. Por esta razón, esos resultados pueden interpretarse como una evidencia más de que la teoría de valuación de activos de capital proporciona un marco de referencia relevante para explicar la relación entre los rendimientos accionarios y el riesgo sistemático macroeconómico.

De manera particular, esta tesis muestra que la prima de riesgo del mercado de capitales en México, Canadá y Estados Unidos puede explicarse con base en fuentes de riesgo sistemático que surgen como consecuencia directa de la variación conjunta de variables económicas clave. La evidencia mostrada en este estudio sugiere que en el caso del análisis del riesgo sistemático de los mercados de capitales, son preferibles los modelos que consideran diversas fuentes de riesgo sistemático como los multifactoriales o los que se desprenden de la APT, pues pueden permitir una explicación más rica en contenido económico que el CAPM. A su vez, este resultado implica que el empleo de los modelos multifactoriales puede extenderse al estudio del riesgo sistemático de activos individuales, no sólo en el nivel agregado en que se ha conducido esta investigación.

Se ha proporcionado evidencia también sobre la importancia de incluir en el análisis empírico del riesgo sistemático a variables relacionadas con el comportamiento de la economía mundial, no únicamente el rendimiento del portafolio del mercado mundial de capitales, pues en un mercado abierto tanto al comercio mundial como a las inversiones foráneas, esas variables contribuyen a explicar tanto las condiciones económicas domésticas como el riesgo sistemático. Dado el nivel y profundidad de la interacción que se observa en el ámbito de las relaciones económicas entre los diversos países, la inclusión de variables que reflejen el riesgo sistemático mundial es, evidentemente, una condición necesaria para comprender cómo funcionan los mercados domésticos de capitales.

Gran parte del modelado que se ha hecho hasta la fecha no considera los efectos rezagados de las variables explicativas, tomando en cuenta únicamente los valores contemporáneos de las variables explicativas que determinan el riesgo de los activos, pues supone que bajo la hipótesis de eficiencia del mercado y en ausencia de oportunidades de arbitraje, los precios se ajustan instantáneamente a los cambios en los factores de riesgo y, como consecuencia, los rendimientos reflejan el nivel de riesgo implícito en el nuevo conjunto de información. La evidencia que ha proporcionado el análisis que se presenta en esta tesis no sugiere sólo que es importante considerar que el riesgo sistemático obedece a la influencia de varias fuentes económicas, domésticas e internacionales, también indica que en el modelado del riesgo sistemático resulta de suma importancia tomar en cuenta los efectos dinámicos de las fuerzas económicas que impulsan la variabilidad de los rendimientos de los activos. Esto implica una diferencia sustancial con los modelos multifactoriales que se basan en especificaciones estáticas, ya que el modelado que se ha llevado a cabo para sustentar los resultados de esta tesis muestra que existen efectos rezagados que son importantes para explicar los rendimientos presentes.

Sin embargo, el hecho de incluir valores rezagados no necesariamente implica que los precios de los activos negociados correspondan a un mercado ineficiente en el sentido informativo. Más bien la inclusión de esos valores rezagados permite reconocer hechos importantes relacionados con el procesamiento de la información y con la vinculación

entre el riesgo sistemático y el funcionamiento de la economía. En efecto, la información económica se conoce con posterioridad al fin del periodo al que se refiere, haciendo que la información pasada sea un elemento importante para el inversionista, pues con base en ella forma sus expectativas sobre los resultados de las empresas emisoras y sobre las consecuencias de éstos en el valor de los activos que se negocian en el mercado. También es sabido que los efectos del comportamiento presente de las variables económicas pueden prolongarse, o incluso empezar a manifestarse, después de transcurridos varios periodos.

Por otra parte, es importante destacar que las diferencias que se han señalado en el apartado anterior muestran la necesidad de estudiar permanentemente el riesgo sistemático, pues la evidencia recabada señala la importancia de eventos y procesos específicos para explicar las primas de riesgo en los mercados que se han sujetado a estudio. En concreto, la evidencia arrojada por el análisis econométrico de los modelos multifactoriales muestra la necesidad de considerar modelos con algunas características particulares para cada mercado. Esas particularidades no consisten necesariamente en que la especificación se incluya variables económicas diferentes a las que se han analizado en esta investigación, sino más bien variables que pueden afectar de manera específica al mercado que se analiza. Un ejemplo de variables específicas que pueden considerarse es el caso de las de tipo *dummy* que en esta investigación han permitido recoger efectos de eventos y procesos importantes que afectan el mercado de capitales, incluyendo eventos cuyas fuentes son exógenas.

Debido a que los componentes principales analizados en esta investigación pueden verse como índices ponderados construidos con variables económicas, los resultados que se alcanzaron en este estudio sugieren la utilidad que podría tener el modelado de la prima de riesgo con base en ese tipo de índices como indicadores del comportamiento esperado de la prima de riesgo como consecuencia del desempeño de las variables económicas con que se han construido. El uso de tales indicadores podría ser útil no sólo a los inversionistas, sino también a los administradores de riesgo e incluso a los organismos de regulación, vigilancia y supervisión del mercado de valores.

C. Implicaciones de los hallazgos para los inversionistas y el costo de capital para las empresas

Al tomar en conjunto los resultados del análisis de componentes principales y de las estimaciones econométricas de los modelos multifactoriales de las primas de riesgo de los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, se puede ver que en esos mercados existen algunas bases diferentes para la valuación de activos con base en el riesgo sistemático respectivo.

Los resultados de esta investigación sugieren la existencia de oportunidades para que los inversionistas que concurren a los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos puedan alcanzar beneficios por efectos de la diversificación de sus portafolios con activos de los tres países, así como por la diferente valoración de los riesgos derivada de la segmentación que todavía existe entre esos mercados. Por otra parte, las diferencias en las bases de la valuación de los activos implican que las empresas mexicanas podrían enfrentarse a un mayor costo de capital al emitir títulos en el mercado mexicano, lo que las colocaría en posición de desventaja competitiva respecto de sus homólogas canadienses y estadounidenses, inhibiendo por tanto una mayor intensidad en la inversión productiva en México.

La baja profundidad del mercado accionario mexicano y la escasa oferta de títulos sugieren que en México el nivel de dispersión de los riesgos, tanto sistemático como no sistemático, no es óptimo, lo que evidentemente también tiene efectos sobre la prima de riesgo del mercado mexicano de capitales, así como sobre el costo de capital de las empresas, en particular para las que se financian en dicho mercado y, de manera general, para las demás empresas que recurren a los mercados financieros domésticos para obtener financiamiento.

Los problemas relacionados con la forma en que se ejerce el control corporativo en México (*corporate governance*) puede dar cuenta también de las diferencias en las valoraciones que los inversionistas hacen respecto a los títulos que se negocian en el mercado. De esta forma, el nivel no óptimo de dispersión de los riesgos en México afecta a las cotizaciones de los títulos que se comercian en el mercado, encareciéndolos más allá del nivel de equilibrio condicional a los factores de riesgo sistemático, implicando que el costo de capital se eleve también para las empresas cotizantes en particular y, en general, incluso para aquellas que no cotizan en el mercado.

Como se muestra en el capítulo previo, se han reducido el nivel y volatilidad de la prima de riesgo en el mercado mexicano de capitales. Esta reducción se puede explicar en parte como consecuencia de las menores tasas de inflación y de tasas de interés más bajas. En particular la disminución de la volatilidad de la prima de riesgo se observa después de la ocurrencia de hechos específicos, tales como el inicio de los programas de estabilización mediante el pacto económico, así como de eventos importantes en el proceso de liberalización económica y financiera en México.

En particular, la evidencia que se ha reportado en el capítulo anterior muestra que, tanto a partir de la emisión del primer ADR mexicano como de la vigencia del TLCAN, se ha disminuido la prima de riesgo en México. Una interpretación posible, es que el mayor grado de estabilidad económica ha disminuido el nivel de riesgo sistemático en el mercado de capitales de México, en tanto que su internacionalización ha permitido que el riesgo sistemático se diluya debido a que se ha incrementado el número de inversionistas gracias a la participación de inversionistas externos. Sin embargo, de acuerdo con los resultados del análisis econométrico basado en modelos multifactoriales que se ha presentado en el capítulo previo, se podría pensar que los inversionistas internacionales, podrían haber estado invirtiendo en el mercado mexicano de capitales para aprovechar las oportunidades que les ofrecen las diferencias en la valuación de los activos para la diversificación de sus portafolios.

La reducción de la volatilidad y del nivel de la prima de riesgo del mercado mexicano de capitales no implica necesariamente que sea equiparable con las primas de riesgo de los mercados de Canadá y de Estados Unidos. Más bien, podría decirse que los descensos de la prima de riesgo del mercado mexicano manifiestan una posible tendencia a la convergencia futura con las primas de riesgo de esos países en particular y, de manera más general, con la prima de riesgo del mercado mundial de capitales. Puede explicarse razonablemente el mayor rendimiento promedio mensual del mercado mexicano de capitales que se ha observado durante el horizonte temporal de este estudio, como la recompensa por el mayor riesgo que presenta dicho mercado para los inversionistas. Esto implica que actualmente las empresas mexicanas enfrentan todavía

posibilidades de financiamiento con un mayor costo de capital que sus homólogas canadienses y estadounidenses.

Las perspectivas de un mayor costo de capital para las empresas mexicanas también es consecuencia de que el nivel de riesgo para ellas es mayor debido en parte a que las acciones en circulación representan tan sólo una pequeña proporción del capital social de las empresas cotizantes, además de ser aún pequeño el número de éstas. Esto implica que detrás del mayor costo de capital generalizado se encuentra evidentemente un mayor nivel de riesgo derivado de la concentración del control corporativo, pues ésta impide que el riesgo de las actividades de esas empresas se distribuya entre un mayor número de agentes económicos.

D. Integración-segmentación de los mercados de capitales de México, de Canadá, de Estados Unidos y mundial

Las diferencias detectadas en relación con las fuentes de riesgo sistemático de los tres mercados del TLCAN, sugieren que a pesar de la tendencia general hacia una mayor integración del mercado mexicano de capitales a los mercados mundiales, incluyendo la integración regional entre los países del TLCAN, todavía existen bases diferentes para la valuación de activos con base en el riesgo sistemático en México, Canadá y Estados Unidos. En particular destaca el hecho de que el grado de la integración entre los mercados de capitales de América del Norte varía en el tiempo, tal como lo sugiere la literatura contemporánea sobre el tema, mostrando que en realidad estos mercados de capitales se encuentran parcialmente segmentados.

La variabilidad del grado de la integración-segmentación entre los tres mercados podrían explicarse como una consecuencia directa de la diferencias en los factores de riesgo sistemático en los tres mercados que se han evidenciado en esta tesis. Las diferencias principales corresponden a la forma y cantidad en que el riesgo sistemático es reflejado en la prima de riesgo de los mercados de capitales de cada uno de esos mercados. A parecer, las causas de la segmentación entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, pueden atribuirse a diferencias en el comportamiento de sus economías y a las diferencias en el riesgo sistemático proveniente de la dinámica de los factores de riesgo sistemático.

En la medida en que las primas de riesgo de esos mercados obedecen de manera importante a factores locales de riesgo sistemático cuyas fuentes son diferentes, como se evidencia en este estudio, es lógico que al disminuir la influencia de las fuerzas o tendencias comunes que determinan el comportamiento conjunto de los precios, los factores de riesgo sistemáticos locales adquieran más importancia para los inversionistas, reflejándose en la valuación de los activos domésticos el peso que los inversionistas dan al comportamiento de la economía nacional.

La característica de integración variante observada también sugiere que existen periodos en los cuales los inversionistas podrían alcanzar mejores niveles de recompensa por el riesgo asumido, simplemente diversificando sus portafolios con activos de los tres países. Asimismo, la segmentación manifiesta podría brindarles beneficios adicionales en forma de una rentabilidad mayor derivada simplemente de las diferencias de las primas de cada mercado para los factores de riesgo sistemático. Las correlaciones

dinámicas entre los mercados del TLCAN, menos que perfectas, sugieren que todavía existen posibilidades de diversificar óptimamente los portafolios con activos de los tres países siguiendo los preceptos de la teoría del portafolio.

Sin embargo, aunque se observa que la volatilidad de los mercados de capitales de Canadá y Estados Unidos ha aumentado en los últimos años del periodo bajo estudio, ha sido ostensiblemente mayor la volatilidad del mercado mexicano en todo el horizonte temporal analizado, haciendo evidentemente más riesgosa la inversión en activos mexicanos. Adicionalmente, se observa que no sólo han aumentado las volatilidades de los mercados del TLCAN en periodos de ocurrencia de crisis en otras regiones, sino también lo han hecho las correlaciones entre dichos mercados. Es decir, cuando más pueden requerir los inversionistas de oportunidades de diversificar los riesgos de sus portafolios, es más difícil aprovechar la segmentación de los mercados del TLCAN. Obviamente, el atractivo de invertir en el mercado mexicano se vuelve menor aún todavía en esos periodos críticos.

En los apartados de la sección siguiente se presentan algunas consideraciones en torno al desarrollo del mercado de capitales y sus implicaciones para diversos interesados.

3. Sugerencias para el fomento del mercado de capitales

Las sugerencias que se presentan en estos apartados respecto a la política de desarrollo del mercado mexicano de capitales, se basan en los resultados que se han alcanzado en la presente tesis. En ese sentido, las sugerencias que se enuncian a continuación pueden verse como una ampliación de las conclusiones que se han presentado los diferentes apartados de la sección precedente. Además de las sugerencias que se presentan en torno al papel de las autoridades en el fomento del mercado de capitales, se incluyen también sugerencias para los inversionistas, la administración de portafolios y la administración del riesgo, y, finalmente, para la formación de economistas profesionales.

A. Sugerencias para la política de desarrollo del mercado mexicano de capitales

En el caso de México, la transformación económica instrumentada a partir del gobierno de Miguel de la Madrid ha tenido como consecuencia que los mecanismos de mercado sustituyan el papel de promotor del desarrollo económico que el Estado mexicano venía jugando hasta entonces. Las reformas instauradas en el sector financiero han eliminado la rigidez de la represión financiera, derivada del excesivo intervencionismo estatal, cuyas consecuencias se manifestaron en el anquilosamiento del sistema financiero mexicano. Una consecuencia importante del retiro del Estado mexicano de la conducción de la actividad económica es que son las fuerzas del mercado las que determinan los precios, incluyendo por supuesto los correspondientes a los activos financieros. En este sentido, desde la perspectiva del funcionamiento del mercado mexicano de capitales, el comportamiento de las variables macroeconómicas adquiere una importancia preponderante, pues determinan tanto las expectativas de los inversionistas como los hechos económicos que las validan o niegan.

En este nuevo arreglo institucional, producto de las medidas de liberalización económica y financiera, el mercado de capitales puede jugar un papel realmente importante en el crecimiento económico, pues es un medio idóneo para el financiamiento empresarial de largo plazo. Sin embargo, a pesar de los avances logrados en el desarrollo del mercado mexicano de capitales, su contribución al financiamiento de la actividad económica es todavía muy limitada. Este hecho puede corroborarse si se toma en cuenta que es muy pequeño el número de empresas que obtiene financiamiento en ese mercado y también que únicamente participa en él un reducido número de inversionistas. No se puede considerar que los esfuerzos del gobierno mexicano para fomentar el crecimiento económico por medio del desarrollo y apertura del mercado mexicano de capitales hayan alcanzado ya el éxito. Es decir, no se puede decir que se haya alcanzado el objetivo de que dicho mercado sea el principal vehículo promotor de la inversión productiva privada, en sustitución del papel que el Estado mexicano venía jugando al respecto antes de la reforma económica y financiera. Debe suponerse que hay todavía tareas que deben realizar las autoridades mexicanas si se pretende que el mercado de capitales de México se constituya en el medio de canalización del ahorro, tanto interno como externo, hacia la inversión productiva y dé como resultado un nivel adecuado de crecimiento de la economía.

Como se ha mostrado en esta tesis, la dinámica de la interacción de ciertas variables macroeconómicas resulta clave, pues ejerce una influencia probadamente significativa en el comportamiento del mercado de capitales. Por ello se propone, como una extensión natural de esta tesis, que en el diseño de las políticas gubernamentales de desarrollo de este mercado se consideren las consecuencias que el comportamiento de esas variables tiene en las expectativas de los inversionistas y en los precios de los activos, así como los efectos, tanto directos como indirectos, que a su vez pueden derivarse como consecuencias de las políticas económicas establecidas. Esto implica que el gobierno no debe perder de vista la importancia que tienen las variables económicas en el riesgo sistemático, pues este riesgo puede materializarse en forma de expectativas fallidas por parte de los inversionistas y empresas lo que, a su vez, puede inducir periodos de gran inestabilidad en los mercados financieros, con consecuencias negativas para la economía en general.

Por la misma razón, nunca más debiera usarse el mercado de capitales como un medio para obtener el equilibrio de las cuentas de México con el resto del mundo mediante las divisas provenientes de la inversión extranjera de portafolio, pues de esta forma se desvirtúa el objetivo fundamental de la existencia de los mercados de valores. El pasado ha mostrado el peligro que esto encierra pues, por la naturaleza de esos flujos externos, se expone el país a súbitas y cuantiosas salidas de capital con efectos perniciosos sobre el resto de la economía. Sin dejar de reconocer la innegable importancia que tiene el mantener el equilibrio de las cuentas con el exterior, debe reconocerse que basar ese equilibrio en los mercados de valores implica que tal equilibrio, si existe, es sumamente frágil, pues los capitales externos que lo sustentan se pueden retirar, incluso intempestivamente, afectando no sólo el equilibrio con el sector externo, sino alterando también de manera importante el comportamiento de variables macroeconómicas clave. Precisamente el comportamiento e interacción de variables macroeconómicas clave induce las características y magnitud del riesgo sistemático en el mercado mexicano de capitales, incidiendo en el comportamiento de la prima de riesgo de dicho mercado.

No sólo es peligroso depender del capital externo para el equilibrio de las cuentas externas porque pueden modificarse repentinamente la dirección de esos flujos, peor aún es el caso de que pueda exacerbarse la confianza que las autoridades han depositado en sus políticas, mismas que de ser erróneas pueden motivar las salidas de esos capitales como consecuencia de que los inversionistas foráneos prevén el posible fracaso de tales políticas. Por tanto, resulta ser de mayor importancia que el gobierno desarrolle políticas y acciones que incidan en el comportamiento de las variables económicas clave, pero con el objetivo de alcanzar tasas de crecimiento adecuadas para el desarrollo de la economía mexicana y no sólo para atraer el ahorro externo. En última instancia, el ahorro externo debe constituir únicamente un papel complementario del ahorro interno y con este enfoque es con el cual deben diseñarse e instrumentarse también las políticas y medidas para incrementar la integración del mercado de capitales de México con el mercado mundial de capitales.

Una de las tareas en que se requieren grandes esfuerzos es la promoción de un mayor grado de eficiencia informativa en el mercado. Las autoridades de vigilancia y supervisión del mercado mexicano de valores deben reforzar y mejorar los mecanismos de obtención y disseminación de la información relevante sobre las empresas emisoras de títulos y los hechos del mercado. Además de la transparencia que se requiere respecto a las actividades realizadas por los agentes que participan en el mercado mexicano de capitales, también se necesita que las autoridades gubernamentales mexicanas difundan en forma oportuna y adecuada la información relacionada con el desempeño de la economía, pues ésta resulta de vital importancia para los participantes del mercado, como se ha demostrado en esta tesis. De esta forma se pueden reducir las asimetrías de la información existentes entre los administradores de las empresas y los inversionistas, así como las asimetrías entre los diferentes inversionistas. Un resultado importante de la mejora en la transparencia es una valoración más eficiente de los títulos y una asignación de recursos de financiamiento más eficiente en el sentido económico.

También el gobierno debe promover la creación de corporaciones que sean realmente públicas, en el sentido de que su propiedad se encuentre realmente en manos de amplios sectores del público inversionista, no sólo de un pequeño grupo de hombres de negocios que recurre al mercado de valores únicamente para obtener mejores oportunidades de financiamiento sin estar dispuestos a ceder control corporativo. Sin embargo, no debe perderse de vista que entre los principales problemas que deben afrontarse para que un gran mayor número de empresas concurren al mercado de capitales, en búsqueda de financiamiento, se encuentra el conflicto que surge entre la cesión del control corporativo cuando la empresa decide volverse pública y el problema de agencia que los propietarios pueden enfrentar como efecto de esa decisión.¹

Cuando existe un mercado de capitales que funciona adecuadamente, los inversionistas corren menores riesgos pues gracias a ese mercado cuentan con mejores posibilidades de diversificar sus portafolios, siendo diferente el nivel de riesgo cuando se ven restringidos a tener la propiedad de una sola empresa. En este último caso la única opción que tienen es diversificar las fuentes de riesgo sistemático mediante el desarrollo de proyectos productivos que les permitan participar en diferentes sectores de la economía, los cuales a su vez pueden tener exposiciones diferentes a las fuentes de riesgo sistemático presentes en la economía. Sin embargo, por sus características, este

¹ Debido a la importancia que tiene el problema de la agencia, se extienden los comentarios al respecto en la sección que se dedica más adelante a las implicaciones para las empresas.

tipo de diversificación del riesgo es menos que óptima en comparación con la que pueden lograr mediante portafolios diversificados de activos financieros. Por lo anterior, la tarea de las autoridades para que crezca el número de participantes, emisores e inversionistas, implica la creación de incentivos para que las empresas busquen financiamiento en el mercado de capitales y se canalice una parte significativa del ahorro del público inversionista a las actividades productivas.

El desarrollo del mercado de capitales puede ser un mecanismo importante para promover el crecimiento económico, sin embargo, su desarrollo requiere a su vez de una política económica adecuada. Además de ser creíble, dicha política debe sustentar bases para el desarrollo de la actividad productiva a largo plazo. De manera particular, resulta importante que esa política promueva la estabilidad económica, controlando la inflación al mismo tiempo que se fomenta el crecimiento económico. En el análisis empírico efectuado en la presente tesis se ha podido corroborar la importancia que tiene el comportamiento de diversas variables macroeconómicas en el desempeño del mercado mexicano de capitales, por lo que una contribución de este estudio es el haber revelado algunas relaciones que resultan importantes; por ejemplo, se ha podido verificar que la prima de riesgo de dicho mercado se ve afectada por los efectos que tiene el comportamiento del tipo de cambio respecto al dólar estadounidense sobre el comportamiento de la actividad productiva. Asimismo, a través del modelado econométrico se ha podido verificar que los efectos del comportamiento económico pasado son importantes para explicar la prima de riesgo del mercado de capitales, sugiriendo que las expectativas de los inversionistas respecto del desempeño general de la economía juegan un papel de gran importancia en la determinación de los precios y rendimientos de ese mercado.

El diseño de políticas para desarrollar el mercado de capitales debe tomar en cuenta los efectos que el comportamiento de las variables macroeconómicas tienen, tanto en la actividad productiva real como en la valoración de los títulos efectuada por los agentes que participan en el mercado de capitales. Si bien un mercado de capitales lo suficiente y adecuadamente desarrollado puede contribuir de manera decisiva a elevar y mantener tasas de crecimiento económico en México acordes con las necesidades de desarrollo, deben considerarse otros elementos importantes para consolidar una estrategia integral de promoción del desarrollo económico que incluya en lo general acciones para la parte real de la economía y, en lo particular, deben tomarse en cuenta acciones que coadyuven al desarrollo del aparato productivo nacional.

Aunque en esta tesis no se ha abordado el estudio de los aspectos relevantes relacionados con el funcionamiento del sector productivo mexicano, indudablemente existen diversos mecanismos que se requieren para fomentar la competitividad de los productores nacionales para enfrentar el esquema de globalización imperante. Entre otros, se puede destacar la importancia que tiene la innovación tecnológica para el desarrollo económico, pues se sabe que ella se encuentra entre los motores del crecimiento económico de una sociedad en la medida en que en ésta se encuentra la capacidad de crear innovaciones que permitan incrementos en la productividad de las empresas así como en su rentabilidad, contribuyendo así a la formación de capital en la economía. Además de disminuir (eliminar en el mejor de los casos) el grado y las consecuencias de la dependencia tecnológica del exterior por medio del desarrollo tecnológico interno, se pueden obtener ganancias derivadas de incrementos que se obtienen en la productividad como resultado de las innovaciones que el desarrollo de las

nuevas tecnología permiten tanto en los procesos productivos como en los bienes producidos. Las ganancias en la productividad permiten a su vez que las empresas cuenten con bases más sólidas para ser competitivas en el marco de competencia global en que actualmente se desempeñan, dejando de depender únicamente de tener una moneda nacional subvaluada para penetrar exitosamente en mercados extranjeros.

La diversificación de mercados que pueden alcanzar las empresas competitivas permite también la disminución de la exposición de sus flujos de efectivo al riesgo sistemático doméstico, aminorándose además los efectos negativos que pueden presentarse para los flujos de las empresas como consecuencia de ajustes súbitos del tipo de cambio, cuya volatilidad forma parte del riesgo sistemático para los activos mexicanos según se ha visto en los resultados de esta investigación. Asimismo, si se observaran avances en la productividad de un gran número de empresas, dichos avances podrían ayudar a fomentar el ahorro interno, particularmente si esos avances se acompañan de aumentos en los salarios y en las ganancias empresariales en términos reales, creando así una mayor capacidad agregada para llevar a cabo proyectos productivos.

La inversión que requieren las empresas para el desarrollo e innovación tecnológica es, por lo general, cuantiosa y, por otra parte, cuando se obtienen innovaciones y mejoras en los procesos y/o productos que permiten aumentar su productividad y su competitividad, la recuperación de las inversiones realizadas puede llevarse un periodo de tiempo un tanto largo. Es decir, además del volumen de la inversión en actividades destinadas a la innovación tecnológica, las empresas requieren disponer de esos recursos por un tiempo relativamente largo. En este sentido, el mercado de capitales puede contribuir eficazmente al proceso de innovaciones si cuenta con la capacidad de promover la canalización del flujo de fondos requeridos para las actividades de desarrollo tecnológico de las empresas. Sin embargo, debe considerarse que tales inversiones son altamente riesgosas, en el sentido de que no necesariamente todas las actividades que se llevan a cabo para tales efectos producen resultados concretos, dando lugar a posibles costos hundidos que las empresas deben absorber. Las consecuencias de esos costos son la reducción en las ganancias empresariales y, por ende, en los dividendos de los accionistas, produciendo a su vez un efecto de desaliento para instrumentar programas de investigación y desarrollo.

Debido a lo anterior, no es posible pensar que sean suficientes las fuerzas del mercado para canalizar los recursos que se requieren para impulsar el desarrollo tecnológico de la planta productiva nacional. Más bien, los mercados financieros y, en particular, el de capitales, deben jugar un papel complementario de las políticas públicas, y de la canalización de recursos públicos, para el fomento de la investigación científica que es la base fundamental del desarrollo tecnológico.

Como parte de las políticas orientadas a promover el desarrollo tecnológico, el gobierno debe apoyar en forma decidida la investigación científica en las universidades y otros organismos públicos que se han creado *ex profeso*, al mismo tiempo debe también proporcionar estímulos para que las empresas lleven a cabo actividades de investigación orientadas al desarrollo tecnológico. Entre los principales estímulos que deben brindarse, aunque no de manera exclusiva, se encuentra el tratamiento fiscal que debe darse a las inversiones en investigación y desarrollo efectuadas por las empresas. Además de los incentivos fiscales a esas inversiones, el gobierno podría jugar un papel más activo aún si desarrolla e instrumenta mecanismos para la vinculación y

colaboración entre los centros de investigación, tanto públicos como privados, y las empresas.

Asociada también a la tarea de continuar impulsando el desarrollo del mercado mexicano de capitales, el gobierno mexicano enfrenta como tarea adicional el promover que exista una mayor profundidad financiera, es decir, debe buscar que aumente la proporción del ahorro de los mexicanos que se canaliza, vía los mercados financieros, a las inversiones productivas, sean éstas creadoras de nuevos activos reales o de reemplazo de los ya existentes. En particular, debe fomentarse el desarrollo de mercados financieros especializados de acuerdo con las necesidades de ahorro de los inversionistas y del tipo de financiamiento requerido por las empresas. Es decir, el desarrollo de los mercados financieros debe atender lo mejor posible las características de la demanda de financiamiento y promover que la oferta de los recursos disponibles mediante el ahorro fluya en forma eficiente hacia la inversión productiva. Es decir, entre las tareas más importantes que están pendientes aún se encuentra la promoción del desarrollo de instrumentos financieros innovadores. Estos instrumentos deben diseñarse de forma tal que cubran una gama amplia de necesidades de ahorro de los inversionistas, permitiéndoles obtener una mejor diversificación de sus riesgos. Desde la perspectiva de las empresas, se deben establecer medios para que reduzcan sus riesgos operativos mediante instrumentos de cobertura. En pocas palabras, se debe buscar que los mercados financieros sean más completos.

Como ejemplo de innovaciones importantes que pudieran considerarse, se pueden citar los productos derivados sobre materias primas y mercancías genéricas, contratos tales como futuros y opciones, para los cuales las autoridades deben promover la consolidación del Mercado Mexicano de Derivados (MEXDER), impulsando la creación de nuevos instrumentos, como el tipo de títulos mencionados. De esta forma, dicho mercado permitiría una mejor gestión de los riesgos empresariales, al mismo tiempo que ofrecería un mayor número de oportunidades de inversión para el público. Asimismo, la existencia y negociación de títulos derivados, como los que se han mencionado, significaría una reducción en el riesgo que se traslada a los tenedores de títulos de las empresas como consecuencia de los riesgos operativos que éstas enfrentan en sus actividades productivas.

B. Sugerencias para los inversionistas

En esta tesis se ha mostrado la influencia que ejercen diversas fuentes de riesgo sistemático sobre el mercado mexicano de capitales. En particular, se ha encontrado evidencia de que el riesgo sistemático en México se origina del funcionamiento de la economía, a través de la interacción del comportamiento de un conjunto de variables relevantes para explicar la prima de riesgo del mercado de capitales. Los inversionistas deben considerar esas fuentes de riesgo en sus decisiones de inversión y, como lo sugieren los resultados de esta investigación, también es muy importante que consideren los efectos de la naturaleza y el grado de la segmentación existente entre el mercado mexicano de capitales y otros mercados de capitales, como casos particulares los de Canadá y Estados Unidos y el mercado mundial analizados en la presente tesis.

No es suficiente para el inversionista considerar al riesgo del mercado como la única fuente de riesgo sistemático, pues a final de cuentas este riesgo obedece a la variabilidad

de la economía y a la influencia de la prima de riesgo del mercado mundial de capitales. De esta forma, la naturaleza multifactorial del riesgo sistemático en México sugiere que los inversionistas deben reconocer la importancia que tiene el comportamiento de las variables económicas para sus inversiones, incorporando la información respectiva en sus decisiones.

El inversionista puede beneficiarse en la toma de decisiones sobre la cobertura de sus riesgos gracias a un mejor conocimiento y comprensión de las fuentes de riesgo sistemático a que se encuentra expuesta su inversión; el conocimiento de las fuentes macroeconómicas de riesgo sistemático le pueden sugerir los medios más idóneos para optimizar su portafolio, así como para cubrir su riesgo.

Para el caso de la diversificación de portafolios con activos de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos, la existencia de segmentación entre esos mercados sugiere que los inversionistas pueden disminuir el riesgo de sus portafolios por medio de la diversificación con activos de los tres países, al mismo tiempo que pueden obtener beneficios derivados de valuaciones diferentes del riesgo en los mercados de capitales de esos tres países. Es decir, los inversionistas pueden obtener beneficios al formar portafolios eficientes en el sentido de Markowitz (varianza mínima para un nivel dado de rendimiento esperado), disminuyendo los efectos del riesgo sistemático doméstico sobre sus portafolios. Asimismo, pueden encontrar activos de los otros mercados con recompensas diferentes que las que pueden recibir en su mercado por el nivel de riesgo asumido, ya que la fuerza de la relación estocástica que une el comportamiento de esos mercados no es constante y existen algunas diferencias entre los factores de riesgos valorados, como se ha demostrado en esta investigación. Sin embargo, debe reiterarse la importancia de considerar el efecto que tienen los factores de riesgo sistemático que se han analizado en este estudio para cada uno de los países del área del TLCAN. En la medida que las acciones de política económica y las diferencias estructurales entre esas economías pueden incidir en el comportamiento de las variables que determinan el riesgo sistemático, los inversionistas deben también estar atentos al desempeño de cada una de esas economías, así como a los efectos de las posibles decisiones de los creadores de política económica.

C. Sugerencias para la administración de portafolios

De esta tesis se pueden desprender también algunos resultados de interés para la administración de portafolios. La más directa es que los administradores de portafolios deben considerar los efectos derivados del comportamiento de diversas fuentes de riesgo sistemático en el desempeño de los portafolios de los cuales son responsables. Asimismo, deben considerar la naturaleza multifactorial del riesgo sistemático en el diseño de portafolios, sean éstos para un cliente en particular o diseñados para un cierto segmento de inversionistas, como es el caso de los fondos de inversión especializados. De manera particular, el conocimiento de las variables macroeconómicas clave que constituyen las fuentes de riesgo sistemático, pueden sugerir las características que deben tener los portafolios de inversión diseñados para los diferentes perfiles de inversionistas.

En particular, los resultados de este estudio muestran que para determinar las fronteras eficientes en el sentido de Markowitz no sería suficiente considerar sólo los rendimientos esperados, ni las varianzas ni covarianzas, no condicionales. Es decir, en

el análisis para determinar las combinaciones de activos que son óptimas en el sentido de la relación entre riesgo y rendimiento, deben considerarse los rendimientos esperados condicionados y las varianzas y covarianzas condicionadas por la influencia de diversos factores de riesgo sistemático. Esto implica a su vez que entre los modelos de optimización de portafolios se deben preferir entonces aquellos que consideran la posibilidad de reconocer tanto los rendimientos esperados como las varianzas de los rendimientos condicionales, en ambos casos, al comportamiento de los factores de riesgo.

Los resultados de esta investigación sugieren que también es posible identificar portafolios de activos riesgosos que repliquen el comportamiento de los factores de riesgo macroeconómico como los que se han analizado en esta tesis, toda vez que las primas de esos factores de riesgo pueden considerarse como las primas de riesgo que se pueden obtener por una exposición unitaria del portafolio al factor de riesgo respectivo. Asimismo, se podrían construir portafolios con activos riesgosos de tal forma que las sensibilidades de esos portafolios a los factores de riesgo se puedan acomodar de acuerdo con las preferencias de los inversionistas por esos factores de riesgo. La anticipación del comportamiento de los factores de riesgo puede también sugerir estrategias de inversión en los activos riesgosos según sea la exposición que éstos tienen a los factores de riesgo sistemático.

Por otra parte, la evidencia recabada respecto a la segmentación existente entre los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos, sugiere que existen amplias oportunidades para aprovechar las diferencias en la valuación de los activos de esos países para formar portafolios. Estos portafolios pueden diseñarse y reconfigurarse aprovechando las diferencias entre las fuentes de riesgo sistemático que afectan a esos mercados, de forma tal que los inversionistas encuentren atractivos los perfiles de riesgo y rendimiento esperado que se pueden alcanzar al combinar activos mexicanos, canadienses y estadounidenses.

D. Sugerencias para la administración de riesgos

De acuerdo con los resultados del análisis en que se ha sustentado el desarrollo de esta tesis, existen varias fuentes de riesgo sistemático para los activos que se negocian en el mercado mexicano de capitales. Por tal razón, resulta evidente la importancia que tiene el uso de los derivados como cobertura para el riesgo. Actualmente, en el Mercado Mexicano de Derivados (MEXDER) se negocian contratos de futuros para cubrirse de la volatilidad cambiaria, la tasa de inflación y los movimientos en las tasas de interés, cuya importancia como fuentes de riesgo sistemático en México se ha evidenciado en esta tesis. Es aconsejable que los inversionistas consideren el uso de esos instrumentos como medios para proteger sus inversiones.

Sin embargo, de acuerdo con lo que sugieren los resultados de esta investigación, esas variables son importantes como fuentes de riesgo sistemático en la medida en que interactúan entre sí y con las otras variables que también han mostrado relevancia para explicar el riesgo sistemático en México. Por ello, para determinar los niveles de cobertura óptima de los activos que se pretende proteger se deben tomar en cuenta las exposiciones que éstos tienen a los factores de riesgo sistemático y de ninguna forma debe soslayarse la interacción que existe entre las variables que forman esos factores.

Por ejemplo, la volatilidad cambiaria no sólo puede tener efectos negativos (o positivos) en los rendimientos por el cambio del valor del activo en términos de la moneda doméstica, sino que también puede ejercer influencia sobre dichos rendimientos por medio de sus efectos en el comportamiento de la actividad económica, de los precios y de las tasas de interés.

Por otra parte, es conveniente no perder de vista que los precios de los instrumentos derivados se derivan de los precios de los activos básicos, por lo tanto, la información contenida en las variables económicas sobre el riesgo al que se enfrenta el activo subyacente no debe soslayarse en la valoración del instrumento derivado. Con mayor razón deben tomarse en cuenta los efectos de la influencia de las variables económicas, si se considera que, además de proporcionar cobertura y oportunidades de inversión, precisamente una de las funciones económicas de gran importancia de los mercados de instrumentos derivados es el descubrimiento de precios de los activos subyacentes. Esta función de fijación de precios se puede llevar a cabo de manera más eficiente en la medida que las expectativas de los inversionistas incorporan la mayor cantidad de información posible, dando lugar a precios de los activos subyacentes y de los derivados acordes con el nivel de riesgo sistemático a que se encuentran expuestos los primeros.

La evidencia recabada respecto a la naturaleza del riesgo sistemático en México, Canadá y Estados Unidos sugiere que para administrar los riesgos de activos financieros negociados en estos países deben considerarse las diversas fuentes macroeconómicas de las cuales surgen dichos riesgos, no sólo el llamado riesgo del mercado. En particular debe destacarse la necesidad de que se utilicen modelos multifactoriales de riesgo sistemático para medir el Valor en Riesgo (VaR por las siglas en inglés de *Value at Risk*), que en la literatura especializada se define como la máxima pérdida esperada en términos monetarios para un horizonte temporal y un nivel de confianza (probabilidad) dados. Esta medida de administración de riesgo se ha vuelto de amplia utilización a partir de la segunda mitad de la última década del siglo pasado, siendo su uso no sólo recomendado para los intermediarios financieros, sino incluso de carácter obligatorio bajo la regulación establecida por los órganos de vigilancia de los mercados de capitales.

Por otra parte, el conocimiento de las fuentes de riesgo sistemático puede sugerir a los intermediarios financieros especializados qué instrumentos de cobertura son necesarios para la administración de portafolios e inversiones financieras. Es decir, los intermediarios podrían generar innovaciones financieras útiles para los emisores e inversionistas con base en las necesidades de una administración más eficiente del riesgo. Tanto para el desarrollo de dichas innovaciones, como para el desarrollo de técnicas mejoradas de medición y administración de los riesgos de los activos financieros, se requiere que el personal encargado de esas actividades en las instituciones de intermediación financiera cuente con la capacidad necesaria y suficiente. Cabría señalar que para un desempeño eficiente de las actividades de medición y administración del riesgo de los activos financieros no basta únicamente el conocimiento de los métodos y técnicas matemáticas, tales como las de tipo probabilístico y estadístico, cuyo uso se ha difundido ampliamente para tales efectos. Además de la capacidad de modelar matemáticamente las condiciones de incertidumbre en la cual se desarrollan las inversiones en activos riesgosos, tanto los encargados de la medición y administración de los riesgos de los activos financieros como los reguladores y supervisores de esa gestión deben contar con sólidos conocimientos en

economía y en especial, por su naturaleza intrínseca, en la rama de la economía financiera.

De ninguna manera se pretende que se menoscaben los desarrollos provenientes de las ciencias matemáticas, pues indudablemente éstos han contribuido de manera importante para el desarrollo de la teoría económica en lo general como lo demuestra el surgimiento y desarrollo de la economía matemática y, de manera muy notable, en el campo de la economía financiera gracias a los cuales esta rama de la ciencia económica ha tenido el fuerte impulso que se ha observado a partir de la segunda mitad del siglo pasado. En realidad, lo que se quiere destacar en estas líneas es la necesidad de que el amplio arsenal matemático actualmente disponible, y que seguramente seguirá creciendo, para medir y administrar el riesgo debe ser complementario del conocimiento y de la comprensión de las fuerzas económicas que determinan el riesgo de los activos.

También en los organismos de regulación y supervisión del mercado mexicano de valores y, en general, del sistema financiero nacional, debe haber personal especializado que conozca y comprenda la naturaleza multifactorial del riesgo sistemático en México. El conocimiento y comprensión de las características del riesgo sistemático son indispensables, pues de otra forma no podrán efectuar eficiente y eficazmente las actividades de regulación y vigilancia de la administración de riesgo que se exige a los diferentes intermediarios financieros. Es por ello que las consideraciones que se han esbozado en líneas previas respecto a los conocimientos requeridos para la comprensión de las fuerzas macroeconómicas que determinan el riesgo sistemático a que se encuentran expuestos los activos, así como para el modelado correspondiente, pueden extenderse al personal especializado de las entidades de regulación y vigilancia que se encarga específicamente de evaluar la idoneidad de los sistemas de administración de riesgos instrumentados por parte de las instituciones de intermediación financiera.

E. Sugerencias para las empresas

La oportunidad de efectuar una emisión pública de títulos de capital permite que una empresa cuente con posibilidades de expandir sus operaciones productivas, a un nivel superior de lo que podría permitirse si únicamente se basa en la utilización de los recursos que genera el nivel de su actividad productiva, específicamente, las ganancias retenidas. Es decir, si una empresa no recurre a fuentes externas de financiamiento se puede limitar de manera sustancial su potencial de expansión y crecimiento. Cuando no existen mercados de capitales lo suficientemente desarrollados, como es el caso de México a pesar los avances realizados, la principal fuente formal de financiamiento externo es el crédito bancario, acompañado en algunos casos de otras instituciones crediticias como los organismos públicos de financiamiento a ciertos sectores de la economía. Sin embargo, debido a que el fondeo de las instituciones bancarias para conceder los créditos se basa generalmente en recursos exigibles en plazos cortos, como depósitos a la vista y otros instrumentos bancarios de ahorro como los depósitos a plazo, pueden presentarse problemas de desajuste entre la capacidad para conceder préstamos y las necesidades de los demandantes de crédito. Una consecuencia de lo anterior es el alto costo que tiene este tipo de financiamiento, pudiendo convertirse en un fuerte drenado de los flujos de efectivo que generan las empresas debido al elevado costo del capital obtenido por esos medios.

Existe otro incentivo adicional para que las empresas mexicanas decidan convertirse en verdaderas corporaciones públicas, tal incentivo puede ser el efecto positivo que la emisión masiva de valores puede ejercer sobre el costo de capital de dichas empresas. En efecto, la dilución del riesgo de la empresa entre un mayor número de inversionistas produce necesariamente una disminución en la prima de riesgo de la empresa, resultando así muy conveniente la emisión pública de títulos. Desde el punto de vista de los propietarios de la empresa, por medio del mercado de capitales se disminuye el riesgo de liquidez ya que es más factible que encuentren compradores para los títulos accionarios en su poder en caso de que quieran venderlos. Desde el punto de vista de los compradores, existen ventajas si los títulos se negocian en mercados públicos, pues se reducen los costos relacionados con la obtención de información sobre la empresa y la evaluación de su desempeño.

En particular el costo de capital de las empresas cuyos títulos se cotizan en mercados públicos también tiende a disminuir como consecuencia de la revelación de información de carácter financiero, administrativo y contable que se ven obligadas a publicar como condición para ser enlistadas en esos mercados. Esto se debe a que los inversionistas perciben un menor nivel de riesgo en comparación con el caso en el cual desconocen las condiciones financieras en que se desenvuelve la empresa y los planes y la capacidad de los administradores, exigiendo por tanto menores premios por el riesgo. Una consecuencia de la disminución del costo de capital es el alza en el precio de mercado de las acciones, efecto que deben considerar seriamente los administradores de las empresas cuyo principal objetivo financiero en función del interés de los propietarios se supone que es precisamente la maximización del valor de mercado de las acciones. Por lo anterior, se puede establecer claramente la necesidad de que las empresas mexicanas se abran al público mediante la emisión de títulos en el mercado de capitales, pues de esa forma podrían tener acceso los mayores volúmenes de capital que se requieren para aprovechar las oportunidades de crecimiento en el nivel global, incrementar la producción y desarrollar las nuevas tecnologías que necesitan para alcanzar grados de competitividad suficientes para participar exitosamente en los mercados internacionales.

Evidentemente no se puede generalizar la recomendación para que todas y cada una de las empresas que conforman la planta productiva mexicana se conviertan en corporaciones públicas mediante la emisión de títulos en el mercado mexicano de capitales. Pero, al menos, esta sugerencia es totalmente válida para aquellas empresas cuyas operaciones se encuentran ya fuertemente orientadas a los mercados de exportación, como es el caso de varias empresas importantes mexicanas que participan ya en el mercado globalizado y que enfrentan fuertes presiones competitivas. De hecho, parte del capital de muchas de estas empresas se negocia ya en el mercado mexicano de valores, sin embargo, por lo general se trata únicamente de una porción pequeña del capital y los dueños siguen siendo realmente unos cuantos, quienes además mantienen el control corporativo.

El que una empresa se vuelva una corporación pública implica que el número de propietarios (accionistas) crezca, sin que ninguno de ellos tenga una propiedad accionaria dominante respecto del conjunto. Siendo este el caso, la administración de la corporación se delega a un grupo de administradores profesionales integrado por no propietarios, quienes fungen como agentes de los principales, es decir, representando a los tenedores de las acciones de la empresa. Una perspectiva convencional supone que los agentes deben actuar en pos de los mejores intereses de los propietarios, por

ejemplo, de acuerdo con el enfoque tradicional de las finanzas corporativas, los agentes deben tomar decisiones y actuar para maximizar el valor patrimonial de los propietarios. Sin embargo, de acuerdo con la denominada *teoría de la agencia*, no siempre ocurre así pues en ocasiones los agentes toman decisiones y emprenden acciones que les benefician en lo personal, pero sin que a través de ellas necesariamente se maximice el valor que tiene la empresa para los accionistas. Por ejemplo, pueden preocuparse más por resultados que les garanticen beneficios como son las compensaciones por el logro de metas de ventas u otros objetivos, aunque tales resultados no redunden en un mayor valor de mercado de las acciones que se encuentran en poder de los propietarios. A este conflicto de intereses se le ha denominado en la literatura especializada como *el problema de agencia*, el cual ha despertado el interés de diversos estudiosos a partir de los años setenta del siglo veinte.

Sin embargo, es justo señalar que se ha reconocido desde mucho antes la posibilidad de que haya divergencia entre los intereses de los agentes y los intereses de los principales. Adam Smith ya había señalado en su *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* que no era posible esperar que los directivos de las corporaciones, siendo administradores del dinero de los propietarios, lo hicieran con afanes semejantes al caso en que ese dinero fuera propio. El renovado interés en el problema de la agencia se ha dado en gran medida debido a la existencia de ciertos costos que pueden surgir como consecuencia de las relaciones entre los principales y los agentes. Por ejemplo, los altos ejecutivos pueden realizar gastos superfluos como los asociados a la construcción y mantenimiento de oficinas lujosas e innecesariamente grandes o gastos excesivos en transporte y viáticos. Asimismo, los agentes pueden sentirse tentados a contratar un número excesivo de empleados o a expandir la empresa mediante fusiones y adquisiciones que incrementan la importancia de sus puestos, más no agregan valor para los accionistas y dan lugar a gastos redundantes en la organización.

De acuerdo con la teoría de la agencia, los directivos se ven tentados a llevar a cabo este tipo de gastos, pues los signos de poder y *status* que obtienen a través de ellos aumentan su utilidad. En todo caso, las erogaciones no necesarias para las operaciones de la empresa tienen como único efecto de importancia que éstas se vuelvan ineficientes, toda vez que se incrementan los costos y merman su competitividad y rentabilidad. Los costos derivados de este conflicto, los cuales deben enfrentar los propietarios de la empresa (principales) pues necesitan de la cooperación de los agentes, se denominan *costos de agencia*. En estos costos se incluyen también los incentivos que se establecen contractualmente por medio de negociaciones y cuyo objetivo es motivar a los agentes para que tomen decisiones orientadas a maximizar el valor de la empresa, es decir, acordes con los intereses de los propietarios. De esta forma, los dueños de la empresa (principales) prefieren negociar la concesión de ciertas compensaciones a los directivos (agentes), para que éstos cuenten con incentivos para actuar como maximizadores de los beneficios para los propietarios, pues también se benefician de ello y se espera que por su propio interés los agentes se vean motivados a reducir los costos superfluos que no agregan valor para los accionistas de la empresa.

El diseño de los mecanismos de motivación y compensación adecuado para que el grupo de agentes a cargo de la administración actúe realmente en términos de los intereses de los accionistas es un reto importante para los propietarios. Entre los mecanismos que se han empleado se encuentra el compensar a los agentes con títulos

accionarios de la empresa o el derecho a adquirirlos en condiciones preferenciales. La idea fundamental es que los agentes actuarán en beneficio de los inversionistas buscando la maximización del valor del capital accionario, pues es también de su propio interés que aumente el valor accionario. También se han instrumentado mecanismos de evaluación del desempeño basados en el valor que agregan las decisiones y acciones emprendidas por los agentes, incluyendo por supuesto las correspondientes a la asignación de recursos a los proyectos de capital. Incluso en algunas empresas mexicanas, el sistema de compensación de los ejecutivos y altos funcionarios se basa en el valor que agregan para la empresa y los incrementos en el valor de mercado de las acciones en poder de los propietarios.

En todo caso, se trata de someter a los ejecutivos a la disciplina del mercado de capitales, siendo tanto más efectiva esta medida cuanto más desarrollado se encuentre dicho mercado. Un efecto importante de la influencia del mercado en las decisiones de los agentes, es que éstos ven como de su propio interés el que se incremente el precio de mercado de las acciones de la empresa pues, de lo contrario, la permanencia en sus puestos estaría amenazada ya que si los precios de esas acciones son bajos podrían volverse blanco de una adquisición, particularmente si no existen barreras de entrada lo suficientemente altas como para impedirla. De concretarse la compra de la empresa por alguna empresa interesada, seguramente los agentes de los nuevos dueños tratarían de incrementar tanto como sea posible el rendimiento de esa inversión reduciendo costos. Entre otras medidas al respecto, el despido de los agentes de los anteriores dueños sería una medida natural pues con ellas se evitarían costos de organización redundantes.

Es conveniente destacar que varias medidas de desempeño financiero y económico de la empresa actualmente en creciente uso se basan, por lo general, en el rendimiento obtenido ajustado por el riesgo de su exposición al riesgo del mercado. En este sentido, de acuerdo con los resultados de esta investigación, se podría sugerir que para calcular el rendimiento ajustado por el riesgo se incluyan diversos factores de riesgo sistemático, como aquéllos cuya relevancia se ha probado en esta tesis. Algo semejante se podría decir para la estimación del rendimiento del capital ajustado por el riesgo (RAROC), otra medida de desempeño financiero cuyo uso ha ganado importancia a partir de la última década del siglo pasado. De manera general, la estimación de las tasas de rendimiento sobre el capital que deben ofrecer los proyectos de la empresa, dado el nivel de riesgo al que están sujetos, debe tomar en cuenta que existen diversas fuentes de riesgo sistemático.

Además del acceso a información relevante sobre el desempeño de la empresa, cuya importancia en relación con el costo de capital de la empresa se ha comentado anteriormente, es importante que el público inversionista cuente también con medios de protección legal respecto de las decisiones de los agentes a cargo de la administración de las corporaciones y de la influencia que pueden tener en esas decisiones los accionistas que tienen en su poder la parte mayoritaria del capital. En este sentido, se puede agregar una tarea más a las que se han enunciado para las autoridades mexicanas en sección previa: el desarrollo de un marco jurídico adecuado para la protección de los intereses de los inversionistas minoritarios.

F. Sugerencias para la formación del economista

El ejercicio profesional del economista, tanto en el sector público como en el sector privado, requiere actualmente de una comprensión cabal del funcionamiento de las economías de mercado. Siendo los mercados de capitales una de las instituciones más importantes para dicho funcionamiento, el grado actual de desarrollo que éstos han alcanzado representa una oportunidad como mercado de trabajo para los economistas. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que en los puestos de trabajo disponibles en el sector financiero del país se requiere actualmente un alto nivel de preparación. Los programas de estudios correspondientes a las materias que se imparte sobre economía financiera, sea en el nivel de licenciatura o del postgrado, por ningún motivo deben excluir el estudio de las teorías del mercado de capitales y de la valuación de activos, así como de teorías relacionadas que permiten avanzar en la comprensión del funcionamiento económico de los mercados de capitales. Estos conocimientos son importantes para la formación de los economistas, pues la solidez en ellos es el fundamento para su desarrollo profesional en el campo de trabajo de la economía financiera, sea en los mercados mismos, en los organismos públicos relacionados con esos mercados e incluso en la administración financiera de las empresas.

Sin soslayar la interrelación de la economía financiera con otras ramas de la teoría económica, tales como la teoría monetaria, las finanzas públicas y el estudio de la economía internacional, debe reconocerse que la economía financiera ocupa, con todo derecho, un lugar propio como parte del vasto cuerpo de conocimientos acumulados dentro del saber económico. La muestra más clara y contundente del reconocimiento formal de su existencia e importancia la constituyen los economistas que han sido laureados con el Premio Nóbel en Economía, por sus contribuciones en esta área especializada del conocimiento económico. James Tobin fue galardonado con ese reconocimiento en 1981 gracias a su trabajo que relaciona la teoría del portafolio con la macroeconomía. En 1985 Franco Modigliani recibió también esa distinción por sus contribuciones a la teoría del ahorro y de los mercados financieros. Harry M. Markowitz y William F. Sharpe por el desarrollo de la teoría del portafolio, así como Merton Miller por su aportación a la teoría del financiamiento de la inversión productiva, recibieron conjuntamente el Premio Nóbel en 1990. El Premio Nobel más reciente que se haya entregado en el campo de la economía financiera es el que se otorgara en 1997 a Robert Merton y Myron Scholes por su trabajo en el desarrollo de la teoría de valuación de opciones. Como resulta evidente, gracias a las aportaciones intelectuales de algunos de estos economistas se ha podido llevar a cabo esta tesis.

Por otra parte, de manera colateral al estudio de la economía financiera, el estudiante de economía debe aprender econometría financiera, pues esta rama de la econometría se especializa en apoyar al estudio y a la práctica de la economía financiera. Asimismo, particularmente en el nivel avanzado, el economista financiero debe contar con una base sólida en otras ramas matemáticas. En especial se deben considerar de particular interés los conocimientos sobre teoría de la probabilidad y de estadística matemática necesarios para la comprensión y aplicación de los modelos teóricos estocásticos que se requieren para explicar el comportamiento de los activos y de los mercados en tiempo continuo. Resulta también indispensable el conocimiento de las técnicas modernas de optimización dinámica, tanto en ambientes deterministas como estocásticos. Este bagaje debe considerarse no sólo en beneficio de una mejor y más amplia formación del economista, sino porque la importancia de los mercados de capitales para el crecimiento económico es de tal magnitud que no puede soslayarse su estudio. Por su importancia

particular, se dedica la sección siguiente a la presentación de una propuesta para una agenda de investigación.

4. Agenda para futuras investigaciones

Los alcances de esta investigación sugieren que existen diversas líneas de investigación que son de interés para construir una agenda de investigación para futuros estudios. Esta tesis se ha centrado en el análisis de los efectos del riesgo sistemático derivado de la dinámica de variables económicas clave, mostrando evidencia mediante modelos multifactoriales válidos teórica y empíricamente de que esas variables contribuyen a explicar las primas de riesgo de los mercados de capitales de México, de Canadá y de Estados Unidos. Como complemento idóneo de esta investigación se deben estudiar también la relación del mercado mexicano de capitales con la economía general, por ejemplo, deben estudiarse los efectos que tiene el comportamiento de mercado de capitales en la actividad económica.

Entre los aspectos particulares que merecen profundización en la investigación se encuentran los efectos derivados del proceso de liberalización del mercado mexicano de capitales sobre la economía doméstica. Por ejemplo, podría analizarse cuáles han sido los efectos que ese proceso ha producido en el lado de la llamada economía real y determinar, en lo posible, los alcances potenciales del fomento de la actividad del mercado mexicano de capitales en la promoción de la actividad productiva y el crecimiento económico. Además de aclarar cuál es el papel que ha jugado este mercado en la marcha de la economía, una contribución importante de estas investigaciones sería el determinar de manera concreta cuáles son los beneficios obtenidos a la fecha del proceso de liberalización del mercado de capitales, así como el sugerir acciones de política económica orientadas a promover el crecimiento de la actividad económica nacional mediante el financiamiento a la inversión productiva vía el mercado de capitales.

La relación de las formas de control corporativo (*corporate governance*) con la valuación de los activos y el costo de capital de las empresas no ha sido muy estudiada en el caso mexicano. Existe suficiente apoyo teórico respecto a los efectos esperados del mayor nivel de revelación de información corporativa sobre la prima de riesgo de los activos de la empresa y del costo de capital que ésta enfrenta. Desde la perspectiva teórica, se espera en particular que los incrementos en la cantidad y en la calidad de la información corporativa contribuya sensiblemente a reducir el costo de capital de las empresas que diseminan ese tipo de información, pues se reducen las asimetrías informativas entre los administradores de esas empresas y los inversionistas, así como también las asimetrías existentes entre los diferentes inversionistas. La existencia de estas asimetrías producen como efectos la exigencia de mayores primas de riesgo por parte de los inversionistas y una menor liquidez de los títulos en el mercado, dado el mayor riesgo que implica la inversión en una empresa sobre la cual se desconocen aspectos clave respecto a cómo se está administrando y la calidad de las decisiones del cuerpo directivo. Por tal motivo es importante investigar sobre qué tanto las asimetrías derivadas del control corporativo centralizado, típico en México, introduce efectos distorsionantes en las valoraciones de los activos. Además de la importancia que tiene para la teoría y para los inversionistas el conocer tales efectos, la investigación que se efectuara al respecto podría sugerir las políticas y mecanismos que deben

instrumentarse para fomentar la revelación de información con la calidad suficiente para reducir la incertidumbre que enfrentan los inversionistas al respecto.

La indagación que se ha realizado respecto a la interrelación entre los mercados de capitales de México, Canadá y Estados Unidos, y cuyos resultados se han reportado en esta tesis, constituye un paso importante en la investigación sobre el riesgo sistemático en el mercado mexicano y su integración a los mercados de capitales de Canadá, de Estados Unidos y el mundial. Por tal motivo, otra línea de investigación importante para futuros estudios es la investigación sobre las características de la integración del mercado mexicano de capitales respecto de los mercados de capitales de otros países en regiones diferentes. En lo particular, no se debe perder de vista que México ha estrechado sus relaciones de intercambio comercial con otras regiones específicas como la formada por la Unión Europea, la de la Cuenca del Pacífico, destacando los recientes acuerdos con Japón y China, y otros países de diferentes partes del mundo, lo que hace necesario que se realicen investigaciones para analizar los efectos financieros que esas relaciones pueden tener para los inversionistas y empresas locales.

Es también de gran importancia avanzar en el estudio del comportamiento cotidiando de los mercados de capitales del TLCAN y de las relaciones entre ellos, así como en las relaciones del mercado mexicano con los de otras partes del mundo. Otra línea de investigación que debe seguirse es el estudio de esas relaciones mediante observaciones en frecuencia diaria, pues permitiría estudiar con mayor detenimiento los efectos de situaciones coyunturales sobre los mercados de capitales.

Finalmente, los alcances de la investigación que se ha realizado en esta tesis y de las investigaciones que se proponen deben extenderse para cubrir el caso de empresas individuales y de los diversos sectores de la economía mexicana. Es decir, a partir de los resultados que ha aportado esta tesis, enriquecidos por las investigaciones que se sugieren, se debe estudiar el riesgo sistemático de los activos individuales y de los sectores específicos de actividad económica, pues de esta forma se podrían lograr avances importantes en la comprensión del riesgo sistemático que enfrentan las empresas y sectores económicos, cuyas fuentes son el funcionamiento de la economía doméstica y mundial, según se ha logrado evidenciar mediante la presente tesis.

Bibliografía

- Aggarwal, Raj; Lucey, Brian M. y Muckley, Cal. 2003. Dynamics of equity market integration in Europe: evidence of changes over time and with events. *Ponencia. International Symposium on International Equity Market Integration*. Trinity College. Dublin, junio 2003.
- Alford, Alan. 1993. Assessing capital market segmentation: a review of the literature. En Stansell, Stanley R. (edit). *International financial market integration*. Blackwell. Oxford, UK .
- Al-Shanfari, Hatem. 2003. Testing the Arbitrage Pricing Theory in net oil exporting countries. *Ponencia. European Applied Business Research Conference*. Venice.
- Altay, Erdinç. 2003. The effect of macroeconomic factors on asset returns: a comparative analysis of the German and the Turkish stock markets in an APT framework. *Discussion Paper 48/2003*. Martin Luther University. Faculty of Economics and Business Administration.
- Arouri, Mohammed El Hedi. 2004. Are Stock Markets Integrated? Evidence from a Partially Segmented ICAPM with Asymmetric Effects. *Working paper*. University of Paris X, France.
- Atteberry, William L. y Swanson, Peggy E. 1997. Equity market integration: the case of North America. *North American Journal of Economics and Finance*, 8 (1). 23-37.
- Bailey, Warren y Chung, Y. Peter. 1995. Exchange rate fluctuations, political risk, and stock returns: some evidences from an emerging market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30 (4). 541-561.
- Bala, Lakshmi y Premaratne, Gamini. Volatility spillover and co-movement: some new evidence from Singapore. *Working paper*. Department of Finance, Pennsylvania State University y Department of Economics, National University of Singapore.
- Barari, Mahua. 2003. Integration using time-varying integration score: The case of Latin America. *International Symposium on International Equity Market Integration*. Trinity College. Dublin, junio 2003.
- Beim, David O. y Calomiris, Charles W. 2001. *Emerging financial markets*. McGraw Hill Irwin. International Edition. Singapore.
- Bekaert, Geert y Harvey, Campbell R. 1995. Time-varying world market integration. *Journal of Finance*, 50. 403-444.
- Bekaert, Geert y Harvey, Campbell R. 2000. Foreign speculators and emerging equity markets. *Journal of Finance*, 55 (2). 565-613.
- Bekaert, Geert; Harvey, Campbell R. y Lumsdaine, Robin L. 2002. Dating the integration of world equity markets. *Journal of Financial Economics*.
- Bekaert, Geert; Harvey, Campbell R. y Lundblad, Christian T. 2003. Equity market liberalization in emerging markets. *Journal of Financial Research*, 26 (3). 275-299.
- Benkato, Omar M. y Darrat, Ali F. 2000. On interdependence and volatility spillovers across capital markets: the case of Istanbul stock exchange. *Ponencia. ERF Seventh Annual Conference*. Amman, Jordania.
- Bennett, Robert L. 1965. *The financial sector and economic development. The Mexican case*. The Johns Hopkins Press. Baltimore.
- Bernard, A. B. 1991. Empirical implications of the convergence hypothesis. *CEPR publication 239*. Center for Economic Policy Research. Stanford University.

- Bilson, C.; Hooper, V. y Jaugietis, M. 2000. The impact of liberalization and regionalism upon capital markets in emerging Asian economies. *International Finance Review*, 1. 219-255
- Black, Fisher. 1972. Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of Business*, 45. 444-455.
- Black, Fisher; Jensen, Michael C. y Scholes, Myron. 1972. The capital asset pricing model: Some empirical evidence. En Jensen, Michael C. (edit). *Studies in the theory of capital markets*. Praeger Publishers. New York.
- Blume, Marshall E. y Friend, Irwin. 1973. A new look at the capital asset pricing model. *Journal of Finance*, 28. 19-33.
- Bolten, Steven E. y Weigan, Robert A. 1998. The generation of stock market cycles. *The Financial Review*, 33. 77-84.
- Boudoukh, Jacob y Richardson, Matthew. 1993. Stock returns and inflation: a long-horizon perspective. *American Economic Review*, 83 (5). 1346-1355.
- Brooks, Chris. 2003. *Introductory econometrics for finance*. 2ª reimp. Cambridge University Press. Cambridge.
- Burmeister, Edwin; Roll, Richard y Ross, Stephen A. 1997. Using macroeconomic factors to control portfolio risk. *Technical document*. BIRR Portfolio Analysis, Inc.
- Cabello, Alejandra y Ortiz, Edgar. 1995. Debt crisis and economic recovery and performance of the emerging Latin American equity markets. En Gray H. Peter y Richard Sandra C. (edit.). *International finance in the new world order*. Elsevier Science. Oxford.
- Cabello, Alejandra. 1999. *Globalización y liberalización financieras y la bolsa mexicana de valores. Del auge a la crisis*. Plaza y Valdés. México.
- Cabello, Alejandra; De Jesús, Raúl y Ortiz, Edgar. 2004. Stock returns, inflation and exchange rates: Long term risk premia lags at large emerging markets. *Ponencia*. XI International Conference, Multinational Finance Society. Istanbul. Julio 3-8.
- Cagan, Phillip. 1974. Common stock values and inflation: The historical record of many countries. *Annual Report Supplement*. NBER. New York.
- Cagnetti, Arduino. 2002. Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory in the Italian Stock Market: an empirical evidence. *Mimeo*.
- Calvo, Guillermo A. y Mendoza, Enrique G. 1997. La crisis de la balanza de pagos de México: crónica de una muerte anunciada. *Investigación Económica*, 57. 13-51.
- Campbell, John Y. 2000. Asset pricing at the millennium. *Journal of Finance*, 55 (4). 1515-1567.
- Campbell, John Y. y Hamao, Yasushi. 1992. Predictable stock return in the United States and Japan: a study of long-term capital market integration. *Journal of Finance*, 47 (1). 43-69.
- Campbell, John Y.; Lo, Andrew W. y Craig, MacKinlay. 1997. *The econometrics of financial markets*. Princeton University Press, New Jersey.
- Carmichael, Benoit; Cosset Jean-Claude y Fisher, Klaus P. 1994. Political risk in Latin American stock markets: a rational expectations approach. En Ghosh, Dilip K y Ortiz, Edgar (edit). *The changing environment of international financial markets: issues and analysis*. St. Martin's Press. New York.
- Cappiello, Lorenzo; Engle, Robert F. y Sheppard, Kevin. 2002. Asymmetric dynamics in the correlations of global equity and bond returns. *Working paper*. European Central Bank.

- Carmichael, Benoit y Samson, Lucie. 2001. Expected returns and economic risk in Canadian financial markets. *Working paper*. Economics Department, Laval University. Québec.
- Carmichael, Jeffrey y Pomerleau, Michel. 2002. The development and regulation of non-bank financial institutions. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Washington, D.C.
- Carrieri, Francesca; Errunza Vihang R. y Hogan, Ked. 2001. Characterizing world market integration through time. *Mimeo*. McGill University, Montreal.
- Chacra, Marwan. 2002. Oil-price shocks and retail energy prices in Canada. *Working paper 2002-38*. Bank of Canada.
- Chamberlain, Gary. 1983. Funds, factors, and diversification in arbitrage pricing models. *Econometrica*, 51 (5). 1305-1323.
- Chan, Kam C. y Lai, Pikki. 1993. Unit root and cointegration tests of world stock prices. En Stansell Stanley R. (edit). *International financial market integration*. Blackwell. Great Britain.
- Chase, C. David. 1998. *Compendio de rendimiento de inversiones Chase*. Chase Global Data&Research-InverWorld. Concord, MA.
- Chen, Nai-Fu e Ingersoll, Jonathan E. 1983. Exact pricing in linear factor models with finitely many assets: a note. *Journal of Finance*, 38 (3). 985-988.
- Chen, Nai-Fu y Jordan, B.D. 1993. Some empirical tests of the arbitrage pricing theory: macrovariables vs derived factors. *Journal of Banking and Finance*, 17. 65-89.
- Chen, Nai-Fu. 1982. Some empirical test of the Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Finance*, 38 (5). 1393-1414.
- Chen, Nai-Fu; Roll, Richard y Ross, Stephen A. 1986. Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, 59. 386-403.
- Clare, Andrew y Thomas, Steven. 1994. Macroeconomic factors, the APT and the UK stock market. *Journal of Business Finance and Accounting*, 21 (3). 309-330.
- Cochrane, John H. 2001. *Asset pricing*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Cohn, Richard A. y Pringle, John J. 1973. Imperfections in international financial markets: implications for risk premia and the cost of capital to firms. *Journal of Finance*, 28 (1). 59-66.
- Coleman, Robert D. 1997. A typology of asset pricing models. *Mimeo*.
- Connor, Gregory y Korajczyk, Robert A. 1986. Performance measurement with the arbitrage pricing theory: A new framework for analysis. *Journal of Financial Economics*, 15. 373-394.
- Connor, Gregory. 1989. Notes on the Arbitrage Pricing Theory. En Bhattacharya, Sudipto y Constantinides, George M. (edit). *Theory of valuation. Frontiers of modern financial theory*. Rowman & Littlefield. Totowa, N.J.
- Constantinides, George M. 1989. Theory of valuation: overview and recent developments. En Bhattacharya, Sudipto y Constantinides, George M. (edit). *Theory of valuation. Frontiers of modern financial theory*. Rowman & Littlefield. Totowa, N.J.
- Da Costa, Newton C. A. y Ceretta, Paulo S. 2001. International portfolio diversification: the case of Latin American Markets. En Kotabe, Masaaki y Leal, Ricardo P. C. (edit). *Market revolution in Latin American: Beyond Mexico*. Pergamon. Kidlington, Oxford
- Darrat, Ali F. y Zhong, Maosen. 2001. Equity market integration and multinational agreements: the Case of NAFTA. *Ponencia*. Annual Meeting of Financial Management International, Toronto, Canada, octubre 17-20.

- Darsinos, Theofanis y Satchell, Stephen E. 2003. Bayesian estimation of risk-premia in an APT context. *DAE Working Paper N° 0329*. Faculty of Economics, University of Cambridge, United Kingdom.
- De la Calle, Luís F. 1990. Diversification of macroeconomic risk and international integration of capital markets: The case of Mexico. *Mimeo*. World Bank.
- Dhrymes, Phoebus J.; Friend, Irwin y Gultekin, Bulent N. 1984. A critical reexamination of the empirical evidence on the Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Finance*, 39 (2). 323-346.
- Dickey, David A. y Fuller, Wayne A. 1979. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74. 427-431.
- Dickey, David A.; Jansen, Dennis W. y Thornton, Daniel L. 1991. A primer on cointegration with an application to money and income. *Federal Reserve Bank of St. Louis*. 58-78.
- Doshi, Kokila; Johnson, Robert; Ortiz, Edgar y Soenen, Luc. 2001. Privatization, liberalization and stock market performance: the case of Mexico. En Kotabe, Masaaki y Leal, Ricardo P. C. (edit.). *Market revolution in Latin American: Beyond Mexico*. Pergamon. Kidlington, Oxford.
- Drehman, Mathias y Manning, Mark. 2004. Systematic factors influencing UK equity returns. *Mimeo*. Bank of England.
- Dritsaki-Bargiota, Melina y Dritsaki, Chaido. 2004. Macroeconomic determinants of stock price movements: an empirical investigation of the Greek stock market. *Ponencia*. XI International Conference, Multinational Finance Society. Istanbul. Julio 3-8.
- Dropsy, Vincent y Nazarian, Ibrahim Fatemeh. 1995. International stock returns and macroeconomic price variables. En Gray H. Peter y Richard Sandra C. (edit.). *International finance in the new world order*. Elsevier Science. Oxford.
- Duffie, Darrel. 1988. *Security markets. Stochastic models*. Academic Press. San Diego, California.
- Dybvig, Philip H. 1983. An explicit bound on individual assets' deviations from APT pricing in a finite economy. *Journal of Financial Economics*, 12. 483-496.
- Dybvig, Phillip H. y Ross, Stephen A. 1985. Yes, the APT is testable. *Journal of Finance*, 40 (4). 1173-1188.
- Engle, Robert F. 2002. Dynamic conditional correlations: A simple class of multivariate GARCH. *Journal of Business and Economics Statistics*, 20 (3). 339-350.
- Engle, Robert F. y Granger, Clive W. J. 1987. Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55. 251-276.
- Engle, Robert F. y Sheppard, Kevin. 2001. Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation MVGARCH. *UCSD Working Paper N° 2001-15*.
- Elton, Edwin J. y Gruber, Martin J. 1995. *Modern portfolio theory and investments analysis*. John Wiley & Sons. New York.
- Errunza, Vihang R. 1979. Efficiency and the programs to develop capital markets: The Brazilian experience. *Journal of Banking and Finance*, 3. 355-382.
- Errunza, Vihang R. y Losq, Etienne. 1985. International asset pricing under mild segmentation: Theory and test. *Journal of Finance*, 40 (1). 105-124.
- Errunza, Vihang R.; Hogan, Ked y Hung, Mao-Wei. 1999. Can the gains from international diversification be achieved without trading abroad? *Journal of Finance*, 54 (6). 2075-2107.

- Errunza, Vihang R. y Miller Darius P. 2000. Market segmentation and the cost of capital in international equity markets. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (4). 577-600.
- Eun, Cheol S. y Shim, Sangdal. 1993. International transmission of stock market movements. En Stansell, Stanley R. (ed). 1993. *International Financial Market Integration*. Basil Blackwell. Great Britain.
- Fama, Eugene F. 1970. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25, (2). 383-417.
- Fama, Eugene F. 1981. Stock returns, real activity, inflation and money. *American Economic Review*, 71. 545-565.
- Fama, Eugene F. 1993. *Fundamentals of financial management*. The Dryden Press. Fort Worth.
- Fama, Eugene F. y French, Kenneth R. 1992. The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47. 427-465.
- Fama, Eugene F. y French, Kenneth R. 1993. Common risk factors in stock and bond returns. *Journal of Financial Economics*, 33. 3-56.
- Fama, Eugene F. y French, Kenneth R. 1996. Multifactor explanation of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, 51. 55-84.
- Fama, Eugene F. y MacBeth, J. 1973. Risk, return, and equilibrium: empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81. 607-636.
- Fama, Eugene F. y Miller, Merton H. 1972. *The theory of finance*. Dryden Press. Hinsdale, Illinois.
- Fernandes, Nuno. 2002. Market liberalization: spillovers from ADRs and implications for local markets. *Mimeo*. IESE-Escuela de Negocios. Barcelona.
- Ferson, Wayne E. y Korajczyk, Robert A. 1995. Do arbitrage pricing models explain the predictability of stock returns? *Journal of Business*, 68 (3). 309-349.
- Fisher, Klaus P.; Ortiz, Edgar y Palasvirta, A. P. 1994. Risk management and corporate governance in imperfect capital markets. En Ghosh, Dilip K. y Ortiz, Edgar (edit.). *The changing environment of international financial markets: issues and analysis*. St. Martin's Press. New York.
- Galindo, Luís Miguel y Cardero, María Elena. 1997. Un modelo econométrico de vectores autorregresivos y cointegración de la economía mexicana, 1980-1996. *Economía Mexicana*, 6 (2). 223-247.
- Galindo, Luís M. y Guerrero, Carlos. 1999. La transmisión de las crisis financieras: la relación entre los índices de precios de las bolsas de valores de México y Estados Unidos. *Economía: Teoría y Práctica*, 11. 83-95.
- Galindo, Luís Miguel y Catalán, Horacio. 2003. The Taylor rule and the exchange rate in the Mexican economy: an empirical evaluation. *Mimeo*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gargopadhyay, Partha. 1994. Risk return seasonality and macroeconomic variables. *Journal of Financial Research*, 17 (3). 347-361.
- Ghosh, Dilip K. 1994. Foreign exchange dynamics, debt and the "Peso problem". En Ghosh, Dilip K. y Ortiz, Edgar (edit.). *The changing environment of international financial markets: issues and analysis*. St. Martin's Press. New York.
- Gibbons, Michael R. 1982. Multivariate tests of financial models: a new approach. *Journal of Financial Economics*, 10. 3-28.
- Giddy, Ian H. 1994. *Global financial markets*. D. C. Heath and Company. Lexington, Massachusetts.

- Gilbert, Christopher L. 1986. Professor Hendry's econometric methodology. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48 (3). 283-307. Reimpreso en Granger, C. W. J. (edit.). 1993. *Modelling economic series*. 4th reimp. Clarendon Press, Oxford.
- Gil-Diaz, Francisco. 1998. The origin of Mexico's 1994 financial crisis. *Cato Journal*, 17 (3). 303-313.
- Gjerde, O. y Sættem, F. 1999. Causal relations among stock returns and macroeconomic variables in a small, open economy. *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 9. 61-74.
- Goetzmann, William N.; Li, Lingfeng y Rouwenhorst K. Geert. 2002. Long-term global market correlations. *Yale ICF Working Paper N° 00-60*. Yale International Center for Finance. Yale University.
- Goldberger, Arthur S. 1991. *A course in econometrics*. Harvard University Press. Cambridge, Mass. Citado en Gujarati, Damodar N. 2003. *Basic econometrics*. 4th edition, McGraw-Hill Irwin. New York.
- Gordon Myron J. 1994. *Finance, investment and macroeconomics. The neoclassical and a post keynesian solution*. Edward Elgar. Great Britain.
- Groenewold, Nicolaas y Fraser, Patricia. 1997. Share prices and macroeconomic factors. *Journal of Business Finance and Accounting*, 24. 1367-1417.
- Grubel, Herbert G. 1968. Internationally diversified portfolios. *American Economic Review*, 58. 1299-1314.
- Hair, Joseph F. Jr.; Anderson, Rolph E.; Tatham, Ronald L. y Black, William C. 1992. *Multivariate data analysis*. 3^d edition. McMillan. Singapore.
- Hamilton, James D. 1994. *Time series analysis*. Princeton University Press. Princeton, NJ.
- Henry, Peter Blair. 2000a. Stock market liberalization, economic reform, and emerging market equity prices. *Journal of Finance*, 55 (2). 529-564.
- Henry, Peter Blair. 2000b. Do Stock Market Liberalizations cause Investment Booms? *Journal of Financial Economics*, 58. 301-335.
- Hernández Bazaldua, Reynaldo y Mercado Sánchez, Luís Enrique. 1984. *El mercado de valores: una opción de financiamiento*. Edición privada. México.
- Herrera Avendaño, Carlos E. 2003. *Bolsa de valores y mercados financieros*. SICCO. México.
- Hondroyiannis, George y Papapetrou, Evangelina. 2001. Macroeconomic influences on the stock market. *Journal of Economics and Finance*, 25 (1). 33-49.
- Huberman, Gur. 1982. A simple approach to Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Economic Theory*, 28, (1). 183-191.
- Hunter, Delroy M. 2004. The evolution of stock market integration on the post-liberalization period – A look at Latin America. *Journal of International Money and Finance*. En prensa.
- Hwang, Soosung y Satchell, Stephen E. 1999. Modelling emerging market risk premia using higher moments. *Mimeo*
- Johansen, Søren. 1988. Statistical analysis of cointegrating vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12. 231-254.
- Johansen, Søren. 1991. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59. 1551-1580.
- Johansen, Søren. 1992. Determination of cointegration rank in the presence of a linear trend. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54. 383-397.

- Johansen, Søren y Juselius, Katarina. 1990. Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to Money Demand. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52. 169-210.
- Johansen, Søren; Mosconi, Rocco y Nielsen, Bent. 2000. Cointegration analysis of structural breaks in the deterministic trend. *Econometrics Journal*, 3. 216-249.
- Johnson, Dallas E. 2000. *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. Thompson. México.
- Johnson, Richard A. y Wichern, Dean W. 1998. *Applied multivariate statistical analysis*. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.
- Kaminsky, Graciela L.; Lyons, Richard K. y Schmukler, Sergio L. 1991. Mutual fund investment in emerging markets: an overview. *The World Bank Economic Review*, 15, (2). 315-340.
- Karolyi, G. Andrew. 2004. The role of ADRs in the development of emerging equity markets. *Review of Economics and Statistics*, 86 (3). 670-690.
- Kasa, K. 1992. Common stochastic trends in international stock markets. *Journal of Monetary Economics*, 29. 95-124.
- Kawakatsu, Hiroyuki y Morey, Matthew R. 1999. Financial liberalization and stock market efficiency: an empirical examination of nine emerging market countries. *Journal of Multinational Financial Management*, 9. 353-371.
- Kia, Amir. 2003. Forward-looking agents and macroeconomic determinants of the equity price in a small open economy. *Applied Financial Economics*, 13. 37-54.
- Koh, Tiong Sim y Maysami, Ramin Cooper. 1996. A cointegration analysis of the impact of economic forces and global market integration on the Singapore stock market. *Mimeo*
- Kolari, James W. 1993. A North American Free Trade Area: implications for commercial banking. En Stansell, Stanley R. (edit.). *International financial market integration*. Basil Blackwell. Great Britain.
- Koutoulas, George y Kryzanowski, Lawrence. 1994. Integration or segmentation of the Canadian Stock Market: Evidence based on the APT. *Canadian Journal of Economics*, 27 (2). 329-351.
- Koutoulas, George y Kryzanowsky, Lawrence. 1996. Macroeconomic conditional volatilities, time-varying risk premia and stock return behavior. *Financial Review*, 31 (1). 169-195.
- Kryzanowsky, Lawrence; Lalancette, Simon y To, Minh Chau. 1997. Performance attribution using APT with prespecified macrofactors and time-varying risk premia and betas. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 32 (2). 205-224.
- Lee, Junsoo y Strazicich, Mark C. 2001. Break point estimation and spurious rejections with endogenous unit root tests. Working paper, University of North Texas.
- Leriché Guzmán, Cristian. 1994. Mercado de valores y financiamiento en la transición actual de la economía mexicana. En Gutiérrez Pérez, Antonio y Garrido Noriega, Celso (coord.). *Transiciones financieras y TLC. Canadá, México y EEUU*. Ariel. México.
- Lessard, Donald R. 1973. International portfolio diversification: a multivariate analysis for a group of Latin American countries. *Journal of Finance*, 28 (3). 619-633.
- Levy, Haim y Sarnat, Marshall. 1970. International portfolio diversification of investment portfolio. *American Economic Review*, 60. 668-675.
- Lim, Kian-Ping; Lee, Hock-Ann y Liew, Khim-Sen. 2003. International diversification benefits in ASEAN stock markets: a revisit. *Mimeo*. Labuan School of

- International Business and Finance, Universiti Malasya Sabah y Faculty of Economics and Management, University Putra Malaysia.
- Lintner, John. 1965. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economic and Statistics*, 47 (1). 13-37.
- Lo, Andrew W. y MacKinlay, A. Craig. 1999. *A non-random walk down Wall Street*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Longin, Francois y Solnik, Bruno. 1995. Is the correlation in international equity returns constant: 1960-1990? *Journal of International Money and Finance*, 14. 3-26.
- López Herrera, Francisco. 2000. ¿Es igual el riesgo sistemático al medir la beta del CAPM mediante dos indicadores diferentes del rendimiento del mercado? *Contaduría y Administración*, 197. 5-15.
- López Herrera, Francisco y Vázquez, Téllez Francisco J. 2002. Variables económicas y un modelo multifactorial para la Bolsa Mexicana de Valores: análisis empírico sobre una muestra de activos. *Revista Latinoamericana de Administración*, 29. 5-28.
- Lorie, James H.; Dodd, Peter y Hamilton, Kimpton Mary. 1985. *The stock market: Theories and evidence*. 2ª ed. Dow Jones-Irwin. Illinois.
- Lothian, James R. and McCarthy, Cornelia H. 2001. Equity returns and inflation: The puzzlingly long lags. *Working paper*. Fordham University. New York.
- Luenberger, David G. 1998. *Investment science*. Oxford University Press. New York.
- Maddala, G. S. y Kim, In-Moo. 2000. *Unit roots, cointegration and structural change*. 2nd reimpr. Cambridge University Press. Cambridge.
- Mantegna, Rosario N. y Stanley, H. Eugene. 2000. *An introduction to econophysics. Correlations and complexity in Finance*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Markowitz, Harry M. 1952. Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7 (1). 77-91.
- Markowitz, Harry M. 1956. The optimization of a quadratic function subject to linear constraints. *Naval Research Logistics Quarterly*, 3. 111-133.
- Markowitz, Harry M. 1959. *Portfolio selection, efficient diversification of investments*. John Wiley and Sons. New York.
- Markowitz, Harry M. 1989. *Mean-variance analysis in portfolio choice and capital markets*. Basil Blackwell. Great Britain.
- Markowitz, Harry M. 1999. The early history of portfolio theory: 1600-1960. *Financial Analysts Journal*. 5-16.
- Márquez Pozos, Jorge Miguel; Islas Camargo, Alejandro y Venegas Martínez, Francisco. 2003. Corrientes internacionales de capital e inversión extranjera de cartera. El caso de México, 1989-1999. *El Trimestre Económico*, 70 (4). 791-833.
- Masih, A.M.M. y Masih, R. 1999. Are Asian stock market fluctuations due mainly to intra-regional contagion effects? Evidence based on Asian emerging stock markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 7. 251-282
- Martínez Peinado, Javier y Vidal Villa, José María. 1995. *Economía mundial*. McGraw Hill. Madrid.
- Merton, Robert C. 1972. An analytic derivation of the efficient portfolio frontier. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7 (4). 1851-1872.
- Merton, Robert C. 1973. An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, 41 (5). 867-888.
- Merton, Robert C. 1990. *Continuous-time finance*. Basil Blackwell, Oxford.

- Milne, Frank. 1995. *Finance theory and asset pricing*. Clarendon Press-Oxford. New York.
- Moradoglu, Guinur; Berument, Hakan y Metin, Kivilcim. 1999. Financial crisis and changes in determinants of risk and return: an empirical investigation of an emerging market (ISE). *Multinational Finance Journal*, 3 (4). 223-252.
- Mossin, Jan. 1966. Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34 (4). 768-783.
- Nava Peralta, Noel. 1996. The Arbitrage Pricing Theory: An application for the Mexican Stock Exchange. *Mimeo*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Ciudad de México. México.
- Navarro, Cora y Santillán, Roberto. 2001. A test of the APT in the Mexican Stock Market. *Ponencia*. Balas Conference, University of San Diego. San Diego.
- Ortiz Dietz, Hugo. 2000. *México: Banco de datos*, Año XIV. El Inversionista Mexicano. México.
- Ortiz, Edgar. 1993. Emerging capital markets and economic development. En Khosrow, Fatemi y Salvatore, Dominick (edit.). *Foreign exchange issues, capital markets, and international banking in the 1990's*. Taylor & Francis. Washington, D.C.
- Ortiz, Edgar. 1995a. Mercados de capital y el desarrollo e integración financiera de México. En Girón, Alicia; Ortiz, Edgar y Correa, Eugenia (comp.). *Integración financiera y TLC: Retos y perspectivas*. IIEc-Siglo XXI. México. 33-54.
- Ortiz, Edgar. 1995b. Take-off into development and emerging capital markets: stages of financial development and equity financing. En Gray, H. Peter y Richard, Sandra C. (edit.). *International finance in the new world order*. Elsevier Science. Oxford.
- Ortiz, Edgar. 2000. La inversión extranjera de portafolios en los mercados de dinero y capital y su impacto en la crisis mexicana. En Manrique Campos, Irma (coord.). *Arquitectura de la crisis financiera*. IIEc-ENEP Aragón (UNAM) y Miguel Ángel Porrúa. México.
- Ortiz, Edgar. 2004. Finanzas y productos derivados. Contratos adelantados, futuros, opciones, swaps. *Mimeo*. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. México.
- Palazuelos, Enrique. 1998. *La globalización financiera. La internacionalización del capital financiero a finales del siglo XX*. Síntesis. Madrid
- Patterson, Kerry D. 2000. *An introduction to applied econometrics: A time series approach*. Macmillan Press. London.
- Pérez de Gracia y Cuñado, Juncal. 2000. Integración bursátil en América Latina. *Mimeo*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Navarra. Pamplona.
- Perron, Pierre. 1989. The Great Crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57 (6). 1361-1401.
- Philippatos, George C. 1973. *Financial management. Theory and techniques*. Holden-Day. San Francisco, Cal.
- Phillips, Peter C.B. y Perron, Pierre. 1988. Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75. 335-346.
- Phylaktis, K. y Ravazzolo, F. 2002. Measuring financial and economic integration with equity prices in emerging markets. *Journal of International Money and Finance*, 21. 879-903.
- Qi, Min y Maddala, G. S. 1999. Economic factors and the stock market: a new perspective. *Journal of Forecasting*, 18. 151-166.

- Rapach, David E. 2001. Macro shocks and real stock prices. *Journal of Economic and Business*, 53. 5-26.
- Ratanapakorn, O y Sharma, S.C. 2002. Interrelationships among regional stock indices. *Review of Financial Economics*, 11. 91-108
- Ratner, Mitchel y Leal, Ricardo P. C. 2001. Causal relations among emerging market stock returns, interest rates and inflation. En Kotabe, Masaaki y Leal, Ricardo P. C. (edit.). *Market revolution in Latin American: Beyond Mexico*. Pergamon. Kidlington, Oxford.
- Reinganum, Marc R. 1981. Empirical test of multi-factor pricing model. The Arbitrage Pricing Theory: some empirical results. *Journal of Finance*, 36 (2). 313-321.
- Requeijo González, Jaime. 1995. *Economía mundial. Un análisis entre dos siglos*. McGraw Hill. Madrid.
- Roll, Richard. 1977. A critique of the asset pricing theory's tests; Part I: on past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, 4. 129-176.
- Roll, Richard. 1978. Ambiguity when performance is measured by the securities market line. *Journal of Finance*, 33 (4). 1051-1069.
- Roll, Richard y Ross, Stephen A. 1980. An empirical investigation of the arbitrage pricing theory. *Journal of Finance*, 35 (5). 1073-1103.
- Roll, Richard y Ross, Stephen A. 1984. A critical reexamination of the empirical evidence on the Arbitrage Pricing Theory: a reply. *Journal of Finance*, 39 (2). 347-350.
- Ross, Stephen A. 1976. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13. 341-360.
- Ross, Stephen A. 1977. The Capital Asset Pricing Model (CAPM), short-sale restrictions and related issues. *Journal of Finance*, 32 (1). 177-183.
- Ross, Stephen A. 1978. The current status of the Capital Asset Pricing Model (CAPM). *Journal of Finance*, 33 (3). 885-901.
- Roy, A. D. 1952. Safety first and the holding of assets. *Econometrica*, 20 (3). 431-449.
- Sachs, Jeffrey A.; Tornell, Aaron y Velasco, Andrés. 1996. The collapse of the Mexican peso: What have we learned? *Economic Policy. A European Forum*, 22. 15-66.
- Samuelson, Paul A. 1965. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6. 41-49.
- Schor, Adriana; Bonômo, Marco Antonio y Valls, Pereira Pedro L. 1998. Arbitrage Pricing Theory (APT) e variáveis macroeconômicas. Um estudo empírico sobre o mercado acionário brasileiro. *FinanceLab Working Paper-FLWP-1998-1*.
- Selamat, Zarehan. 2001. Empirical test of macroeconomic variables and stock market returns in Asian emerging markets. *Mimeo*. Faculty of Management, Multimedia University.
- Serletis, Apostolos y King, Martin. 1997. Common stochastic trends and convergence of European Union stock markets. *The Manchester School*, 64 (1). 44-57.
- Shanken, Jay. 1982. The Arbitrage Pricing Theory: is it testable? *Journal of Finance*, 37 (5). 1129-1140.
- Sharpe, William F. 1963. A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*, 9 (2). 277-293.
- Sharpe, William F. 1964. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19 (2). 425-442.
- Sharpe, William F. 1970. *Portfolio theory and capital markets*. McGraw Hill. New York.
- Sharpe, William F. 2000. *Portfolio theory and capital markets*. McGraw Hill. New York.

- Sharpe, William F. y Cooper, Guy M. 1972. Risk-return classes of New York Stock Exchange common stocks, 1931-1967. *Financial Analyst Journal*, 28. 46-54.
- Sharpe, William F.; Gordon, J. Alexander y Jeffery, V. Bailey: 1999, *Investments*, 6ª ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Stulz, Rene. 1981. A model of international asset pricing. *Journal of Financial Economics*, 9. 383-406.
- Suleimann, Ryan. 2003. New technology stock market indexes contagion: A VAR-dccMVGARCH approach. *Note de Recherche IDHE-MORA N° 2003-3*. Ecole Normale Supérieure de Cachan. París, Francia.
- Tabachnick, Barbara G. y Fidell, Linda S. 1989. *Using multivariate statistics*. 2ª edición. Harper Collins. New York.
- Thompson II, Donald J. 1976. Sources of systematic risk in common stocks. *Journal of Business*, 49 (2). 173-189.
- Tobin, James. 1958. Liquidity preference as behaviour toward risk. *The Review of Economic Studies*. 65-86.
- Treynor Jack L. 1961. Market value, time, and risk. *Manuscrito no publicado*.
- Treynor Jack L. 1962. Towards a theory of market value of risky assets. *Manuscrito no publicado*. Se publicó una versión en Korajczyk, Robert A. (ed). 1999. *Asset pricing and portfolio performance*. Risk Books. London. 15-22.
- Van den Goorbergh, Rob W. J.; De Roon, Frans A. y Werker, Bass J. M. 2003. Economic hedging portfolio. *Working Paper*. Finance Department and CentER for Economic Research. Tilburg University. Tilburg.
- Vilariño Sanz, Ángel. 2001. *Turbulencias financieras y riesgos de mercado*. Pearson. Madrid.
- Visauta, Vinacua Bienvenido. 1998. *Análisis estadístico con SPSS para Windows. Volumen II: Estadística multivariante*. McGraw Hill. Madrid.
- Voit, Johannes. 2003. *The statistical mechanics of financial markets*. 2ª ed. Springer-Verlag. Berlin.
- Wilkie, James W. y Perkal, Adam. 1984. Sources of investment capital in twentieth-century Mexico. En Wilkie, James W. y Perkal, Adam (edit.). *Statistical Abstract of Latin America*, 23. UCLA Latin American Center Publications. University of California. Los Angeles.
- Wong, Amy S. K. y Vlaar, P. J. G. 2003. Modelling the time-varying correlations of financial markets. *Research Memorandum WO&E N° 739/0319*. De Nederlandsche Bank NV. Econometric Research and Special Studies Department. Amsterdam.
- Zivot, Eric y Andrews, Donald W. K. 1992. Further evidence on the Great Crash, the oil-price shock, and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10 (3). 251-270.