



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD IZTAPALAPA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
MAESTRÍA EN ESTUDIOS SOCIALES  
LÍNEA DE ECONOMÍA SOCIAL**

**INVERSIÓN EXTRANJERA DE CARTERA:  
DETERMINANTES EN MÉXICO**

**ROBERTO ABRAHAM GÓCHEZ SEVILLA**

**IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS**

**ASESOR: DR. JULIO GOICOECHEA MORENO**

**MÉXICO, D.F.**

**ENERO 2005**

## Índice

<b>Resumen</b> .....	1
<b>Introducción</b> .....	2
<b>I. Antecedentes</b> .....	5
<b>II. Objetivo, hipótesis y metodología</b> .....	15
<b>1. Objetivo del trabajo</b> .....	15
<b>2. Preguntas de investigación</b> .....	15
<b>3. Hipótesis</b> .....	15
<b>4. Metodología</b> .....	15
<b>III. Referentes teóricos</b> .....	17
<b>1. La inversión extranjera de cartera</b> .....	17
<b>1.1 Relación inversión extranjera de cartera con balanza de pagos</b> .....	20
<b>2. Modelos de inversión de cartera</b> .....	22
<b>2.1 Modelos teóricos</b> .....	22
<i>2.1.1 Versión con movilidad perfecta de capital, expectativas estáticas y activos sustitutos perfectos</i> .....	22
<i>2.1.2 Versión con movilidad perfecta de capital, expectativas racionales sobre el tipo de cambio flotante</i> .....	23
<i>2.1.3 Versión con riesgo, aversión al riesgo y activos financieros locales y foráneos sustitutos imperfectos.</i> .....	27
<i>2.1.4 Nota sobre expectativas, riesgo e incertidumbre</i> .....	34
<i>2.1.5 Los rendimientos en los mercados accionarios</i> .....	36
<b>2.2 Modelos para la inversión de cartera en México</b> .....	39
<b>IV. Modelo econométrico</b> .....	44
<b>1. Definición del modelo</b> .....	44
<b>2. Variables utilizadas</b> .....	46
<b>V. Discusión de resultados</b> .....	48
<b>1. Resultados de las pruebas de raíces unitarias</b> .....	48
<b>2. Resultados de las regresiones</b> .....	51
<b>2.1 Considerando cambio estructural con la crisis mexicana de 1994-1995</b> .....	51

2.1.1 Utilizando el tipo de cambio nominal .....	51
2.1.2 Utilizando el tipo de cambio real.....	57
2.2 Considerando cambio estructural con el incremento tendencial de las tasas de interés de EE.UU. ....	60
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo A. Relación de variables utilizadas .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo B. Definición de variables dicotómicas .....</b>	<b>74</b>
1. Relativas a la crisis .....	74
2. Relativas al incremento tendencial de las tasa de interés de EE.UU. ....	74
<b>Anexo C. Pruebas de raíces unitarias .....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo D. Metodología econométrica .....</b>	<b>84</b>
1. Raíces unitarias.....	84
2. La elasticidad en regresiones lineales – logarítmicas (lin-log).....	88
3. El uso de términos autoregresivos (AR) y medias móviles (MA) para direccionar la presencia de autocorrelación de los errores.....	91
4. Variables dicotómicas .....	92
<b>Anexo E. Gráficos de las variables.....</b>	<b>95</b>

## Resumen

El presente trabajo busca identificar los determinantes económicos directos del flujo de inversión extranjera de cartera hacia México, entre 1989 y el 2003. En ese sentido evalúa, a través de técnicas econométricas, la relación que existe entre dicha variable y el cociente de la tasa de interés local y foránea, la variación del tipo de cambio, tanto nominal como real, y el *ratio* de los índices del mercado accionario nacional y extranjero. Se explora asimismo cambios estructurales en la relación entre las variables, derivados de acontecimientos como la crisis mexicana de 1994-1995 y de las tendencias alcistas de la tasa de interés de Estados Unidos. Los resultados muestran que el flujo de capital de cartera a México tiene una relación elástica con cada una de las tres variables explicativas, para diversos períodos. A raíz de la crisis mexicana se dio un cambio estructural en la relación de las variables fundamentales con la inversión de portafolio. El trabajo muestra cómo la tendencia alcista de la tasa de interés norteamericana reduce considerablemente la capacidad de intervención de las autoridades mexicanas para atraer flujos foráneos de cartera en dicho contexto.

## Inversión Extranjera de Cartera: Determinantes en México

### **Introducción**

Desde inicios de los años noventa se ha dado un importante incremento de los movimientos de capitales de cartera entre los países centrales y algunas economías subdesarrolladas, principalmente las llamadas “emergentes”. Guillén Romo (1998: 508) señala que en 1996 los países subdesarrollados captaron casi el 30% de los flujos mundiales de cartera cuando a inicios de esa década absorbían tan sólo el 2 por ciento.

La inversión extranjera de cartera (iec), llamada también de portafolio, es un flujo transfronterizo de recursos por parte de residentes foráneos -sean personas físicas o morales- hacia los mercados de renta fija -mercados de dinero- y de renta variable -mercados accionarios-. Este tipo de inversión goza de una mayor movilidad respecto a otros tipos de inversión foránea -principalmente frente a la directa y el endeudamiento con el exterior-. Así, cambios en sus rendimientos o expectativas puede provocar variaciones rápidas e importantes en la dirección de los flujos, por lo que comúnmente se le asocia un carácter especulativo.

El crecimiento de los flujos de cartera entre los países emergentes y las economías desarrolladas en los noventa fue el resultado de un largo proceso de liberalización de las regulaciones relativas al movimiento de capitales en el mundo. Los países desarrollados fueron pioneros en ese proceso de desregulación, iniciando sus aperturas en los años setenta y ochenta. Fue hasta fines de los ochenta, luego de la crisis de la deuda externa, que se empezaron a aplicar reformas a los marcos regulatorios de algunos países en desarrollo para atraer ese tipo de flujos. Las medidas persiguieron abrir a los inversionistas extranjeros los mercados locales accionarios y de deuda pública, garantizando al mismo tiempo la repatriación de sus capitales y ganancias a los países de origen sin restricciones.

América Latina no ha estado exenta de la tendencia a la liberalización de los movimientos de capitales de cartera, y se convirtió en un receptor importante de los mismos durante los noventa. Sánchez Daza (2003: 201) señala que estos flujos pasaron de menos de mil millones en 1990 hasta cerca de 65 mil millones en 1994. Por si esto fuera poco, la región ha concentrado la mayor parte de la inversión foránea de cartera dirigida a países emergentes, absorbiendo el 41% del total en 1994, casi tres veces el monto recibido por Asia en el mismo año.

Brasil, Argentina y México (Penido de Freitas y Magalhães, 2000: 53) han sido los mayores receptores de los flujos de cartera dirigidos a la región.<sup>1</sup> Una de las principales

---

<sup>1</sup> Moguillansky (2002: 51) señala que también han sido los receptores más importantes de inversión extranjera directa, junto con Chile, pues entre los cuatro países concentraban el 80% del total de los flujos que se dirigía a la región.

razones esgrimidas para promover el ingreso de este tipo de capitales fue el financiamiento del desequilibrio en la cuenta corriente, y de su posterior expansión que derivaría de la recuperación de su crecimiento, luego de la llamada “década pérdida”.

En México, precisamente a partir de 1989, se profundizó en la remoción de obstáculos para la participación de inversionistas no residentes en los mercados locales de dinero y accionarios. Esto dio lugar a un incremento vertiginoso de las entradas de capitales de cartera hacia la economía mexicana durante la primera mitad de la década de los noventa. Dichos flujos pasaron de 47 millones de dólares en el primer trimestre de 1989 a 9 mil millones en su similar de 1994. La inversión de portafolio se convirtió en la principal fuente de financiamiento del creciente déficit de cuenta corriente durante el período.

Los flujos de inversión extranjera de cartera han estado muy ligados a las recurrentes crisis financieras ocurridas en los años noventa en gran parte de las economías emergentes: la mexicana (1994-1995), asiática (1997-1998), rusa (1998) y brasileña (1999), entre otras.<sup>2</sup> En todos estos episodios, voluminosas entradas de capital extranjero iniciales, buscando aprovechar rendimientos diferenciales mayores, han sido seguidas por fugas masivas que han sumido a los países en profundas crisis económicas y financieras.

El caso de México es muy ilustrativo sobre los cambios repentinos en el sentido de los flujos de cartera. En este país, las cuantiosas entradas iniciales de estos capitales fueron seguidas por una disminución considerable del ingreso de dichos flujos en 1994, y por una salida neta a gran escala durante el último trimestre de 1994 y los tres primeros de 1995. Tanto la entrada masiva como la posterior fuga de capitales han sido un aspecto central en la gestación y estallido de la última crisis financiera de la economía mexicana.

Este nuevo tipo de crisis, asociada a la volatilidad y cambios en la dirección de los flujos externos de cartera, han creado escepticismo sobre la conveniencia de atraer este tipo de capitales, y sobre la capacidad de los estados para controlarlos y regularlos.<sup>3</sup>

Por lo tanto, el estudio de los fenómenos relacionados a la inversión extranjera de cartera, particularmente sus determinantes, es trascendental para las economías subdesarrolladas que reformaron sus regulaciones para atraer este tipo de flujos. Establecer las variables internas y externas que inciden en los flujos foráneos resulta fundamental para conocer su dinámica e identificar políticas tendientes a regularlos.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar los determinantes de los flujos de inversión extranjera de cartera, en particular los dirigidos hacia México, durante el tercer trimestre de 1989 hasta el último del 2003.

---

<sup>2</sup> Ver Puyana (2001: 4), CEPAL (2001: 1) y Erturk (2004: 15).

<sup>3</sup> Hay que destacar que incluso economistas que son parte de la ortodoxia han puesto en duda los beneficios de la apertura de la cuenta de capitales o han propuesto diferentes formas de control a su movimiento. Singh (2002:2) por ejemplo, señala que Stiglitz ha sido un fiero crítico del proceso liberalizador de los flujos de capital, y de la sustentación teórica de dichas políticas. Milberg (1999: 100) menciona que Bhagwati y Krugman han propuesto controles de capital, para disminuir los efectos desestabilizadores de la volatilidad de los flujos financieros internacionales.

El énfasis de este trabajo está en identificar aquellas variables económicas que inciden directamente sobre el comportamiento de los flujos inversión foránea de portafolio a México. En consonancia con el objetivo, se busca a través de métodos econométricos cuantificar la sensibilidad de este tipo de flujos ante sus elementos fundamentales.

El análisis se basa en los flujos netos de la inversión extranjera de cartera en México y su vínculo con variables claves de la economía y externas, tales como las tasas de interés, rendimientos de los mercados accionarios y tipo de cambio. La prioridad es el estudio de los flujos extranjeros de cartera en su conjunto, por lo que se deja de lado el comportamiento de sus distintos componentes.

México es un caso relevante para el análisis de los flujos extranjeros de cartera por ser uno de los mayores receptores en América Latina. Además de haber transitado por períodos de influjos masivos, caídas estrepitosas y recuperaciones modestas. El período ha sido escogido dado que a finales de 1989 se observa un crecimiento importante de los flujos de cartera hacia México, posterior a la liberalización de sus regulaciones.

La literatura y trabajos en que se busca identificar y cuantificar econométricamente el efecto de la inversión extranjera de cartera sobre diferentes variables es creciente, por ejemplo: crecimiento económico, volatilidad, tipo de cambio real, mercados de capital y acciones, crisis financieras.<sup>4</sup> Sin embargo la mayoría de estudios identificados, le dan a la inversión extranjera de cartera un tratamiento de variable exógena. Existen relativamente menos estudios que buscan modelar la inversión de cartera como una variable endógena.<sup>5</sup> El presente trabajo se inscribe en esta última línea al buscar modelar la relación de los flujos de cartera con un conjunto de variables que se consideran determinantes.

---

<sup>4</sup> Soto (2003: 203-206) da cuenta de algunos trabajos econométricos sobre los efectos de diferentes tipos de inversión extranjera sobre el crecimiento económico y otras variables importantes.

<sup>5</sup> Algunos trabajos identificados de este tipo son: Márquez Pozos, Islas Camargo y Venegas-Martínez, (2003), Díaz-Bautista y Rosas Chimal (2003), Heath (1996) y Georgiev, Simpson y Tomljanovich (2004).

## I. Antecedentes

El fin de los acuerdos monetarios de Bretton Woods en 1973 cerró un largo período de estabilidad cambiaria y de restricción de los flujos foráneos de capital (Goicoechea, 1999: 78). Es a partir del abandono de esos acuerdos que se inicia la liberalización del movimiento de capitales financieros,<sup>6</sup> en el mundo.<sup>7</sup>

A partir del fin de esos acuerdos, es posible distinguir en los países subdesarrollados, y particularmente en los latinoamericanos, tres etapas diferenciadas por el tipo de movimientos de capital que han recibido y por el acceso a flujos externos.

En una primera etapa (1973-1982), los flujos internacionales de capital se dieron principalmente a través de créditos de bancos privados de los países desarrollados al sector público de los subdesarrollados. Por un lado los países desarrollados, superavitarios en cuenta corriente, estimularon sus exportaciones netas de capital hacia las regiones del mundo en desarrollo. Por el otro, los países subdesarrollados, e incluso algunos desarrollados, siendo deficitarios en cuenta corriente, se convirtieron en importadores de capital bajo la forma de adquisición de créditos privados externos.

El proceso de crecimiento de los préstamos privados fue potenciado por la gran cantidad de recursos que fluyeron hacia el sistema financiero de los países desarrollados resultantes del *boom* petrolero de los países exportadores de esa materia prima, incluyendo a los árabes. Las naciones petroleras se vieron beneficiadas por el incremento de los precios de esa materia prima a partir de 1972, y depositaron sus excedentes en los sistemas financieros de países del primer mundo. Eso creó un exceso de oferta de fondos prestables en el sistema financiero de muchos países del primer mundo, debido a que esos recursos no encontraron demanda al interior de esas economías, por el proceso recesivo en que se encontraban.<sup>8</sup>

Con la remoción de las trabas al movimiento internacional de capitales, que siguió al fin de los acuerdos de Bretton Woods en 1973, los bancos del primer mundo encontraron una salida al problema de exceso de recursos: los préstamos hacia los gobiernos de los países subdesarrollados. Esto generó una espiral de endeudamiento<sup>9</sup> en muchas de esas naciones.

---

<sup>6</sup> Eatwell y Taylor (2000: 3) menciona que Estados Unidos abolió las restricciones al movimiento de capitales internacionales en 1974, siguiendo a Canadá, Alemania y Suiza, que lo habían hecho en 1973. Otros países que siguieron posteriormente el ejemplo fueron Inglaterra (1979), Japón (1980), Francia e Italia (1990), España y Portugal (1992).

<sup>7</sup> Guillén Romo (1998: 502-503), citando a algunos historiadores, menciona que con el fin de los acuerdos de Bretton Woods más bien se dio un reinicio de la movilidad internacional de capitales que existía ya en el marco del capitalismo a final del siglo XIX. Esta autor menciona que la libre movilidad de capitales fue interrumpida particularmente por las dos guerras mundiales, la crisis de los años treinta y el régimen resultante de la segunda guerra mundial.

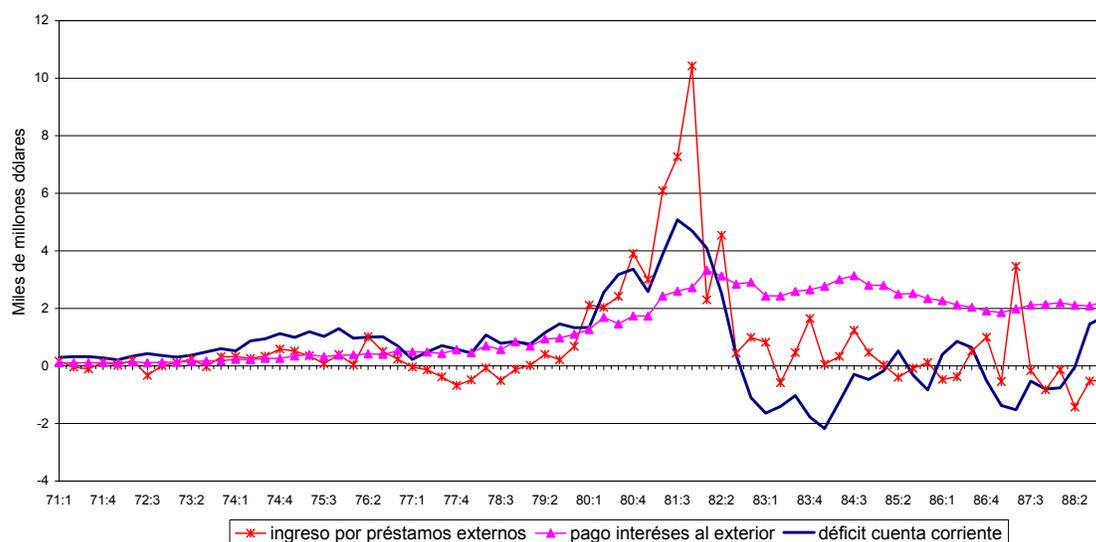
<sup>8</sup> Goicoechea (1999: 81) señala que se iniciaba en ese período una recesión en Estados Unidos que se transmitía con algún rezago al resto del mundo desarrollado.

<sup>9</sup> La intensidad del endeudamiento, como los montos adquiridos, fueron muy heterogéneos no sólo entre diferentes países subdesarrollados, sino incluso dentro de una misma región (Goicoechea, 1999: 82).

El proceso de contratación de préstamos privados externos no encontró problemas inicialmente, pues coincidió tanto con el incremento de los precios de las materias primas de algunos países subdesarrollados como de tasas de interés relativamente bajas. Sin embargo la posterior caída de los precios de sus productos de exportación, el alza de las tasas externas<sup>10</sup> y el segundo choque petrolero (1982) generaron problemas para mantener dicho esquema de endeudamiento. Todo esto desembocó para 1982 en la conocida crisis de la deuda externa. A partir de ese año se fue poniendo al descubierto la dificultad de muchos países para cumplir con sus obligaciones derivadas del servicio de los préstamos externos recibidos con anterioridad. Este contexto se agravó por el hecho que muchos de ellos se vieron imposibilitados para adquirir nuevos préstamos.

América Latina fue una de las regiones en dónde el endeudamiento fue más significativo, teniendo a Argentina, Brasil y México como los máximos exponentes de ésta tendencia.<sup>11</sup> Durante 1973-1982 México se convierte en un importante receptor de flujos externos de capital, bajo la forma de préstamos externos. Goicoechea (1999: 82) señala que este país incrementó su saldo de deuda externa en más del 100% anual durante dicho período. Incluso, los desembolsos que recibió -por nuevos préstamos- superaron recurrentemente el servicio derivado de la deuda acumulada con el exterior.

**Gráfico 1. México. Ingresos por préstamos externos, pago de intereses al exterior y déficit de cuenta corriente. 1971:1-1988:4**  
(Miles de millones de dólares)



Nota: Para fines de exposición gráfica, el déficit de cuenta corriente está definido como importaciones menos exportaciones de bienes y servicios.

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Banco de México.

<sup>10</sup> Entre 1980 hasta aproximadamente 1982 se da uno de los crecimientos más pronunciados de las tasas de interés nominales de Estados Unidos.

<sup>11</sup> Correa (1998: 107) señala que el endeudamiento latinoamericano llegó a ser uno de los más importantes del mundo subdesarrollado, por el alto peso de la deuda con la banca comercial del primer mundo, el crecimiento de las deudas de corto plazo y el endeudamiento de empresas públicas y privadas con el exterior.

Con la caída de los precios del petróleo en 1979 y 1981, México enfrentó paulatinamente serios problemas para obtener las divisas necesarias para cubrir el servicio de la deuda, así como para adquirir nuevos préstamos o refinanciar los existentes en los mercados internacionales. Además, el país se vio afectado localmente por una creciente inestabilidad monetaria y cambiaria. Las fugas de capital mexicano hacia el exterior profundizaron la situación inestable. En agosto de 1982 el gobierno mexicano declara la imposibilidad del pago de los compromisos de la deuda externa. México experimenta una fuerte devaluación, iniciando una profunda crisis económica y financiera.

La crisis de la deuda inicia una segunda etapa (1982-1989), caracterizada por la exclusión de los países endeudados de fuentes externas de financiamiento privado. En este período los países deudores se convierten en exportadores netos de capital por la vía del pago de los compromisos derivados de la deuda externa. Durante esta segunda etapa, México y muchos otros países en desarrollo, se ven obligados a hacer importantes cambios de políticas económicas para enfrentar el servicio de su deuda.

Con diferentes ritmos y profundidad, las naciones endeudadas son conminadas, a partir de 1982, a aplicar los programas de estabilización y ajuste estructural,<sup>12</sup> diseñados por los principales organismos internacionales, cuyo contenido está recogido en el llamado “consenso de Washington”.<sup>13</sup> Este “consenso” abarca los siguientes elementos: disciplina fiscal y reforma fiscal, liberalización financiera y comercial, tipo de cambio competitivo, inversión extranjera directa, privatización, desregulación económica y derechos de propiedad.<sup>14</sup> El mecanismo de aplicación de esos programas en los diferentes países es a través de la condicionalidad en los préstamos que conceden los organismos internacionales con el propósito de estabilizar las economías y practicar ajustes en sus estructuras.

Es precisamente en el marco de los programas de estabilización y ajuste que en México,<sup>15</sup> se aplicaron medidas monetarias y fiscales restrictivas a partir de 1982. Una de las más importantes fueron las sucesivas devaluaciones del tipo de cambio para permitir la reducción de las importaciones e incremento de las exportaciones. El objetivo final de las devaluaciones fue generar un superávit de cuenta corriente que permitiera disponer de las divisas necesarias para cubrir los compromisos de la deuda externa en ese entorno de carencia de flujos externos. Otras medidas complementarias fueron la contracción de los salarios reales y el consumo, el incremento de las tasas de interés internas, liquidación de algunas empresas públicas, la elevación de las tarifas de bienes y servicios públicos para abatir el déficit fiscal.

---

<sup>12</sup> Estos programas se empiezan a aplicar en algunos países en 1982. Sin embargo se siguieron aplicando posterior a 1989, si bien en contextos y énfasis diferentes.

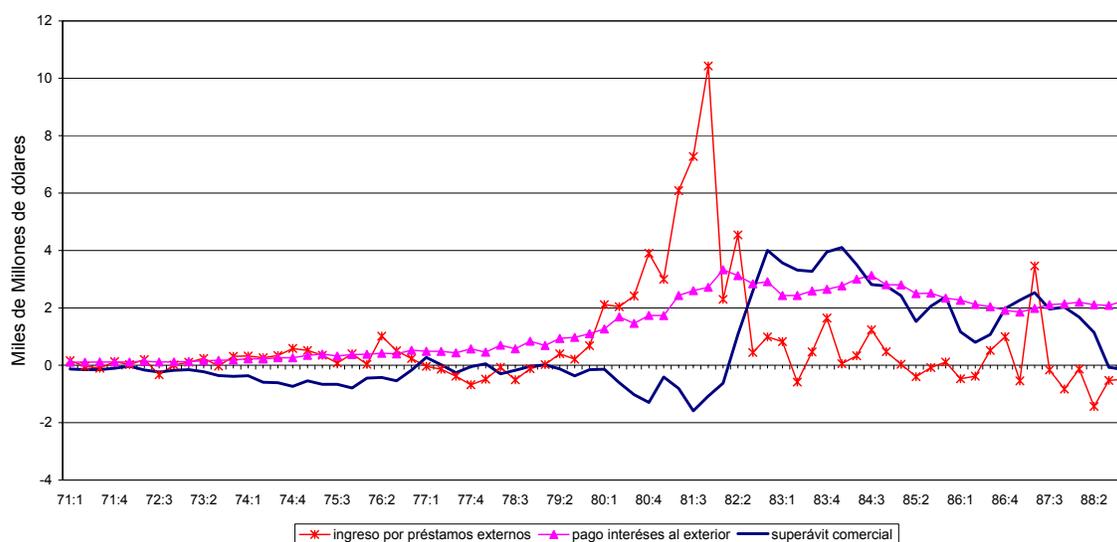
<sup>13</sup> El término fue acuñado inicialmente por John Williamson para referirse a una serie de políticas económicas acordadas por los políticos de Estados Unidos y los funcionarios de los organismos internacionales.

<sup>14</sup> El modelo surgido de la aplicación de esos programas comúnmente se conoce como neoliberal.

<sup>15</sup> Hay que mencionar que según Guillén Romo (1997b: 98) el alineamiento de México con el consenso de Washington y la aplicación de sus disposiciones inicia en 1982, pero se consolida en 1989.

Goicoechea (1999: 85) señala que si bien el paquete de reformas no consiguió estabilizar ni hacer crecer a la economía mexicana, tuvo un enorme éxito en generar los recursos para pagar la “*factura de la deuda externa*”. Como se puede ver en el gráfico 2, las medidas fueron capaces de generar un superávit comercial a partir del tercer trimestre 1982 hasta el 3<sup>er</sup> trimestre de 1988, en el contexto de limitaciones a nuevos préstamos del exterior. El saldo positivo de la cuenta comercial se convirtió en la principal fuente de divisas para responder a las obligaciones derivadas de la deuda externa del país. Como se puede ver en el gráfico 2, el superávit comercial fue superior al pago de intereses al exterior durante el período de 1982:3 y 1988:1.

Gráfico 2. México. Ingreso por préstamos externos, pago de intereses al exterior y superávit comercial. 1971:1-1988:4 (Miles de millones de dólares)



Nota: Para fines de exposición gráfica, el superávit comercial está definido como exportaciones menos importaciones de bienes.

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Banco de México.

En el lapso de 1982 a 1989 hubo dos intentos a nivel internacional para atender el problema de la deuda externa que aquejaba a varios países subdesarrollados, y que parecía no disminuir. El primero fue el Plan Baker en 1986, que fracasó por el poco apoyo de los acreedores internacionales (Guillén Romo, 1998: 505) y el segundo, el Plan Brady en 1989.

El Plan Brady, como señala Guillén Romo (1987b: 90), se dirigió a los países sobreendeudados de ingreso medio. En éste básicamente se propuso que aquellos países “que hubieran aplicado programas de ajuste “*sagaces*”, es decir apegados a lo que John Williamson llama el ‘*consenso de Washington*’, pudieran beneficiarse de facilidades concertadas para disminuir su deuda y el servicio de la misma”. Guillén Romo señala que con dicho plan es que la mayor parte de países latinoamericanos se alinearon con el mencionado “consenso de Washington”. De acuerdo con este autor, entre 1989 y 1994 más

de ocho países, entre ellos México y Brasil, finalizaron procesos de renegociación de su deuda en el marco de algunas de las opciones propuestas por el Plan Brady.<sup>16</sup>

Este proceso de renegociación de la deuda marca el inicio de una tercera etapa, de 1989 hasta la fecha, caracterizada por el retorno de los países endeudados a los mercados externos de capital, la profundización de los programas de ajuste estructural y de la liberalización al movimiento de capitales. En esta etapa los flujos externos de capital han sido principalmente de origen privado bajo dos formas:<sup>17</sup> a) inversión de cartera, a los mercados de dinero y valores, principalmente en la primera parte de la década de los noventa; y b) inversión directa.

En ese proceso de retorno de los países endeudados a los mercados internacionales de capital jugó un papel importante la liberalización financiera, la apertura de los mercados locales de deuda pública y accionarios a extranjeros, las privatizaciones, y la aplicación de políticas anti-inflacionistas a través de la fijación del tipo de cambio nominal. Correa y Calvo (1996: 285 y 289) mencionan que las desregulaciones para la colocación foránea de los inversionistas institucionales de Estados Unidos y el crecimiento que experimentaron este tipo de fondos tuvo gran importancia para el desarrollo de mercados emergentes.<sup>18</sup> Además, tuvo un papel fundamental (Goicoechea, 1999: 86) el inicio de una fase recesiva en la economía estadounidense en 1990. Esa fase se expresó en la disminución de las tasas de interés, de EE.UU. y en la consiguiente disponibilidad de excedentes de capital provenientes de esa economía.

Hay que precisar que en cuanto al tipo de cambio, se dio un importante cambio de énfasis de parte de los organismos internacionales (Guillén Romo, 1997b: 91 y 134) a fines de los ochenta. Al inicio de los programas de estabilización, se insistía en la devaluación o depreciación como formas de alcanzar un tipo de cambio competitivo que promoviera las exportaciones e inhibiera las importaciones. En ese esquema el control de la inflación se pretendía alcanzar con políticas fiscal y monetaria restrictivas. Sin embargo, a fines de los ochenta, los organismos insistieron en la fijación del tipo de cambio –o en la disminución de su tasa de devaluación- como forma de reducir la inflación, dado el fracaso de sus programas anteriores en esa materia.

La mayoría de los flujos externos privados dirigidos hacia América Latina durante los noventa fueron efectivamente inversión de cartera y directa. La mayor parte de esos capitales se concentró nuevamente en unos pocos países: México, Argentina y Brasil.<sup>19</sup>

Desde fines de 1987, las autoridades mexicanas iniciaron un programa “no ortodoxo” de estabilización económica. Como señala Guillén Romo (1997b: 136) con éste se pretendía *“estabilizar la economía, mediante un endurecimiento de la política presupuestal y*

---

<sup>16</sup> Moguillansky (2002: 51) menciona que uno de los resultados del Plan Brady fue la creación de mercados de deuda y capital operando en moneda local, en diversos países de la región latinoamericana.

<sup>17</sup> Existe también heterogeneidad entre los países y regiones en la composición de los in-flujos de capital, entre cartera e inversión directa.

<sup>18</sup> Correa y Calvo (1996: 289) mencionan las reformas ocurridas en Estados Unidos en 1990 que flexibilizan la adquisición de acciones extranjeras a los inversionistas institucionales.

<sup>19</sup> Penido de Freitas y Magalhães (2000: 53) y Moguillansky (2002: 51)

*monetaria, acompañado del control de precios y salarios, además del congelamiento del tipo de cambio respecto al dólar durante un año.”*

La fijación de salarios y precios se estableció en México inicialmente por medio de la suscripción del Pacto de Solidaridad Económica<sup>20</sup> en 1987 entre el gobierno, empresarios y organizaciones laborales ligadas al corporativismo oficial. El tipo de cambio pasa posteriormente a moverse dentro de una banda cambiaria. Este esquema,<sup>21</sup> contemplaba una depreciación anunciada por adelantado.<sup>22</sup>

El gobierno mexicano entre finales de 1989 e inicios de 1990 finalizó la renegociación de su deuda externa en el marco del Plan Brady, profundizando aun más su programa de reformas. Entre las medidas que se aplicaron, con un impacto importante en los flujos de inversión hacia México, estuvieron: la continuación de las privatizaciones, la desregulación del sistema financiero y la liberalización de las entradas de capital de cartera.

Penido y Magalhães (2000) mencionan que a partir de 1989 se fueron dando reformas aceleradas al marco legal mexicano para eliminar restricciones a la participación de inversionistas foráneos en los mercados locales de deuda y accionarios. Con la reforma a la Ley Bursátil de 1989 se amplió el tipo de acciones que podían ser adquiridas por inversionistas extranjeros. En 1990 y 1991 se abrió la participación de extranjeros en los mercados de títulos públicos locales así como de títulos privados de renta fija. Se aplicaron otras reformas -principalmente cambiarias- tendientes a garantizar la libre repatriación de capitales y sus ganancias.

En lo que respecta a la normativa de la inversión extranjera de cartera habría que mencionar la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. Este acuerdo –y su similar suscrito posteriormente entre México y la Unión Europea- contiene disposiciones en su capítulo de inversiones que limitan la capacidad de los gobiernos para imponer controles al movimiento de capitales y a la repatriación de ganancias.<sup>23</sup> Se podría decir que una de las implicaciones más importantes de este tipo de acuerdos es que a través de un tratado internacional,<sup>24</sup> se consolida la apertura de la cuenta de capitales de México iniciada a finales de los ochenta.<sup>25</sup>

---

<sup>20</sup> Goicoechea (1999: 85) señala que el Pacto de Solidaridad Económico fue el primero de una serie de acuerdos tripartitos dirigidos al control de precios y salarios.

<sup>21</sup> Se mantuvo prácticamente hasta el fin de la administración del presidente Salinas de Gortari en diciembre 1994.

<sup>22</sup> Guillén Romo (1997b: 136) señala que dado que la devaluación fue siempre menor que la diferencia entre la inflación local y la extranjera, esto llevó a una sobrevaluación del tipo de cambio real.

<sup>23</sup> Sobre este tema se puede consultar Arroyo Picard *et al.* (2000 y 1999).

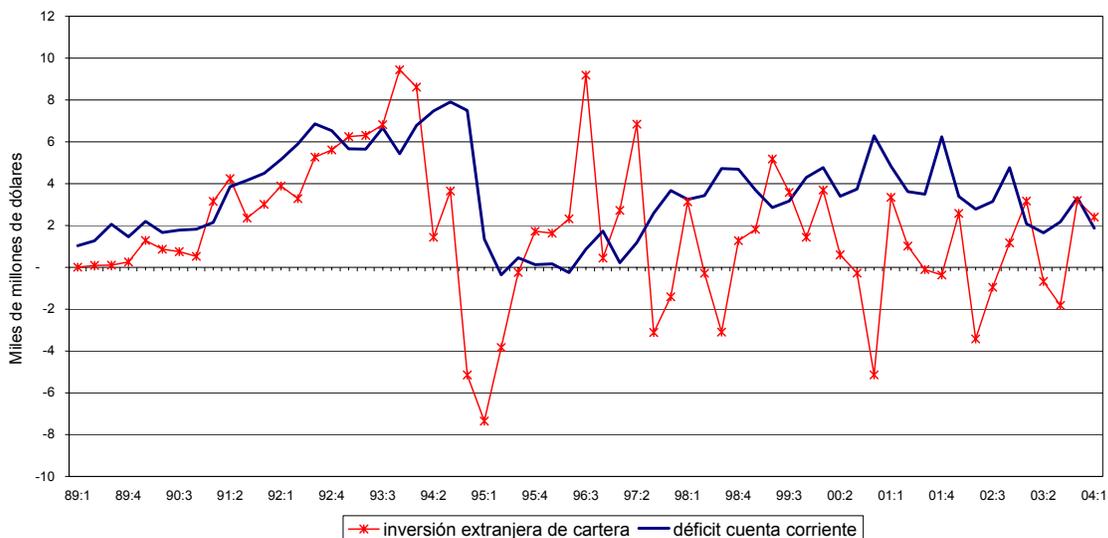
<sup>24</sup> Los tratados internacionales se ubican generalmente sobre las leyes secundarias en el ordenamiento jurídico de la mayoría de países. Además, su modificación requiere renegociar con el resto de países involucrados. Esos dos elementos hacen que por ejemplo las disposiciones sobre liberalización de flujos de capital incluidas en los tratados de libre comercio sean más difíciles de revertir.

<sup>25</sup> Arroyo Picard *et al.* (2000) mencionan que otros instrumentos jurídicos suscritos por México que establecen disposiciones relacionadas a la liberalización del movimiento de capitales son los acuerdos bilaterales de protección recíproca de inversiones (APPRI), algunas disposiciones de los acuerdos de la OMC y de la OCDE.

La conjunción en México de la liberalización de las regulaciones a la inversión extranjera de cartera, con altas tasas de interés locales, un tipo de cambio *cuasi* fijo y la caída de las tasas de Estados Unidos, creó condiciones propicias para la entrada de capitales foráneos de cartera. Goicoechea (1999: 88) señala que los tipos de interés de México medidos en dólares, superaron a los de Estados Unidos, creando el incentivo para atraer flujos foráneos. Efectivamente, la inversión extranjera de cartera mostró un crecimiento vertiginoso, durante el período 1989-1993, atraído principalmente por los mayores rendimientos ofrecidos por esta economía. Goicoechea señala que los inlujos de capitales produjeron, por otro lado, un incremento de los rendimientos en los mercados accionarios por la elevación de sus precios unitarios, incrementando aun más el atractivo de México.

Los flujos foráneos de inversión de cartera se constituyeron durante los primeros años de la década de los noventa en la principal fuente de financiamiento del creciente déficit de cuenta corriente (ver gráfico 3) de México. Entre 1989 y el tercer trimestre de 1994 el monto acumulado por flujos de inversión extranjera de cartera representó el 79% del déficit de cuenta corriente.<sup>26</sup>

**Gráfico 3. México. Flujos netos de inversión extranjera de cartera y déficit cuenta corriente. 1989:1-2004:1 (Miles de millones de dólares)**



Nota: Para fines de exposición gráfica el déficit de cuenta corriente está definido como importaciones menos exportaciones de bienes y servicios.

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Banco de México.

A inicios de 1994 se inicia un proceso de incremento de las tasas de interés nominales de Estados Unidos, produciéndose una importante caída de los inlujos de capital de cartera hacia México. En 1994 el gobierno mexicano activa los Tesobonos<sup>27</sup> para enfrentar la

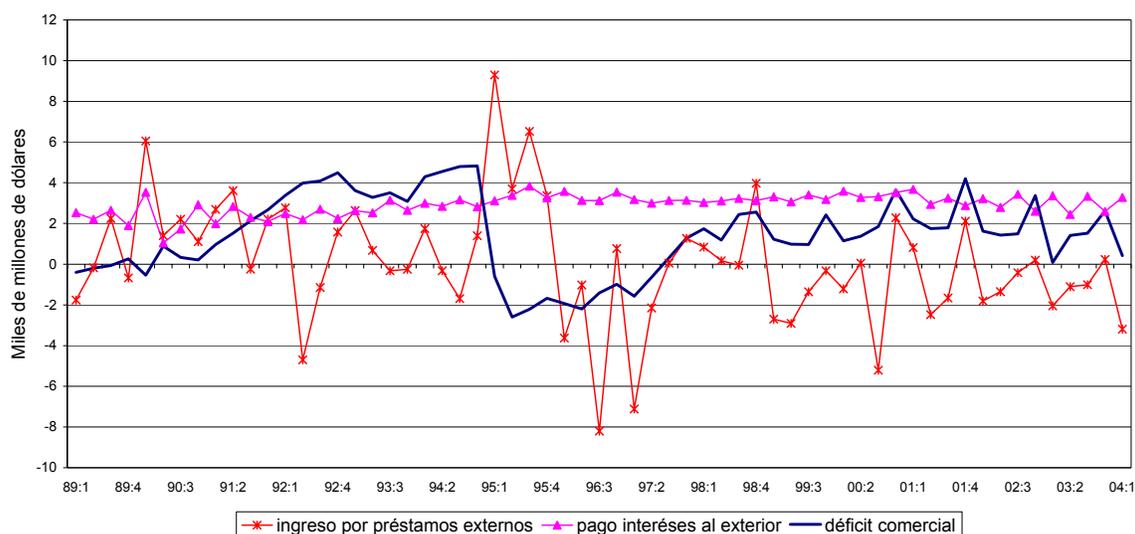
<sup>26</sup> Según datos del Banco de México el flujo acumulado de capital de cartera de ese período fue de 77 mil millones de dólares, mientras que el déficit de cuenta corriente de 97 mil millones.

<sup>27</sup> Goicoechea (1999: 88) menciona que esos instrumentos fueron creados en 1987. Sin embargo, habían permanecido prácticamente inactivos hasta 1994.

situación, que son instrumentos de deuda local indexados al dólar y que implícitamente representan una cobertura cambiaria para los inversionistas extranjeros. Sin embargo, a pesar de que gran cantidad de inversionistas extranjeros cambiaron sus Cetes por Tesobonos, dicha medida sólo consiguió posponer la salida de los capitales extranjeros.<sup>28</sup>

La caída del ingreso de capitales de cartera y un déficit de cuenta corriente creciente generaron enorme presión sobre el tipo de cambio en México. Durante 1994 se produce una erosión de las reservas internacionales del país, ya que el gobierno intentó mantener el tipo de cambio dentro de las bandas de flotación. Las reservas internacionales netas caen de 24 mil millones de dólares que alcanzaron el primer trimestre de 1994 hasta 6 mil millones para el último trimestre de ese año. Para finales de diciembre de 1994, el gobierno mexicano no pudo sostener más el tipo de cambio dentro de la banda de flotación y se dió una drástica depreciación. En enero de 1995 el tipo de cambio se depreció cerca del 40%. Esto aceleró aun más la “estampida” de inversionistas extranjeros y locales. Para 1995 se incrementan considerablemente las tasas de interés, las cuales no logran detener la fuga de capitales. Entre el último trimestre de 1994 y el tercero de 1995 México experimenta salidas de capital extranjero de cartera por un monto de 16 mil millones de dólares.<sup>29</sup>

**Gráfico 4. México. Ingreso por préstamos externos, pago de intereses al exterior y déficit de cuenta comercial. 1989:1-2004:1 (Miles de millones de dólares)**



<sup>28</sup> Calvo y Mendoza (1997) mencionan que el cambio masivo de Cetes por Tesobonos –indexados al dólar- agravó la situación, dado que incrementaron la presión de la deuda de corto plazo sobre las reservas internacionales. En diciembre de 1994 las tenencias de nacionales y extranjeros de Tesobonos era de 22 mil millones de dólares, mientras que las reservas brutas eran menos de 13 mil millones, y cayeron a cerca de 6,000 millones a fines de ese mes. Dichos autores mencionan que “entre 1993 y 1994 se produjo un gran desequilibrio entre la deuda y las reservas, y terminó con el colapso de la moneda, ocurrido cuando vencieron los Tesobonos y no fue posible renovarlos”. Precisamente, al estallar la crisis, la deuda pública de corto plazo era aproximadamente el triple de las reservas.

<sup>29</sup> La participación del gobierno de EE.UU. con un paquete de rescate financiero para México -y el endeudamiento público mexicano consecuente- fue instrumental para reducir las pérdidas que de otra manera hubieran enfrentado los inversionistas de cartera, tanto foráneos como locales.

Nota: Para fines de exposición gráfica el déficit comercial está definido aquí como importaciones menos exportaciones de bienes.

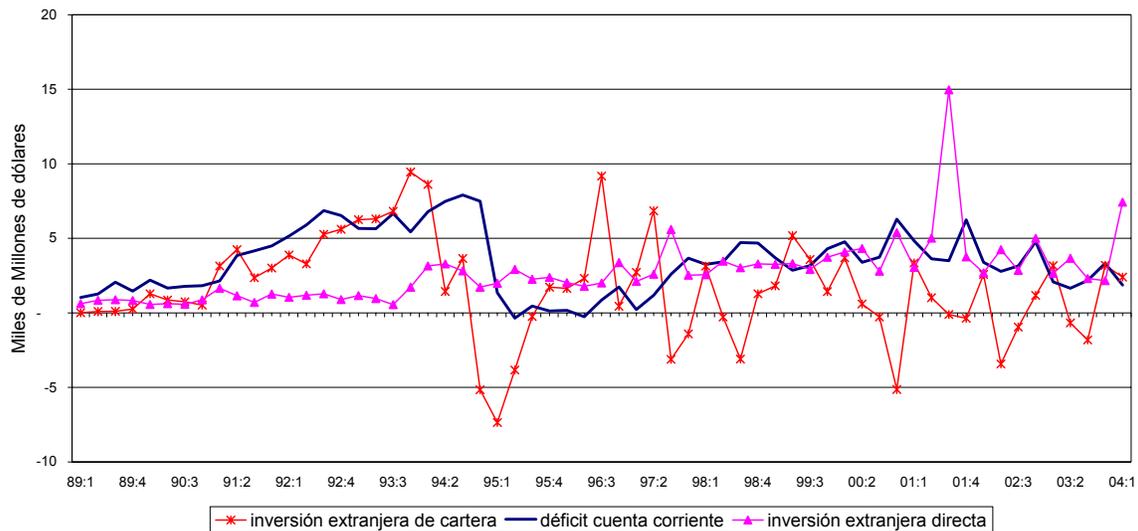
Fuente: Elaboración propia basada en datos del Banco de México.

Las salidas masivas de inversiones de cartera entre finales de 1994 y 1995 han sido un aspecto central de la última crisis económica y financiera de la economía mexicana. Las explicaciones del origen de la crisis se mueven principalmente entre dos extremos: a) las que insisten en el papel de los “errores de política económica” y el efecto de acontecimientos políticos y en este sentido dispensan de responsabilidad a la inversión de cartera; b) las que señalan a la conjunción de la naturaleza inestable propia de la inversión extranjera de cartera y la liberalización del movimiento de capitales. En el presente trabajo se muestran elementos en línea con esta última posición.

A partir de 1995, México ha experimentado una leve recuperación de flujos de cartera, sin alcanzar los niveles de crecimiento experimentados previos a la crisis. En este período, el gobierno mexicano ha mantenido un régimen de flotación administrado del tipo de cambio, aunque mucho más laxo que el previo a la crisis de 1994-1995 permitiendo un mayor ritmo de devaluación.

La inversión extranjera directa, como se mencionó, tuvo también un crecimiento importante a inicios de la década de los noventa, sin embargo fue hasta la segunda mitad de los noventa que se convirtió en la fuente más importante de financiamiento externo.

**Gráfico 5. México. Inversión extranjera directa, inversión extranjera de cartera y déficit de cuenta corriente. 1989:1-2004:1**  
(Miles de millones de dólares)



Nota: Para fines de exposición gráfica el déficit de cuenta corriente está definido como importaciones menos exportaciones de bienes y servicios.

Fuente: elaboración propia basada en datos de Banco de México.

Sin embargo, el mantenimiento de la apertura a los flujos de capital, los acervos de inversiones extranjeras de cartera, así como el déficit de cuenta corriente, son condiciones que mantienen latente en México una repetición de la crisis de 1994-1995.

El episodio mexicano no ha sido el único que ha acontecido en los noventa ligado a la inversión de cartera. La última década del siglo XX e inicios del XXI ha estado marcado por recurrentes crisis ligadas con ese tipo de flujos como señalan Puyana (2001: 4), CEPAL (2001: 1) y Erturk (2004: 15). Durante ese período se han sucedido las crisis asiática (1997-1998), rusa (1998), brasileña (1999) argentina y turca (2000-2001).<sup>30</sup> En todos estos casos, con diversas particularidades, voluminosas entradas iniciales de flujos de cartera, buscando aprovechar rendimientos diferenciales mayores, han precedido fugas masivas y repentinas de los mismos. Esas salidas de capital han provocado macro-devaluaciones, sumiendo a los países en crisis económicas y financieras.

---

<sup>30</sup> Erturk (2004: 15) menciona la crisis del sistema monetario europeo de 1992-1993.

## II. Objetivo, hipótesis y metodología

### 1. Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es identificar las variables económicas fundamentales que inciden directamente en el flujo de inversión extranjera de cartera para el caso de la economía mexicana, durante el período que comprende el tercer trimestre de 1989 hasta el cuarto del 2003.

### 2. Preguntas de investigación

- Determinar cuáles son los determinantes del flujo neto de inversión extranjera de cartera
- Determinar cuál es la sensibilidad -elasticidad- de la inversión extranjera de cartera con respecto a sus variables fundamentales
- Establecer si existen cambios estructurales en la relación de las variables ante ciertos acontecimientos importantes

### 3. Hipótesis

La hipótesis de trabajo es que los flujos de inversión extranjera de cartera (**iec**) en México durante el período 1989:3-2003:4 son una función del cociente de tasas de interés (**i/i\***), la variación del tipo de cambio (**tc**) y de los rendimientos diferenciales en los mercados accionarios (**r/r\***) entre esta economía y Estados Unidos.

La hipótesis se puede expresar como una relación funcional:

$$\text{iec} = f [ (i/i^*), (r/r^*), (tc) ]$$

### 4. Metodología

En el trabajo se hará uso de métodos econométricos<sup>31</sup> para analizar los determinantes de los flujos netos de inversión extranjera de cartera en México entre 1989:3-2003:4.

La metodología econométrica usada es de series de tiempo con el fin de captar la relación de los flujos netos de inversión extranjera de cartera y sus variables fundamentales en México a partir de datos longitudinales disponibles del período de 1989-2003. La frecuencia de los datos usados en las regresiones es trimestral.

En series de tiempo resulta fundamental realizar pruebas de raíces unitarias para explorar la estacionariedad de variables. Cuando las variables no son estacionarias se presentan

---

<sup>31</sup> Para las estimaciones econométricas se ha utilizado el E-VIEWS (versión 4.1) de Quantitative Micro Software.

complicaciones para la aplicación de técnicas de regresión tradicionales. Sin embargo, la cointegración permite el trabajo con ese tipo de series.<sup>32</sup> Por el contrario, si son estacionarias, es posible la utilización de los métodos convencionales de regresión. Por lo tanto del resultado de las pruebas de raíz unitaria de las variables consideradas en el trabajo depende la elección -y conveniencia- entre utilizar técnicas de cointegración o tradicionales de regresión.

En el trabajo se utilizan modelos autoregresivos integrados de media móvil (ARIMA)<sup>33</sup> multivariados, que incorporan en los regresores: variables explicativas exógenas, componentes autoregresivos (AR) y medias móviles (MA). Además, se usan variables dicotómicas con el fin de explorar cambios estructurales, derivados de la crisis financiera (1994-1995) y de los incrementos tendenciales de las tasas de interés de EE.UU.

En las regresiones se usan funciones lineal-logarítmicas,<sup>34</sup> por lo que se precisa de operaciones adicionales para obtener elasticidades entre la inversión extranjera y las variables fundamentales.

En el anexo D se explican más ampliamente algunos aspectos relevantes de la metodología econométrica usada, tales como: la explicación de la secuencia de las pruebas de raíces unitarias, la estimación de la elasticidad en funciones lineales logarítmicas, el uso de términos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) y el uso de variables dicotómicas.

---

<sup>32</sup> Una idea simplificada de la metodología de cointegración es que dadas series no estacionarias, se busca encontrar una combinación lineal que sí lo sea.

<sup>33</sup> Siglas de su nombre en inglés: *Autoregressive (AR) integrated (I) moving average (MA)*.

<sup>34</sup> Una de las razones principales para el uso de una función lin-log es que los datos de inversión de cartera son flujos netos, y no acervos. Por lo anterior, la variable presenta valores negativos que impide aplicar logaritmos.

### III. Referentes teóricos

En esta sección se busca reseñar algunos referentes teóricos para el análisis de la inversión extranjera de cartera.

En primer lugar, se señalan elementos generales de la inversión de cartera y sus variables fundamentales. En segundo lugar se revisan algunos modelos formales sobre la relación de las tasas de interés, tipo de cambio e inversión de cartera. Entre estos hay algunos generales y de carácter teórico, como otros específicos para el caso mexicano.

#### 1. La inversión extranjera de cartera

La inversión extranjera de cartera –también llamada de portafolio- es un flujo transfronterizo de recursos de residentes foráneos en los mercados locales accionarios y de dinero.

Los flujos extranjeros de cartera, sobre todo entre países desarrollados y subdesarrollados, se vieron potenciados durante la década de los noventa. Entre los factores contribuyentes están: la liberalización de los sistemas financieros; la eliminación de las barreras para el movimiento de capitales en países desarrollados y subdesarrollados; la remoción de restricciones para la participación de extranjeros en los mercados locales de deuda y acciones; las privatizaciones; el fortalecimiento y ampliación de las bolsas de valores; y los avances en las comunicaciones.

No obstante el crecimiento de los flujos de inversión de cartera y de la literatura que aborda problemáticas relacionadas a ésta, Guerra-Borges (2001: 825) señala que *“no puede hablarse con propiedad de una teoría de la inversión extranjera”*, señalando además que *“algunos de los argumentos tiene poca enjundia teórica, se percibe con facilidad que son simples conclusiones de la observación empírica de hechos recientes”*.

Adicionalmente Guerra-Borges (832) señala que la explicación última de la inversión extranjera en general, y de la de cartera en particular

*“... reside en la naturaleza del capital, su capacidad de reproducirse de manera incesante, en forma tendencialmente ampliada, primero en el ámbito nacional y luego en el internacional desde fines del siglo XIX. En cualquier circunstancia persigue la elección del sitio y las oportunidades que puedan favorecer la obtención de ganancias, ley absoluta del modo de producción capitalista, de tal manera que sea posible su acumulación y, por tanto su reproducción en mayor escala...”*

Sin embargo, el mismo autor señala que sería excesiva simplificación el dejar las cosas a este nivel de generalidad. El paso siguiente sería indagar sobre los factores directamente relacionados con la rentabilidad de las inversiones, que en este caso serían aquellos vinculados específicamente con los flujos extranjeros de cartera.

Si se considera que la inversión de cartera se dirige a los mercados de dinero y accionarios, consecuentemente la rentabilidad para los inversionistas derivará de las tasas de interés (i) y de los rendimientos accionarios (r) obtenidos al invertir en esos mercados. Al abordarse flujos de cartera en el mundo se requiere evaluar dichas variables entre los países involucrados. La diferencia entre los tipos de interés y rendimientos accionarios locales respecto a los extranjeros representa la posibilidad de mayores rendimientos para los inversionistas.<sup>35</sup> Kregel (1999: 8) precisamente enfatiza al respecto que:

*“la existencia de grandes flujos de arbitraje que aprovecharon las diferenciales de rédito internacional parece ser una parte integral de cada experiencia de aumento repentino de los flujos de capital”*

Así pues, la tasa de interés (i) y el rendimiento de los mercados de acciones (r) de un país relativos a sus similares extranjeros o de alguna nación de referencia (i\* y r\*) son variables clave que afectan directamente las perspectivas de rentabilidad de los inversionistas de cartera. En consecuencia esos diferenciales deberían ser factores determinantes del comportamiento y dirección de los flujos foráneos de cartera.

Siendo la inversión de cartera un flujo con movilidad a través de estados nacionales con diferentes monedas, la variación del tipo de cambio (tc) tiene especial importancia para su rentabilidad. Específicamente, la relevancia radica en la variación del cambio entre la moneda local y el dólar, ya que este último sigue siendo la divisa por excelencia en las transacciones financieras internacionales.

El tipo de cambio (tc), puede ser nominal (tcn) o real (tcr). El primero (tcn) mide el cociente moneda nacional/moneda extranjera, es decir es una relación de monedas en términos nominales. Convencionalmente el segundo (tcr) relaciona la inflación de dos países -es decir en términos reales- vinculado por el tipo de cambio nominal, y se puede

expresar simbólicamente como  $tcr = \frac{tcn \cdot ip^*}{ip}$ . Aquí tcn es tipo de cambio nominal, ip\* es

un índice de precios externo y ip es un índice de precios local.

La variación que experimente el tipo de cambio, nominal o real, entre la llegada y salida del país de la inversión de cartera, posibilitará que se realicen o no las ganancias derivadas de los rendimientos en bonos o acciones. Por ende, el tipo de cambio es una variable fundamental en la realización de los rendimientos para los inversionistas de cartera.<sup>36</sup>

Se puede afirmar que el interés de los inversionistas foráneos radica en el diferencial -o cociente- de las tasas de interés (i-i\*) o rendimientos del mercado de accionarios (r-r\*) entre países, pero expresados en una misma moneda, es decir ajustándolos a una moneda

---

<sup>35</sup> Es decir surgirá la posibilidad de obtener ganancias extraordinarias invirtiendo en el país que ofrezca mayores rendimientos.

<sup>36</sup> Sobre los tipos de cambio se ahonda más adelante en la parte dedicada a la revisión de los modelos teóricos.

internacional a través del tipo de cambio (tc).<sup>37</sup> Sin embargo, a pesar que este diferencial se calcula *a posteriori*,<sup>38</sup> lo más importante para los inversionistas en cuanto a la realización efectiva de sus ganancias no es tanto su valor pasado,<sup>39</sup> sino el que tendrá en el futuro. Esto significa que entre los elementos determinantes de la inversión extranjera de cartera están el riesgo o incertidumbre de los agentes sobre las ganancias a obtener.

Modificaciones en las variables fundamentales o la sola expectativa de cambios pueden hacer que flujos de inversión extranjera de cartera se muevan rápidamente de unas naciones a otras. Las oportunidades de rentabilidad derivadas de movimientos disociados de las tasas de interés y rendimientos accionarios entre países pueden producir movimientos rápidos e inesperados en el sentido de estos flujos. La movilidad de la inversión de cartera es muy superior a la directa (ied) y a los préstamos extranjeros.<sup>40</sup> Es por esto que básicamente se considera a la inversión extranjera de cartera como un flujo especulativo, de corto plazo, además de volátil. Como lo muestran la crisis mexicana, asiática y rusa, cambios repentinos en las variables, condiciones o expectativas pueden ocasionar verdaderas “*estampidas*” de los inversionistas extranjeros.

Hay que enfatizar que los inversionistas foráneos mueven sus recursos hacia algunos mercados que presentan mayores oportunidades de rentabilidad, generalmente asociadas con mayores riesgos.<sup>41</sup> Sin esta lógica sería imposible entender que los inversionistas extranjeros se alejan de mercados e instrumentos relativamente más seguros, como son los bonos del Tesoro de EE.UU.,<sup>42</sup> hacia instrumentos más riesgosos de las llamadas economías emergentes. La expectativa de los inversionistas extranjeros es participar en las mayores ganancias que ofrecen mercados emergentes respecto a mercados o instrumentos más seguros de las economías desarrolladas. La esperanza de gran parte de los inversionistas es en todo caso predecir oportunamente cualquier cambio en las variables fundamentales para poder retirarse, capitalizando sus ganancias en sus monedas de origen.

Entre las bondades que se le asigna a la inversión extranjera de cartera está el ser una fuente de financiamiento del déficit de cuenta corriente. No obstante, en la ortodoxia económica no han faltado otras justificaciones –más allá de las de balanza de pagos- para promover el

---

<sup>37</sup> Más adelante se detalla cómo se puede expresar una tasa de interés en moneda local en una equivalente en moneda extranjera.

<sup>38</sup> Es decir que es posible calcular las tasas de interés en moneda nacional y extranjera con la devaluación ocurrida entre el período anterior y el presente.

<sup>39</sup> Indudablemente los datos pasados son importantes pues estos tienen algún papel en la formación de las expectativas y en la toma de decisiones de los agentes.

<sup>40</sup> Díaz-Bautista *et al.* (2003: 219) señala que la inversión extranjera directa se da cuando personas naturales o jurídicas que no son nacionales adquieren unidades de producción o comercialización de bienes y servicios. La inversión extranjera de cartera -o de portafolio- la define cuando no residentes adquieren bonos o acciones. A esa última definición se le podría agregar la adquisición de cualquier otro tipo de instrumento de deuda, emitida por el sector público o privado.

<sup>41</sup> Podríamos mencionar que entre los factores que influyen para el movimiento de capitales hacia esos mercados emergentes está la experiencia histórica de mayores ganancias y, en cierta medida, el tamaño de la economía.

<sup>42</sup> Como señala Goicoechea (2000: 330), los Bonos del Tesoro (*Treasury Bills*) de Estados Unidos se toman como los documentos de inversión líquida de menor riesgo en el mundo financiero. Sin embargo, la posición deficitaria en cuenta corriente asociada con una contracción económica observada en EE.UU. desde el conflicto bélico en Irak, podría trasladar al euro esta característica.

movimiento de capitales de cartera. Entre los beneficios aducidos por ésta se encontrarían: una distribución eficiente del ahorro a escala mundial, desde países con menores tasas de retorno hacia otros de mayores; promoción de la inversión en los países receptores mas allá de los límites de su ahorro interno; la igualación eventual de las tasas de rendimiento de las inversiones; reducción de riesgos al diversificar portafolios de los inversionistas; ganancias de eficiencia en los mercados financieros locales.<sup>43</sup> Por todo lo anterior se le adscribe a la inversión de cartera el ser impulsora del crecimiento económico.

Sin embargo, existen también posiciones opuestas que recomiendan control y limitación de los capitales de cartera, por los efectos nocivos de su alta volatilidad. Márquez Pozos *et al.* (2003: 801) señalan a propósito que éstas básicamente sostienen “*que por su carácter especulativo, de corto plazo, y su alta volatilidad –en países como México- asume un papel parasitario en detrimento de la inversión productiva*”. Las posiciones escépticas han encontrado abundante sustento dada la recurrencia y profundidad de diversas crisis financieras, ocurridas durante los noventa, ligadas precisamente a flujos y reflujos de este tipo de capital. Son las economías subdesarrolladas, específicamente las emergentes, quienes mayores volúmenes de inversión de portafolio habían recibido, donde las crisis han sido más severas y profundas.

### **1.1 Relación inversión extranjera de cartera con balanza de pagos**

Un primer acercamiento de la inversión de cartera es a través de la balanza de pagos (BP), que comúnmente aparece en la mayoría de manuales de economía internacional.

La balanza de pagos (Krugman y Obstfeld, 2001: 324-329) está compuesta por la cuenta corriente (CC) y la cuenta de capital (CK). En la primera se ubican las transacciones de bienes -balanza comercial- y servicios -factoriales y no factoriales-, además de las transferencias unilaterales. En la segunda (CK)<sup>44</sup> se registran las compras de activos extranjeros por residentes y las ventas de activos nacionales a los no residentes.

El saldo de la balanza de pagos establece una relación contable entre las entradas y salidas de divisas de un país. Ésta, por definición está en equilibrio, lo que quiere decir que su saldo será cero.<sup>45</sup>

De esta manera todo déficit (superávit) en la cuenta corriente tendrá que ser compensado con un superávit (déficit) en la cuenta de capital. Por ejemplo, los países deficitarios en cuenta corriente deben recurrir a flujos foráneos de capital para acceder a las divisas necesarias para cubrir esa brecha. Los influjos de capital pueden provenir de préstamos del

---

<sup>43</sup> Guillén Romo (1997b:127), Singh (2002: 5) y Soto (2003: 205) señalan en sus trabajos los beneficios que aduce la corriente ortodoxa al respecto de la inversión de cartera.

<sup>44</sup> En la cuenta de capital comúnmente se ubican la variación de reservas internacionales netas de un país, que cuantifican ya sea la acumulación o desacumulación de activos externos por parte de los bancos centrales. Esta cuenta es muy importante pues registra las intervenciones de los bancos centrales en los mercados de divisas, ya sea para adquirir excedentes de divisas o para cubrir excesos en la demanda. Por simplicidad para analizar este punto se asume que las reservas son una constante.

<sup>45</sup> Como  $BP=0$ , esto quiere decir que  $CC+CK = 0$  ó  $CC= - CK$

extranjero<sup>46</sup> -corto, mediano o largo plazo- y/o inversión extranjera, sea directa o de cartera.<sup>47</sup>

Dentro del déficit de la cuenta corriente juega un papel clave el saldo comercial.<sup>48</sup> En caso que el déficit de balanza comercial no sea compensado por otros flujos de la cuenta corriente<sup>49</sup> el país requerirá –como se he mencionado- de entradas de capital para financiar ese saldo negativo. Esto permite ver la relación de los flujos de capital con la estructura productiva de un país que está detrás de su desempeño exportador y de la dependencia importadora.

Una estructura productiva deficitaria comercialmente que reproduzca o profundice los patrones -productivos y de consumo- sobre los que se asienta, perpetuando o ampliando la brecha comercial en un país, genera las condiciones necesarias para la importación de capital extranjero bajo cualquiera de sus formas. Shaikh (2000: 109) menciona que

*“...unos términos de intercambio estructuralmente determinados tendrán a reproducir desequilibrios comerciales estructurales, incluso si la demanda y los tipos de cambio reales pueden experimentar sustanciales variaciones en el corto plazo”.*

Sin embargo, bien podrían decirse las cosas en un orden de causalidad inverso al anterior: es el acceso a flujos de capital lo que permite mantener y ampliar el déficit comercial o de cuenta corriente a cualquier país. En caso de no poder acceder a alguna fuente de financiamiento de capital para cubrir el déficit de cuenta corriente, un país difícilmente puede mantener este desequilibrio y deberá practicar ajustes. Shaikh (108) menciona a propósito que *“desequilibrios comerciales generales serán una consecuencia perfectamente normal del libre comercio, en presencia de movilidad internacional del capital”.*

Hay que tener presente que no es a través de la balanza de pagos que puede verse el orden de causalidad entre desempeño comercial y flujos de capital, pues ésta expresa una relación puramente contable.<sup>50</sup>

No hay que menoscabar los diferentes efectos que pueden tener los diversos tipos de flujos externos sobre la estructura productiva de un país. Se puede dar el caso que éstos puedan

---

<sup>46</sup> El origen de los préstamos puede ser privado, público o de organismos multilaterales.

<sup>47</sup> Hay que precisar que las inversiones de cartera en el mercado de dinero son principalmente en instrumentos de deuda interna del sector público, lo que es también una forma de endeudamiento. En general los inlfujos de inversión o la adquisición de préstamos del exterior representan incremento de los pasivos del país a favor de extranjeros.

<sup>48</sup> Es el saldo entre las exportaciones e importaciones de bienes de un país, generalmente el rubro de mayor peso en la cuenta corriente.

<sup>49</sup> En años recientes para algunos países latinoamericanos ha ido adquiriendo importancia el flujo de remesas de los emigrantes en el financiamiento del déficit comercial. Éstas son transferencias unilaterales sin contraprestación, contabilizadas en la cuenta corriente. Otra fuente de financiamiento importante en ciertos momentos y países ha sido la ayuda oficial para el desarrollo que se registra también como transferencia unilateral.

<sup>50</sup> Establecer el orden de causalidad está fuera de los propósitos de este estudio.

contribuir a mejorar,<sup>51</sup> o desmejorar,<sup>52</sup> la competitividad de un país, y de esa manera disminuyan o acentúen la dependencia de flujos externos para financiar la brecha comercial. Igualmente, hay que tomar en cuenta los efectos de éstos sobre la vulnerabilidad externa de un país.

## 2. Modelos de inversión de cartera

### 2.1 Modelos teóricos

Un referente obligatorio para analizar la inversión extranjera de cartera es el modelo Mundell-Fleming y sus diferentes extensiones. Si bien el fin de éstos no fue modelar el comportamiento particular de la inversión extranjera de cartera, al analizar economías abiertas en general se le asigna un papel primordial a dichos flujos y a su relación con las tasas de interés. Particularmente, es importante revisar las implicaciones para los movimientos de capital que surgen de la proposición de la paridad descubierta de los tipos de interés que se propone –con variantes- en cada uno de dichos modelos.

#### *2.1.1 Versión con movilidad perfecta de capital, expectativas estáticas y activos sustitutos perfectos*

Romer (2002: 217) reseña el modelo Mundell-Fleming asumiendo movilidad perfecta de capitales y expectativas sobre el tipo de cambio estáticas y nulas. La principal implicación de ese modelo es que las tasas de interés local y extranjera<sup>53</sup> deberían igualarse ( $i=i^*$ ).<sup>54</sup> En caso de cumplirse esa proposición no habría flujos netos de capital dado que el rendimiento de los activos locales sería igual al de los extranjeros. La ausencia de flujos netos de capital se asume en este modelo como una situación de equilibrio del mercado de divisas.<sup>55</sup>

---

<sup>51</sup> Por ejemplo, podría ser que los flujos provenientes de préstamos externos sean usados para mejorar la capacidad productiva y exportadora del país, y por ende que disminuya la dependencia de importaciones.

<sup>52</sup> Los flujos podrían usarse improductivamente, por ejemplo, y ser de tal magnitud que aprecien el tipo de cambio real o nominal, con el consiguiente impacto negativo sobre la competitividad de un país.

<sup>53</sup> En este análisis no se distinguen diferentes activos dentro de cada país, sino que se considera la existencia de uno sólo, que sería una especie de agregado de todos los que existen en esa nación. Así la tasa de interés vendría a ser el rendimiento de ese activo agregado. Otro supuesto importante sobre la tasa de interés es que se asume que el país en cuestión no tiene capacidad de influir en la modificación de la extranjera.

<sup>54</sup> En este caso la movilidad perfecta de capital, según Romer (2002: 216) hace referencia a que los inversores son indiferentes al riesgo, que no hay barreras que dificulten los movimientos de capital entre las economías, a lo que agregaríamos que los activos financieros son sustitutos perfectos. En esa situación una pequeña diferencia de rentabilidad en los activos haría que los capitales fluyeran masivamente a la economía con mayores rendimientos, lo que generaría movimientos subsecuentes que equilibrarían nuevamente las tasas de interés. Tanto los supuestos, como el resultado, son muy difíciles de encontrar en la realidad, pues incluso economías dolarizadas (El Salvador y Ecuador) a la fecha no han experimentado la igualación de sus tasas de interés con las foráneas.

<sup>55</sup> En este planteamiento, si se dieran influjos netos de capital hacia un país se crearía un exceso en la oferta de divisas -o un exceso en la demanda de moneda local-, lo que a su vez provocaría movimientos en el tipo de cambio, de acuerdo a la ley de la oferta y la demanda. Si se diera una fuga de capitales, habría un exceso de demanda de divisas -un exceso de oferta de moneda nacional- produciendo un movimiento en sentido inverso al anterior caso. Por lo tanto, según este modelo -e incluso sus extensiones- ni las entradas ni

En el modelo Mundell-Fleming, en caso darse una diferencia entre la tasa de interés local y foránea los inversores se moverían rápidamente hacia el activo que ofreciera mayor rendimiento. Sin embargo, como se asume que los mercados tienden al equilibrio, eso llevará eventualmente por mecanismos endógenos a que la tasa de interés local iguale nuevamente a la foránea, y por ende que cese el flujo neto de capitales, independientemente del régimen cambiario existente en el país.

El caso de la igualación de tasas de interés y el fin de los movimientos de capital no tiene comprobación empírica, principalmente para el análisis de los flujos de inversión de cartera entre el mundo desarrollado y subdesarrollado. Por el contrario la realidad que se aprecia en la relación de estos países son los movimientos de capital acompañados de diferencias persistentes en las tasas de interés.

Esta versión básica del modelo Mundell-Fleming, a pesar de su simplicidad pone el acento en algo importante: el papel de las tasas de interés sobre el movimiento internacional de capital. Los inversionistas de cartera, principalmente, buscarán aprovechar las oportunidades de mayores ganancias que les ofrecen los activos de diferentes países.

### *2.1.2 Versión con movilidad perfecta de capital, expectativas racionales sobre el tipo de cambio flotante*

Si se agregan al anterior modelo unas expectativas racionales sobre el tipo de cambio flotante (Romer, 2002: 217), es decir si las personas usan toda la información disponible para formar sus expectativas sobre el movimiento de éste, la relación de la tasa de interés nacional y extranjera y el tipo de cambio se modifica de la siguiente forma:

$$(1 + i^*) = \frac{tc_t(1 + i)}{tc_{t+1}} \quad (1)$$

$$\frac{tc_{t+1}(1 + i^*)}{tc_t} = (1 + i) \quad (2)$$

$$\frac{tc_{t+1}(1 + i^*)}{tc_t} - 1 = i \quad (3)$$

---

las salidas netas de capital son situaciones de equilibrio del mercado de divisas. Como se puede observar estos modelos asumen implícitamente una cuenta corriente o cuenta comercial equilibrada.

$$\frac{tc_{t+1}(1+i^*)-tc_t}{tc_t} + i^* - i^* = i \quad (4)$$

$$\left(\frac{tc_{t+1}-tc_t}{tc_t}\right) + \left(\frac{tc_{t+1}-tc_t}{tc_t}\right) i^* + i^* = i \quad (5)$$

en dónde

$tc$  es tipo de cambio moneda local/divisa extranjera

$i^*$  es la tasa de interés internacional

$i$  es la tasa de interés nacional

El segundo término de lado izquierdo de la ecuación (5) generalmente se elimina de la relación dado que será muy pequeño, pudiéndose entonces resumir de la siguiente manera:

$$i = i^* + \left(\frac{tc_{t+1}-tc_t}{tc_t}\right) \quad (6)$$

lo cual puede ser expresado alternativamente (Romer, 2002: 207), como:

$$i = i^* + \frac{E\left[tc(t)\dot{\cdot}\right]}{tc(t)} \quad (7)$$

en dónde

$E[ ]$  es el operador de esperanza

$tc(t)\dot{\cdot}$  es la variación futura del tipo de cambio

En ambas expresiones se evidencia que no es conocido el valor del tipo de cambio futuro, por lo que existirá incertidumbre sobre la variación que experimentará esa variable. El uso del operador esperanza en la versión de Romer precisamente expresa la existencia de incertidumbre sobre la variación del tipo de cambio.

Como puede verse también, al agregar unas expectativas racionales sobre el tipo de cambio flexible a la movilidad perfecta de capital, significa que la tasa de interés local ya no igualará a la tasa internacional. La relación resultante es llamada **paridad descubierta de**

**los tipos de interés**, y expresa que la tasa de interés nacional ( $i$ ) será igual a la tasa de

interés extranjera ( $i^*$ ) más el movimiento esperado del tipo de cambio  $\frac{E\left[\dot{tc}(t)\right]}{tc(t)}$ .

Como se puede apreciar según este enfoque es posible que la tasa de interés nacional sea mayor que la extranjera ( $i-i^* > 0$ ), siempre y cuando esa diferencia esté compensada por una depreciación esperada del tipo de cambio<sup>56</sup> de la misma magnitud. Si la relación fuera negativa ( $i-i^* < 0$ ), entonces lo que se espera es una apreciación esperada del tipo de cambio de magnitud equivalente a ese diferencial para mantener la igualdad.

Según el enfoque de la paridad descubierta no habría movimientos de capital aun con tipos de interés diferentes, siempre y cuando la depreciación o apreciación esperada del tipo de cambio cubra exactamente ese diferencial. El cumplimiento de la paridad descubierta de los tipos de interés significa que los agentes obtendrían los mismos rendimientos –una vez expresados en una moneda común- por invertir en activos de uno u otro país. Si eso fuera así no habría incentivos para el movimiento de capitales, y por lo tanto se llegaría a una situación de equilibrio del mercado de divisas.

Una derivación que se suele obtener de la paridad descubierta de las tasas de interés es la conocida proposición de sobrerreacción (*overshooting*) de los mercados de divisas. Por sobrerreacción del tipo de cambio, se entiende (Romer, 2002: 221) que la reacción inicial de esa variable a una perturbación de algún tipo es mayor que su respuesta en el largo plazo. El mecanismo que operaría sería por ejemplo que, ante un incremento de la tasa de interés doméstica, los inversionistas foráneos querrían comprar moneda local para acceder a activos más rentables. Eso apreciaría el tipo de cambio -disminuyendo  $tc$ - pero a un nivel mayor que el de largo plazo. Como la moneda local ahora tiene un valor mayor que el esperado a largo plazo, se esperaría entonces un proceso de depreciación hasta ese nivel. Esa depreciación esperada, es decir un aumento de  $tc$ , compensaría entonces las mayores tasas de interés local.

Una segunda derivación es que el diferencial de tasas de interés actual entre dos países (observable) sería un estimador de la depreciación (apreciación) esperada o futura del tipo de cambio (no observable). Sin embargo como lo reconoce el mismo Krugman *et al.* (2001: 691), el diferencial de tasas de interés es un mal estimador, además de sesgado, de la depreciación esperada del tipo de cambio.

Si la brecha de tasas de interés no predice las variaciones futuras de los tipos de cambio, y además persiste el movimiento de capitales en el mundo, se puede ver que el cumplimiento de la paridad descubierta no es la situación normal a la que tienden las economías.

Esta versión de la paridad descubierta de las tasas de interés, a pesar de sus limitaciones en explicar la persistencia de flujos de capital, permite destacar el papel que tiene la variación

---

<sup>56</sup> Una depreciación o devaluación del tipo de cambio nominal es un incremento del  $tcn$ , es decir un aumento de la relación moneda nacional/moneda extranjera. La apreciación significa una reducción del  $tcn$ .

-esperada o efectiva- del tipo de cambio sobre la rentabilidad local y foránea. El movimiento del tipo de cambio es una fuente de ganancia o pérdida para los inversionistas extranjeros que invierten localmente, que se debe añadir a los rendimientos provenientes de la tasa de interés local. Esa consecuencia es independiente de si se acepta o no el cumplimiento de la igualdad de rendimientos subyacente en la paridad descubierta de los tipos de interés.

Una depreciación nominal,<sup>57</sup> o real,<sup>58</sup> del tipo de cambio,<sup>59</sup> tendría un impacto negativo sobre la rentabilidad de los inversionistas extranjeros presentes en el país. Las inversiones ya colocadas en un país al ocurrir una depreciación podrían experimentar una reducción de su rentabilidad, e incluso de su riqueza inicial.

Los inversionistas foráneos, con inversiones en moneda local, necesitan comprar divisas para repatriar su capital y ganancias al país de origen. Con una depreciación enfrentarían ahora una mayor relación moneda local/extranjera, y por lo tanto obtendrían un monto menor de divisa extranjera. Según el porcentaje de depreciación, una vez convertidas sus inversiones a divisa extranjera, podrían hallar que las ganancias son menores a las que esperaban obtener por los intereses, o incluso que el monto recuperado es menor al capital inicialmente invertido en el país. De ocurrir eso, nuevos inversionistas extranjeros podrían percibir negativamente el invertir en el país, por la probabilidad que la depreciación anule sus posibles ganancias.

En el caso que se de una apreciación del tipo de cambio, se esperaría que los inversionistas extranjeros en posesión de activos locales denominados en moneda local se vean beneficiados. La apreciación del tipo de cambio, al reducir la relación moneda local/extranjera haría que estos recibieran un *plus* al retornar a su divisa de origen. Esto es atractivo para lo inversionistas foráneos, pues significaría no sólo el mantener su acervo financiero y recibir integralmente sus intereses, sino que también verse premiados con ganancias extraordinarias -en su moneda de origen- por el movimiento en el tipo de cambio.

---

<sup>57</sup> Una depreciación del tipo de cambio nominal significa una pérdida del valor de la moneda nacional relativo a una divisa o canasta de monedas extranjeras.

<sup>58</sup> Una depreciación del tipo de cambio real es un incremento de tcr cuando este viene expresado como la relación  $\frac{tcn \ ip^*}{ip}$ . Una depreciación real sería una reducción del poder adquisitivo de la moneda local

en un mercado extranjero con respecto a su poder adquisitivo en un mercado nacional (Krugman *et al.*, 2001: 431). Una interpretación equivalente de una depreciación del tcr es que los bienes foráneos son más caros que los nacionales (Dornbusch *et al.* 1998:191).

<sup>59</sup> Dornbusch *et al.* (190-191) señalan que en sentido estricto para el caso del tipo de cambio fijo se usan los términos devaluación y revaluación, mientras que para los tipos de cambio flexibles son depreciación y apreciación respectivamente. Sin embargo, señala que como no existe una diferencia económica fundamental entre los términos es común su utilización indistinta para tipos de cambio fijo o flexible. Lo importante aquí es el sentido de la variación.

De todo lo anterior<sup>60</sup> se puede deducir que una tasa de interés en moneda local se puede expresar en una equivalente en divisa internacional de la siguiente manera:

$$i_{local}^* = i - \left( \frac{tc_t - tc_{t-1}}{tc_{t-1}} \right) \quad (8)$$

en donde

$i_{local}^*$  es las tasas de interés local en alguna moneda extranjera

$i$  es tasa de interés local en moneda nacional

$\frac{tc_t - tc_{t-1}}{tc_{t-1}}$  es la variación pasada del tipo de cambio (moneda local/moneda extranjera)

Es decir, si a la tasa de interés nacional expresada en moneda local ( $i$ ) se le resta la variación presente del tipo de cambio ( $tc$ ) se puede obtener una tasa equivalente en moneda extranjera ( $i_{local}^*$ ). Es comparando la tasa local ( $i_{local}^*$ ) con la extranjera ( $i^*$ ) que se puede apreciar cuál ofrece un rendimiento mayor en moneda extranjera. Una tasa de interés local mayor que la foránea ( $i_{local}^* - i^* > 0$ ), ambas en moneda extranjera, indica una rentabilidad superior de los activos nacionales. La situación contraria indica un rédito menor de los activos locales.

Lo último permite hacer una precisión, y es que un país que experimente tasas de depreciación pequeñas no necesariamente deja de ser atractivo para la inversión foránea. Específicamente, ésta es la situación cuando la tasa de interés local es mayor que la depreciación y el diferencial resultante de la resta de esas dos variables es mayor que la extranjera. Así, aunque una depreciación pueda reducir las ganancias de los inversionistas foráneos, si ésta es de magnitudes pequeñas, puede que no anule totalmente las mayores oportunidades de rendimientos que ofrecen las tasas de interés locales. Así, se puede establecer que tanto la apreciación como tasas de depreciación pequeñas pueden constituir incentivos para los flujos de capital de cartera hacia una economía.

### 2.1.3 Versión con riesgo, aversión al riesgo y activos financieros locales y foráneos sustitutos imperfectos.

Si se considera ahora la existencia de riesgo (Krugman *et al.*, 2001: 524 y 692),<sup>61</sup> inversionistas adversos al mismo, y activos financieros locales y foráneos que son sustitutos imperfectos, se puede expresar la relación entre tasas de interés y tipo de cambio como:

<sup>60</sup> Siempre sin necesariamente asumir que se cumple la igualdad de la paridad descubierta de los tipos de interés.

<sup>61</sup> Para exponer este punto se ha modificado la notación que usan Krugman *et al.* por la utilizada por Romer.

$$i = i^* + \frac{E\left[\dot{tc}(t)\right]}{tc(t)} + Pr \quad (9)$$

$$i - i^* = \frac{E\left[\dot{tc}(t)\right]}{tc(t)} + Pr \quad (10)$$

en donde

Pr es conocido como el premio de riesgo o riesgo soberano o prima de riesgo.

En una notación diferente (Erturk, 2004: 27)

$$i - i^* = DR + SR \quad (11)$$

$$DR = MD + ERD \quad (12)$$

en donde

DR es el riesgo devaluación, que se divide en dos componentes: devaluación importante (MD, *major devaluation risk*), y desplazamiento del tipo de cambio (ERD, *exchange rate drift*).

SR es el riesgo país o riesgo soberano.

En la versión de Krugman *et al.* o en la de Erturk se establece que el diferencial de tasas de interés nominales en sus respectivas monedas locales contiene de suyo un riesgo cambiario y un riesgo país. O bien, que la tasa de interés nacional debe igualar a la tasa extranjera más la devaluación esperada y riesgo soberano asociado al país. Esa es la condición de equilibrio del mercado de divisas, a la que tendería el mercado en este nuevo contexto. Si la tasa de interés local fuera mayor a las otras tres variables habría influjos de capitales lo que no puede constituir un equilibrio, pues existiría un exceso de oferta de divisas. Si la tasa de interés local fuera menor a esas tres variables, habría fugas de capitales y por tanto un exceso de demanda por moneda extranjera.

El premio o la prima de riesgo (Krugman *et al.*, 2001: 524) refleja “*la diferencia entre el grado de riesgo de los bonos nacionales y extranjeros...*”. Es decir, sería un rendimiento adicional que se pagaría para compensar el mayor riesgo asociado a los activos financieros de un país respecto a los extranjeros.

El cumplimiento de la igualdad anterior implica que el rendimiento de los bonos locales y extranjeros sería igual -ajustados ahora por el riesgo asociado al país y por el movimiento esperado del tipo de cambio-.<sup>62</sup> Es decir, los agentes serían indiferentes entre invertir en activos locales, con mayor rentabilidad y mayor riesgo, y extranjeros, con menor rendimiento “aparente” pero menor riesgo. En esa situación, un agente que invirtiera en bonos locales estaría obteniendo un rendimiento mayor al externo -medidos ambos en la misma moneda-, ese *plus* sin embargo sería de una cuantía suficiente única y exclusivamente para igualar el mayor riesgo asociado a esos activos.

En el enfoque ampliado de la paridad descubierta se establece que un país puede tener una tasa de interés mayor a la extranjera, y sin embargo ser considerados similares por los inversionistas, siempre y cuando ese diferencial sea igual a la depreciación esperada del tipo de cambio más una prima de riesgo. En este caso, los flujos netos de capital no tendrían incentivos para moverse en una u otra dirección. Se alcanzaría pues el equilibrio en el mercado de divisas.

Como se puede apreciar, el enfoque ampliado de la paridad descubierta permite entender que aunque la tasa de interés local sea mayor a la extranjera -expresadas en una misma moneda- eso no necesariamente puede provocar flujos de capital. Sin embargo, aunque este enfoque permite diferencias en las tasas de interés, sigue siendo restrictivo, pues al suponer que los mercados tienden al equilibrio, asume que habrá fuerzas endógenas que llevarán al cumplimiento de la igualdad anterior.<sup>63</sup> Es decir que asume que habrá fuerzas que conduzcan al equilibrio del mercado de divisas y por lo tanto al cese de los flujos de capital.

Un elemento importante a considerar de lo anterior es que el riesgo país y el riesgo cambiario no son variables directamente observables, ya que las expectativas de las personas son de por sí inobservables, sea de manera individual o colectiva. De esto se deriva que diferentes metodologías intenten estimar separadamente ambas, pero como señalan Krugman *et al.* (2001: 692) ninguna ha sido totalmente exitosa en esa tarea.

Por ejemplo, Neftci (2000: 22) enfatiza que es sumamente complejo estimar el premio al riesgo país y para efectos de su trabajo lo obtiene como el residuo de restar a la tasa de interés nacional (moneda local) la variación del tipo de cambio (moneda local/dólares) y una tasa de interés internacional (en dólares) de referencia.

$$i - e - i^* = \mu \tag{13}$$

en dónde

$i$  es la tasa de interés nominal de un país (en moneda local)

$i^*$  es la tasa de interés internacional de referencia (en dólares)

---

<sup>62</sup> Hay que enfatizar que en caso de cumplirse la igualdad, la prima de riesgo compensaría exactamente el mayor riesgo de los activos de un país respecto a los extranjeros. En otras palabras al inversionista le resulta indiferente invertir en bonos locales y obtener un rendimiento superior con un riesgo mayor asociado, o invertir en bonos extranjeros y obtener un rendimiento inferior, con menor riesgo.

<sup>63</sup> Esta afirmación se apoya, por ejemplo, en el modelo de “equilibrio de mercado de divisas con sustituibilidad imperfecta de activos” descrito por Krugman *et al.* (2001: 538-540).

e es la variación del tipo de cambio (moneda local/dólares).  
 $\mu$  es el premio al riesgo país “normal”.

Algunos autores estiman el premio al riesgo como un diferencial utilizando los datos de las tasas de interés de un período y la variación futura del tipo de cambio.<sup>64</sup> Sin embargo, en el caso de regresiones que utilizan los valores presentes de la variable dependiente y del resto de variables independientes –es decir sin usar rezagos- el incluir la variación futura efectiva del tipo de cambio tendría el inconveniente que está incluyendo como explicativa información que los agentes desconocían en el momento que tomaron sus decisiones.<sup>65</sup>

Goicoechea (2000: 331) en un abordaje un tanto diferente señala que la prima de interés positiva vendría dada por el diferencial entre las tasas de interés de un país y las de los activos de menor riesgo -la tasa de interés de EE.UU., *Treasury Bills*- ambos expresados en dólares y deflactados por el índice de precios norteamericano. Es decir:

$$\text{prima } i = i / i^* \tag{14}$$

en donde

prima  $i$  es la prima de riesgo del país  $a$ .

$i$  es la tasa de interés corto plazo del país  $a$ , denominada en dólares y deflactada por el índice de precios de EE.UU.

$i^*$  es la tasa de corto plazo de EE.UU., en este caso *Treasury Bills*, deflactada por un índice de precios de EE.UU.

Así, Goicoechea señala que justamente lo que motiva los movimientos de la inversión extranjera de cartera son primas de interés positivas en los mercados emergentes. Sin embargo el autor asume que las primas positivas son una condición necesaria, más no suficiente, para los flujos de capital hacia una economía. Goicoechea agrega que una prima mayor a cero es “inherentemente riesgosa y por ende inestable” pues es un sobrecargo a las tasas de los activos con menor riesgo.<sup>66</sup> Por lo tanto el flujo de capital foráneo de cartera, al estar basados sobre esas primas, es de suyo inestable.

En el planteamiento de Goicoechea, al tomarse las dos tasas de interés en dólares, el diferencial al que le llama prima de interés sería aproximadamente la prima de riesgo que expone Krugman *et al.* al abordar la paridad descubierta en esta versión ampliada. Una diferencia entre los planteamientos, es que mientras en Krugman el riesgo país se obtendría como un residuo considerando el movimiento esperado del tipo de cambio; en el caso de Goicoechea,<sup>67</sup> se toma la variación presente del tipo de cambio, que es la que se puede de hecho observar.

---

<sup>64</sup> Márquez, Camargo y Venegas-Martínez (2003: 808-809) estiman la apreciación o depreciación esperada usando la variación del tipo de cambio del fin del periodo, del mes anterior y del mes presente. Es decir los autores están usando un dato futuro para la estimación de las expectativas de devaluación.

<sup>65</sup> Es decir, al hacer eso se asume ya sea que los agentes sabían efectivamente cual sería la devaluación futura o que las expectativas de los agentes sobre la variación futura del tipo cambio son iguales al movimiento efectivo de éste, lo cual es mas que improbable.

<sup>66</sup> Goicoechea señala que menor riesgo y menor inestabilidad se obtendría si se mantuvieran inversiones en instrumentos líquidos en Estados Unidos, tales como los *Treasury Bills* que han sido los referentes por excelencia de activos de menor riesgo internacional.

<sup>67</sup> Otras dos diferencias introducidas por Goicoechea es que usa tasas de interés reales –deflactadas por un índice de Estados Unidos- y que utiliza el diferencial en forma de cociente.

Otra diferencia es que en Krugman el residual es equivalente al riesgo país, entendido éste como el sobrecargo que es capaz de equilibrar el mercado de divisas –y cesar el movimiento de capitales- dado el mayor riesgo asociado a un país. Goicoechea por el otro lado no se impone tal restricción, y tan sólo señala que un residual positivo indica una rentabilidad superior -en la misma moneda- de los activos del país respecto a los extranjeros. Para Goicoechea el riesgo se refiere a que ese diferencial positivo es un sobrecargo sobre los activos más seguros, sin embargo no asume que los mercados de divisas tengan que estar o mantenerse en equilibrio, ni tampoco que los movimientos de capital tiendan a cesar.

Erturk (2004: 24 y 27-28), aborda un argumento de Taylor<sup>68</sup> sobre la explicación de las crisis recientes relacionadas a la inversión de cartera y vinculadas con la prima de riesgo. Según Taylor, la igualdad entre el diferencial de la tasa de interés local y extranjera con el riesgo devaluación y prima de riesgo ( $i - i^* = DR + SR$ ) bajo ciertas condiciones deja de serlo y se convierte en una desigualdad (menor o mayor) dando lugar a los flujos de capital. El diferencial de tasas puede superar inicialmente el riesgo cambiario y riesgo país percibido, en cuyo caso se crean las condiciones necesarias para influjos de capitales hacia esa economía. Por ciertos mecanismos esa brecha entre las tasas se puede volver menor a la suma de ambos riesgos en cuyo caso se crean condiciones para una reversión de los flujos de cartera de una economía.

Taylor señala el papel de los programas de estabilización económica en crear una situación inicial en que el diferencial de tasas de interés supera el riesgo cambiario y el riesgo país. La aplicación dentro de estos programas de medidas anti-inflacionarias, entre ellas un tipo de cambio fijo o *cuasi* fijo hacen caer inicialmente la tasa de depreciación esperada. Sin embargo las tasas de interés locales no se reducen en la misma proporción, creando entonces un *spread* positivo a favor de los activos locales con respecto a los extranjeros. En otras palabras la caída de la depreciación esperada hace que el diferencial de tasas supere al riesgo devaluación y país, creando por ende las condiciones para influjos de capital. Esa situación sin embargo -para el caso de las economías emergentes principalmente- no es sostenible según Taylor, pues tiene mecanismos que tienden a revertir la entrada de capitales iniciales -y posiblemente a crear las condiciones propicias para una crisis financiera-.

Para clarificar el punto se puede desarrollar un ejemplo sencillo del argumento. Un país A parte de una situación inicial en que se cumple la paridad descubierta –en su versión ampliada- de las tasas de interés y por lo tanto no hay flujos de capital. El país posee una tasa de interés  $i_1$ , una tasa de depreciación considerable, y el residuo es el riesgo país “normal”.

---

<sup>68</sup> Taylor usa ese argumento para explicar el origen de las recientes crisis financieras relacionadas a los flujos de capital de cartera. Erturk (2004) cita a Taylor, L. (1998), Capital Market Crises: Liberalization, Fixed Exchange Rates and Market Driven Destabilization, **Cambridge Journal of Economics**, No. 22 (6), November, 1998. 663-676.

$$i_1 - i^* = \frac{E[tc(t)]}{tc(t)} + Pr \quad (15)$$

Se aplica un programa de estabilización que establece un tipo de cambio *cuasi* fijo por lo que la tasa de devaluación esperada se asume que se reduce a cero -por simplicidad de la exposición-.

$$\frac{E[tc(t)]}{tc(t)} = 0 \quad (16)$$

La tasa de interés local nominal puede decrecer de su nivel inicial  $i_1$  a una tasa  $i_2$ . Sin embargo, esa reducción sería en menor proporción que la caída de la devaluación esperada del tipo de cambio. En este caso el nuevo diferencial de tasas de interés ( $i_2 - i^*$ ) superaría premio al riesgo “normal” de esa economía -que se supondría que se mantiene constante al igual que el tipo de interés foráneo-. Ese *spread* positivo generaría influjo de inversiones de cartera buscando aprovechar las oportunidades de mayores rendimientos.

$$i_2 - i^* > Pr \rightarrow \text{flujos de capital} > 0 \quad (17)$$

Esa continúa entrada de capitales provocará eventualmente el incremento de la oferta monetaria, un subsiguiente incremento de los precios internos. Esto será seguido por una apreciación del tipo de cambio real -en el corto plazo al menos- que hará surgir primero, y luego incrementar el déficit de cuenta corriente -por una desmejora de la balanza comercial-. En consecuencia resurgirá y se incrementará paulatinamente el riesgo de una devaluación.

$$\frac{E[tc(t)]}{tc(t)} > 0 \quad (18)$$

Para mantener el influjo de capitales será necesario un incremento de las tasas de interés, por ejemplo a un nivel  $i_3$  que permita superar el riesgo país y riesgo devaluación.

$$i_3 - i^* > \frac{E[tc(t)]}{tc(t)} + Pr \quad (19)$$

Se generará un círculo vicioso de incremento de las tasas de interés, flujos de capital, apreciación del tipo de cambio real y desmejoramiento de la cuenta corriente. Ese círculo sin embargo no es ilimitado pues llegará un punto en que las tasas ya no se puedan subir más, y por lo tanto que el déficit de cuenta corriente supere los influjos de capital. Eso producirá una reducción de reservas internacionales, un incremento aún mayor del riesgo de depreciación, hasta que eventualmente hará que el diferencial de tasas sea menor que los riesgos país y devaluación asociados. Esa situación generará todas las condiciones propicias para la reversión de los flujos de capital.

$$i_4 - i^* < \frac{E\left[tc(t)\dot{\cdot}\right]}{tc(t)} + Pr \rightarrow \text{flujos de capital} < 0 \quad (20)$$

Con lo anterior debe quedar claro que un diferencial positivo a favor de las tasas locales con respecto a las extranjeras –cada una en sus respectivas monedas- puede superar, igualar o estar por debajo de la percepción del riesgo cambiario y soberano asociado a un país. En cuyo caso los flujos de capital de cartera podrían ser positivos, inexistentes o negativos respectivamente. Consecuentemente, un saldo positivo del diferencial de la tasa de interés local y foránea en una misma moneda, puede ser compatible también con cualquiera de las situaciones en los flujos de capital si supera, iguala o es inferior al riesgo que se percibe asociado a ese país.

La dinámica de flujos de capital de cartera, particularmente durante los noventa, parecería sugerir que el cumplimiento de la igualdad  $i - i^* = DR + SR$  no es la situación normal a la que tienden los mercados, sino más bien la excepción.

De lo anterior se puede percibir que resulta aun más complicada la estimación del riesgo cambiario y riesgo soberano a través del residuo de las tasas de interés en su respectiva moneda. Si no se cumple la igualdad supuesta por la paridad descubierta, aun asumiendo el conocimiento de la variación futura del tipo de cambio, no es posible considerar tampoco que el residuo sea equivalente al riesgo país o soberano. Al menos no en el significado que la versión ampliada de la paridad descubierta le asigna a ese residual: como aquel premio al mayor riesgo asociado a los bonos de una economía, que consigue cesar los movimientos netos de capital y equilibrar el mercado de divisas.

Es clara la dificultad para modelar el riesgo asociado a un país, entendiendo éste como el umbral a partir del cual se generan movimientos de capital. Si bien no se niega la existencia de riesgo, es sólo *ex-post* que puede conocerse si un determinado diferencial positivo de las tasas de interés –en una misma moneda- es igual al umbral a partir del cual se generan movimientos de capital. Esto, sin embargo, sólo se puede constatar analizando precisamente el movimiento efectivamente ocurrido en los flujos de inversión foránea en el pasado.

Resulta conveniente considerar el riesgo país o prima de riesgo positiva más bien como un rendimiento superior en una misma moneda. Teniendo en cuenta que ese margen positivo ciertamente es una condición necesaria para los flujos de capital, sin embargo no es una condición suficiente. Esto último es particularmente válido para las llamadas economías emergentes, considerando que presentan mayores riesgos que las desarrolladas.<sup>69</sup>

Recapitulando, de todo el análisis hecho hasta el momento<sup>70</sup> se puede remarcar una implicación importante para el presente trabajo: la brecha entre la tasa de interés local e internacional encierra tanto una rentabilidad y un riesgo diferencial.

Por un lado, se puede observar que la brecha de las tasas de interés indica una rentabilidad diferencial, tanto probable como efectiva. Probable porque está sujeta al comportamiento futuro del tipo de cambio. Efectiva, cuando se consideran las tasas pasadas o presentes ajustadas por la depreciación o apreciación ocurrida.

Por el otro, hay que remarcar lo señalado por Goicoechea (2000), y es que una prima de riesgo positiva es “inherentemente riesgosa e inestable” al ser un recargo sobre los activos de menor riesgo.<sup>71</sup> Aun con las dificultades de modelar precisamente el riesgo asociado a un país, en el diferencial entre tasas de interés están presentes elementos de riesgo diferencial. Entre mayor sea una prima de riesgo mayor podría ser el riesgo asociado a ese país.

#### 2.1.4 Nota sobre expectativas, riesgo e incertidumbre

Sobre el tema de la expectativas de las tasas de interés, tipos de cambio y en general los precios de cualquier activo financiero, hay que considerar que más que la existencia de riesgo, posiblemente lo que se tenga más bien sea incertidumbre sobre el comportamiento de los mismos, principalmente en lo que al corto plazo se refiere.

Guillén Romo (1997: 874) subraya las ideas de Knight, posteriormente retomadas por Keynes sobre la diferencia entre riesgo e incertidumbre.<sup>72</sup> Mientras la primera “*se refiere a situaciones caracterizadas por la repetición de un mismo suceso aleatorio (un suceso aleatorio estacionario con distribución invariante)*” y que por lo tanto es susceptible de modelar; la segunda por el contrario hace referencia a “*una situación en la que ninguna*

---

<sup>69</sup> Si se considera una economía desarrollada habría que señalar que, dado que se le asocia un menor riesgo, un incremento de su tasa de interés no necesita igualar o superar a las de los países emergentes –en moneda extranjera– para generar un flujo de capitales. Este parece ser el caso del efecto en el mundo del incremento de las tasas de interés de Estados Unidos.

<sup>70</sup> Nuevamente sin que sea necesario asumir el cumplimiento permanente de la igualdad que establece la versión ampliada de la paridad descubierta de las tasas de interés.

<sup>71</sup> Generalmente en el caso internacional se suele usar la tasa de interés de alguna economía desarrollada que se supone es la de menor riesgo. Lo más común es usar la tasa de interés de los *Treasury Bills* a 90 días de EE.UU. como la representativa de corto plazo.

<sup>72</sup> Los trabajos citados por Guillén Romo (1997) son Knight, F. (1921), **Risk, Uncertainty and Profit**, London School of Economics y Keynes, J. M. (1937), *The General Theory: Fundamental Concepts and Ideas*, **Quarterly Journal of Economics**, Febrero 1937.

*probabilidad cifrada puede ser afectada por la realización de un suceso, es decir se ocupa de fenómenos que no pueden ser aproximados recurriendo a observaciones pasadas”.*

Guillén Romo señala que la incertidumbre sobre el ajuste de ciertos precios -por ejemplo en el caso del tipo de cambio, tasas de interés, precios de activos- es la que origina el surgimiento de la dinámica llamada “riesgo sistémico”, y que aparezcan comportamientos que no se acoplan a los postulados de racionalidad de la economía ortodoxa.<sup>73</sup> Comportamientos, dicho sea de paso, que se convierten en “*vectores de inestabilidad creciente y pueden degenerar en una crisis financiera generalizada*”

Por riesgo sistémico Guillén Romo (1997: 874) define:

*“la eventualidad de que aparezcan estados económicos en los cuales las respuestas racionales de los agentes individuales a los riesgos que perciben, lejos de conducir a una mejor distribución de los riesgos por diversificación, aumentan la inseguridad general”.*

La importancia de esta concepción del riesgo sistémico, es que enfatiza que los individuos en determinados momentos con sus expectativas sobre ciertos precios pueden generar espirales que hacen que se cumplan las mismas, pero por efecto de conductas de emulación colectiva de los propios individuos, y no tanto por el comportamiento de los elementos fundamentales de sus precios. Esta concepción de riesgo sistémico tiene coincidencias con la de las profecías o expectativas “auto-validadas” o “auto-cumplidas” (*self-fulfilling expectations*).

Por ejemplo, si los inversionistas creen que en una economía va a acontecer una devaluación importante, éstos pueden “correr en estampida”, provocando por emulación que se de ésta y que de otra manera podría no haber sucedido. Es decir, finalmente se auto validan las expectativas iniciales de los sujetos como producto de ese efecto de contagio y emulación. Otro ejemplo puede ser cuando los inversionistas extranjeros ven buenas expectativas de ganancias en los mercados de acciones de un país, la conducta emulativa de estos puede producir flujos de gran magnitud que hagan subir efectivamente el precio de las acciones. Incremento de precios que no se debería a algún cambio en las “fundamentales” de éstas, sino como un producto del contagio de una conducta entre los agentes –en este caso comprar acciones-.

De esto que se llama riesgo sistémico surge un poderoso cuestionamiento a la posibilidad de modelar individualmente, siguiendo supuestos de racionalidad de la teoría económica ortodoxa, el riesgo país y el riesgo cambiario futuro. Sería más temerario aún querer pronosticar el momento específico en que puede ocurrir una crisis financiera en un país. No obstante, es perfectamente posible conocer de situaciones pasadas aspectos que hacen vulnerable a una economía a la ocurrencia de una crisis financiera.

---

<sup>73</sup> Entre los comportamientos que menciona Guillén Romo (1997) están “*el imitativo, la ceguera frente al desastre y la desconfianza generalizada*”

Parecería más acertado, incluir variables *ex-post* que se consideran fundamentales para intentar ver el comportamiento de la inversión de cartera ante cambios en éstas, y no tanto modelar las expectativas futuras sobre estas variables o sobre el riesgo país en general. Incluir variables fundamentales de la inversión de cartera, presentes o pasadas, tales como tasas de interés, precios de las acciones y tipo de cambio, puede proporcionarnos indirectamente pistas del riesgo de un país, además de conocer la influencia e interdependencia que hay entre sus variaciones.

### 2.1.5 Los rendimientos en los mercados accionarios

El modelo Mundell-Fleming revisado con anterioridad supone la existencia de un solo activo externo, que como se mencionó sería una especie de agregado de todos los demás. Es por eso que en ese modelo se analiza la tasa de interés. Este sería el rendimiento de una especie de “bono representativo” de todos los demás activos del país. Sin embargo, como ya fue mencionado, los flujos de cartera se dirigen tanto a mercados de dinero como a accionarios. Es así que los rendimientos –probables o pasados- de los mercados de valores son un poderoso incentivo para la atracción de inversión de cartera extranjera. Los inversionistas extranjeros son sensibles a las variaciones –históricas y/o expectativas- en los rendimientos de los mercados accionarios locales y del extranjero. Conviene pues hacer una somera revisión de algunos aspectos sobre estos.

El rendimiento -de un período- que se obtiene de una acción viene del incremento que experimente en el precio ( $p_t$ ) más los dividendos pagados ( $d_t$ ). Según Campbell, Lo y Mackinlay (1996: 12) la fórmula para obtener la tasa de retorno neto simple de un período es:

$$r = \frac{p_t + d_t}{p_{t-1}} - 1 \quad (21)$$

$$r = \frac{p_t + d_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \quad (22)$$

en donde

r es el rendimiento simple de una acción en un período

$p_t$  es el precio de la acción en el tiempo t, y  $p_{t-1}$  es un período previo.

$d_t$  son los dividendos pagados

Sin embargo, hay que tener en cuenta que para fines especulativos<sup>74</sup> (Valenzuela Feijóo, 2003: 185) los rendimientos de los mercados accionarios vienen del incremento de los

---

<sup>74</sup> Hay que precisar que toda inversión en bolsa de valores tiene un componente especulativo. Sin embargo, Valenzuela Feijóo (2003: 180-185) destaca que la posesión de acciones puede estar motivada por dos razones un tanto diferentes. Por un lado, podría interesar la obtención de flujos de dividendos principalmente, lo que tendría un horizonte temporal más largo, que sería el caso por ejemplo de inversiones

precios de las acciones. Los especuladores en los mercados de renta variable más que estar interesados en participar de los dividendos que recibirían de la propiedad de acciones, buscan beneficiarse de operaciones de compra-venta de éstas. El beneficio en esa operación viene pues de poder vender a precios mayores que los de compra, lo que representa “ganancias de capital” para sus tenedores. En este caso, el retorno simple –de un período– podría aproximarse más acertadamente como el crecimiento de los precios de las acciones sin considerar los dividendos. Campbell *et al.* (1996: 9) establecen que la tasa de rendimiento neto simple sin considerar dividendos es:

$$r = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (23)$$

$$r = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \approx D(\ln(p_t)) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (24)$$

en donde

D es el operador de primeras diferencias

ln es el logaritmo natural

Se puede agregar a lo anterior, que la inversión extranjera de cartera está fuertemente sesgada hacia el motivo de especulación. Como señala Sánchez Daza (2003: 207) al respecto de esos flujos es que

*“son atraídos por los mercados emergentes debido a la posibilidad de ganancias de capital y cambiarias, aprovechando los diferenciales de corto plazo en las tasas de interés y posibles ajustes en los tipos de cambio de las economías receptoras. Esta clase de fondos es altamente sensible a cualquier noticia adversa, así, un cambio en las expectativas crece en forma exponencial a medida que crecen las burbujas especulativas sobre ciertos activos y monedas...”*

Otro aspecto importante es que a diferencia de los bonos, en que los tenedores reciben un flujo de intereses durante el período de tenencia,<sup>75</sup> en el caso de las acciones el rendimiento es variable, pues depende del comportamiento futuro de sus precios -y de los dividendos-. Precisamente una caída del precio de las acciones muy drástica representa para los tenedores pérdidas de capital. Es por esto que los mercados accionarios comúnmente se

---

en acciones para ejercer el control sobre una empresa. Por el otro, cuando el motivo dominante es la especulación, lo que interesa a los inversionistas es poder vender las acciones a precios mayores que los de compra, con lo que el horizonte temporal se acorta.

<sup>75</sup> En el caso de los bonos que se venden a descuento los compradores reciben el título a un precio menor que el nominal. La diferencia entre el precio nominal y el pagado se puede considerar como un flujo de intereses.

denominan de renta variable. No está demás mencionar que los rendimientos en los mercados accionarios son mucho más inestables que los de renta fija.<sup>76</sup>

Para fines de estimación, el rendimiento agregado de un mercado accionario se puede calcular,<sup>77</sup> por el crecimiento de un índice de precios de alguna bolsa de valores (**ipbv**).<sup>78</sup>

$$r = D(\ln(p_t)) = D(\ln(ipbv_t)) \quad (25)$$

De esta manera, es posible entonces expresar los rendimientos diferenciales de la bolsa de valores nacional y extranjera –en sus respectivas monedas- como el crecimiento del cociente de los índices de precios de los mercados de valores de dos países.

$$r - r^* = D(\ln(p_t)) - D(\ln(p_t^*)) = D(\ln(p_t) - \ln(p_t^*)) = D(\ln(\frac{p_t}{p_t^*})) = D(\ln(\frac{ipbv_t}{ipbv_t^*})) \quad (26)$$

en donde

p es el precio accionario local (en moneda local)

p\* es el precio accionario foráneo (en moneda extranjera)

ipbv es el índice de precios accionario local

ipbv\* es el índice de precios accionario extranjero

Esto quiere decir que si crece el cociente de índices de precios accionarios los rendimientos de la bolsa local serían mayores que los extranjeros. Si por el contrario se reduce, significaría que los rendimientos serían mayores en la bolsa extranjera. Además, un incremento del cociente accionario, por ejemplo de un 1% sería equivalente a un diferencial de la misma cuantía de los rendimientos locales con respecto a los foráneos. Un decrecimiento del 1%, sería equivalente a un diferencial en los rendimientos de la misma magnitud, pero favorable a las bolsas externas.

Hay que precisar que para decidir sobre invertir en mercados accionarios de diferentes países, los inversionistas extranjeros comparan en realidad el rendimiento esperado en una moneda común. Esto quiere decir que la rentabilidad en los mercados accionarios estará influida por la variación futura del tipo de cambio, de manera similar al caso de los de renta fija.

Particularmente para comparar la rentabilidad del mercado accionario local con la extranjera se deben ajustar los rendimientos nominales por un tipo de cambio para expresarlos en una moneda común. Un diferencial positivo entre los rendimientos accionarios locales y extranjeros, expresados ambos en una misma moneda, es una condición necesaria –más no suficiente- para los flujos de capital hacia los mercados accionarios.

<sup>76</sup> Pueden producir mayores utilidades o pérdidas a los tenedores según sea el comportamiento de sus precios.

<sup>77</sup> Marquez *et al.* (2003), como se verá más adelante, utilizan el crecimiento del índice de precios y cotizaciones la Bolsa de Valores de México y del índice Dow Jones de Estados Unidos para estimar los rendimientos de los mercados de valores en ambos países.

<sup>78</sup> En general existen índices ponderados de los precios cotizados de las acciones en las bolsas de diferentes países e incluso para sectores.

Si se considera el diferencial de los rendimientos de los mercados accionarios local y extranjero en una misma moneda la relación se debe expresar como:

$$r - r^* = D(\ln(p_t)) - D(\ln(tc_t)) - D(\ln(p_t^*)) = D \left( \ln \left( \frac{p_t / tc_t}{p_t^*} \right) \right) = D \left( \ln \left( \frac{ipbv_t / tc_t}{ipbv_t^*} \right) \right) \quad (27)$$

De lo visto hasta aquí, se puede evidenciar que para la realización de las ganancias de los inversionistas de cartera foráneos, en los mercados de renta variable, las trayectorias futuras de los precios de las acciones, dividendos y del tipo de cambio juegan un papel fundamental.

En resumen, la evolución del tipo de cambio, el diferencial de la tasa de interés local y foránea, y el crecimiento del precio de las acciones locales respecto al extranjero serán variables que los inversionistas de cartera foráneos considerarán para evaluar los rendimientos que ofrece invertir o no en una economía.

## 2.2 Modelos para la inversión de cartera en México

A continuación se hace una revisión de algunos trabajos que proponen modelos específicamente para el caso de la economía mexicana.

Un primer modelo sobre los determinantes de la inversión de cartera, aplicado para el caso mexicano, es el de Heath (1996: 35). Este autor identifica por separado las variables relevantes para los mercados de dinero y de valores, procediendo posteriormente a agregarlos en una función de inversión extranjera de cartera total. El modelo agregado de este autor es:

$$iept = f[(i-i^*)^e, pu^e, fx^e, (pr-cr), \sigma, y^*] \quad (28)$$

en donde

iept es la inversión extranjera de cartera total.

$(i-i^*)^e$  es el diferencial esperado entre la tasa de interés nacional (i) y la foránea ( $i^*$ ).

$pu^e$  es la razón precio/utilidad esperada.

$fx^e$  es el tipo de cambio nominal esperado.

$(pr-cr)$  es el diferencial entre el premio al riesgo y la calificación al riesgo país.

$\sigma$  es el nivel de diversificación de los fondos de inversión globales

$y^*$  es una variable de ingreso -como el ahorro mundial o el tamaño de los fondos internacionales-

A manera de conclusión Heath establece algunas hipótesis: la inversión extranjera de cartera es menos especulativa y volátil que su contraparte mexicana; las salidas netas de capital de 1994 las ubica más por errores de política que por la naturaleza especulativa de la

inversión extranjera de cartera;<sup>79</sup> el tipo de cambio es una variable dentro del control de las autoridades monetarias; la tasa de interés externa si bien tiene un papel primordial en la inversión, no es tan definitiva como se suele argüir; antes de regular el flujo de capitales de corto plazo se debe mejorar la política económica interna; la velocidad de entrada y salida de los capitales no es lo único que crea las condiciones potenciales de inestabilidad.

Hay que destacar que Heath enfatiza la volatilidad de la inversión mexicana de cartera y los errores de política económica estarían más en la base de la crisis de 1994 que la naturaleza propiamente especulativa de los flujos foráneos de cartera.

Otro de los trabajos que intenta modelar los factores determinantes de la inversión extranjera para el caso de México es el de Díaz-Bautista y Rosas Chimal (2003). En ese trabajo los autores siguen la función de inversión extranjera de cartera agregada propuesta por Heath (1996), y por otros autores.<sup>80</sup>

$$iec=f(i, i^*, tc^e, pu^e, prcr, \sigma, \pi, y^*) \quad (29)$$

en donde

$i$  es la tasa de interés nacional

$i^*$  es la tasa de interés de EE.UU.

$tc^e$  es el tipo de cambio esperado

$pu^e$  el *ratio* precio utilidad esperado de los mercados de renta variable

$prcr$  es el premio al riesgo menos calificación al riesgo país ( $prcr$ ), estimado a partir del diferencial de las tasas de interés de largo plazo de México y EE.UU.

$\sigma$  es la volatilidad (varianza) del índice de precios y cotizaciones de la bolsa de valores mexicana

$\pi$  es la inflación mensual mexicana

$Y^*$  es la cantidad de activos de capitales de riesgo de Estados Unidos en el extranjero y el crecimiento del acervo monetario.

En esta relación –similar a la de Heath– es posible distinguir elementos directamente de rentabilidad ( $i$ ,  $i^*$ ,  $pu^e$  y  $tc^e$ ), otros de riesgo ( $prcr$ ,  $\sigma$  y  $\pi$ ), y otro que llamaríamos de impacto ( $y^*$ ) de la economía de EE.UU. sobre la mexicana. Es de destacar que Díaz-Bautista *et al.* incluyen tanto los rendimientos de los mercados de dinero, como serían las tasas de interés local y foránea, como también un indicador de rentabilidad de los mercados accionarios locales (*ratio* precio/utilidad).

Un tercer trabajo relevante en el tema de inversión extranjera de cartera para México es el de Márquez Pozos, Islas Camargo y Venegas-Martínez (2003). El modelo en cuestión es:

$$Iec=f(i, i^*, r, r^*, RP) \quad (30)$$

<sup>79</sup> Específicamente entre los errores que señala Heath están el manejo de las tasas de interés y del tipo de cambio. Errores en el manejo de esas variables a su juicio hicieron perder la confianza en las autoridades económicas del país

<sup>80</sup> Específicamente Díaz-Bautista *et al.* cita los modelos de Campbell, Lo y Mackinlay (1997). Además a Bekaert y Harvey (1994). *Time-varying World Market Integration*. NBER Working Paper Series, No. 4843, agosto 1994. Cambridge, Mass.

en donde:

Iec = inversión extranjera de cartera

i = tasa de interés de México (moneda nacional)

i\* = tasa de interés de EE.UU.

r = rentabilidad del mercado de renta variable de México, estimado como variación mensual del índice accionario (en dólares)

r\* = rentabilidad del mercado de renta variable de EE.UU. (Dow Jones), estimado como variación mensual del índice accionario

RP = riesgo país, estimado con el diferencial de las tasas de interés en dólares de México y EE.UU.

El modelo propuesto por Márquez Pozos *et al.* tiene algunas variaciones respecto a los anteriores.<sup>81</sup> Por un lado, no incluye explícitamente el tipo de cambio nominal ni real, sino que esta variable es usada para obtener la rentabilidad del índice accionario de México en dólares y para obtener el riesgo país.<sup>82</sup> Adicionalmente los autores sólo señalan variables de rentabilidad (i, i\*, r, r\*) y de riesgo (RP), dejando de fuera variables que recojan específica y separadamente el impacto de la economía de EE.UU. y sus ciclos sobre los flujos de inversión de cartera. Un aspecto a enfatizar en este modelo es que incluye como variables explicativos los rendimientos de los mercados de dinero, pero además de renta variable, locales y extranjeros.

Existen algunos trabajos que, basándose en datos empíricos de la inversión extranjera de cartera en México durante 1989-1995, hacen ciertos planteamientos sobre su comportamiento y sobre el curso que tuvo la crisis de 1994. Particularmente señalan las influencias del ciclo de EE.UU. en los flujos de capital de cartera hacia y desde México.

Julio Goicoechea (1999) aborda el tema de la influencia de los ciclos económicos de EE.UU. –particularmente a través del movimiento de las tasas de interés- en la dirección de los flujos foráneos de cartera para la economía mexicana.

Según Goicoechea (86-90) existieron factores internos de la economía mexicana que fueron necesarios para atraer los flujos foráneos de cartera de la primera mitad de la década de los noventa. Entre los factores menciona la apreciación del tipo de cambio, tasas de interés nacionales mayores a las externas e incrementos de los precios de las acciones. Sin embargo este autor sostiene que estos elementos no fueron suficientes para generar los flujos de inversión de cartera experimentados en este período.<sup>83</sup> Para Goicoechea es más bien el inicio de un proceso de recesión en EE.UU. a principios de 1990 -con la consiguiente caída de las tasas de interés de ese país- el factor explicativo más importante en el incremento de los flujos de cartera hacia México ocurrido durante los primeros años

---

<sup>81</sup> Heath (1996) y Díaz-Bautista *et al.* (2003)

<sup>82</sup> En Márquez Pozos *et al.* (2003) el riesgo país es el diferencial de las tasas de interés de los Cetes y *Treasury Bills* a 90 días, ambos denominados en dólares. En el caso de la tasa mexicana en dólares, en el trabajo se especifica que ésta se obtiene como la diferencia entre la tasa de interés mensual de los Cetes a 90 días en pesos menos la variación futura del tipo de cambio; ésta última variable a su vez se obtiene como la variación del tipo de cambio al final del período del mes anterior y del presente.

<sup>83</sup> Por supuesto las privatizaciones que vinieron adosadas a los programas de ajuste estructural jugaron un papel importante en los flujos de inversión de cartera principalmente a partir de 1989 (Goicoechea, 1999: 87-88). Otro factor, que en general se cumple para aquellas economías llamadas emergentes es la existencia de bolsas de valores locales y la emisión de deuda pública interna en instrumentos negociables en ésta.

noventa. Este autor señala que es el repunte de las tasas de interés de EE.UU. en 1994 -es decir el incremento de las necesidades de capital en ese país- y la posterior caída de las primas de interés mexicanas, los factores explicativos más importantes de la reversión de los flujos de cartera, y en buena medida de la crisis financiera mexicana posterior.

Es así como uno de los planteamientos más importantes del trabajo de Goicoechea (90-91) es que

*“la función de la economía mexicana, junto con otros mercados emergentes, ha sido fungir como receptor de demasías ante los flujos cíclicos de capital foráneo, estimulando la demanda externa de aquellos países justamente cuando atraviesan por períodos de plétora de capital, propiciando un auge local derivado de dichas entradas. Por contrapartida, durante períodos de escasez de capital foráneo corresponde a México implantar la austeridad y sobrellevar la ausencia de crecimiento. Se adecua la política económica interna a la volatilidad del flujo de divisas, circunscribiendo al país a una funcionalidad fincada en la dependencia y en la subordinación”*

En otras palabras, el autor plantea que la funcionalidad de las economías emergentes como la mexicana, es por un lado el de ser receptores de flujos de inversión de cartera cuando los países desarrollados –principalmente Estados Unidos- entran en recesión, y enfrentan excedentes de capital. Y por el otro, la de proveer esos flujos, cuando las economías del primer mundo enfrentan escasez de capitales para financiar su crecimiento. El acceso de las economías emergentes a flujos foráneos de cartera, en momentos de recesión en los países desarrollados, sirve además para que los primeros mantengan su demanda de importaciones de los segundos, evitando de esa manera profundizar el proceso recesivo en las economías del primer mundo. La exportación de capitales de los países desarrollados, en ese contexto, permite además reducir en cierta medida la caída de la rentabilidad en sus mercados financieros, que ocurriría en caso de mantenerse esos excedentes en los países de origen.

Si se ponen en perspectiva diferentes hechos que han ocurrido, en particular con la economía mexicana parecerían apoyar esa hipótesis de Goicoechea. Los procesos de apertura en México para la inversión de cartera han seguido la aplicación de programas de ajuste y estabilización, la renegociación de la deuda externa y reformas en el mercado norteamericano para permitir la colocación de fondos en el exterior.

Goicoechea (2000: 340) destaca un planteamiento muy similar sobre los ciclos de la economía de EE.UU. para explicar la crisis asiática de 1996-1997. Señala que una de las premisas necesarias para los flujos de cartera hacia Corea del Sur entre 1990-1997 fueron primas de interés positivas y tipos de cambio apreciados, sin embargo la condición suficiente fue precisamente la recesión de EE.UU. de inicios de los noventa.<sup>84</sup> Goicoechea señala las posteriores dificultades de Corea del Sur para atraer capital durante la recuperación de la economía de norteamericana (1992-1997). El incremento de la demanda de capital en Estados Unidos -y el consecuente incremento de sus tasas de interés ocurrido

---

<sup>84</sup> Goicoechea (2000: 333) señala que si se mide por la formación bruta de capital fijo privado la recesión norteamericana, se inició el segundo semestre de 1990 y finalizó el segundo trimestre de 1992.

en 1997- tuvieron un papel preponderante en las fugas de capital que detonaron la crisis coreana.

Correa y Calvo (1996) enfatizan la íntima relación del comportamiento de las tasas de interés de EE.UU. –en este caso los *Treasury Bills* a 30 años- con los flujos de la inversión extranjera a México. En particular señalan que el auge de la inversión de cartera entre 1989-1993 estuvo vinculado a la disminución de las tasas de interés de EE.UU.<sup>85</sup> Posteriormente, la reversión de los flujos de cartera en México en 1994-1995 estuvo estrechamente ligada al incremento de los intereses en Estados Unidos.

Otros autores como Calvo y Mendoza (1997: 22), mencionan que los flujos hacia América Latina están inversamente relacionados a las tasas de interés y el producto real de Estados Unidos. Estos autores suscriben la idea que en el caso de México los influjos de capitales (1989-1993) se debieron a la caída de las tasas de EE.UU., y las posteriores fugas (1994-1995) se debieron a su incremento.

Los cambios en las tendencias de las tasas de interés de Estados Unidos, y su papel en los flujos y reflujos de capital hacia México será un aspecto a considerar en el presente trabajo.

---

<sup>85</sup> Correa y Calvo (1996) además enfatizan el papel de las desregulaciones para las colocaciones foráneas de los inversionistas institucionales en Estados Unidos y las privatizaciones mexicanas.

## IV. Modelo econométrico

### 1. Definición del modelo

Hay que reiterar que más que partir de una teoría propiamente dicha o acabada sobre los determinantes de la inversión extranjera de cartera, para definir el modelo econométrico se hace una combinación de variables resultantes de elementos teóricos y de hechos empíricos.

El modelo buscaría explicar el flujo neto de inversión extranjera de cartera a México como una función de las variables económicas que inciden directamente en su rentabilidad. Para esto se propone un modelo lineal-logarítmico<sup>86</sup> del tipo:

$$iecr = \alpha_1 \ln\left(\frac{imex}{iusa}\right) + \beta_1 \ln(tc) + \gamma_1 \ln\left(\frac{ipbvmex}{ipbvusa}\right) + u_t \quad (31)$$

$$|\alpha^*| > 1,$$

$$|\beta^*| > 1,$$

$$|\gamma^*| > 1,$$

con la posibilidad de un proceso ARMA en los residuos de la forma:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q}$$

en donde:

**iecr** es el flujo neto de inversión extranjera de cartera real a México (deflactada por el índice de precios al producto de Estados Unidos)

**ln(imex/iusa)** es logaritmo del cociente de tasas de interés México (**imex**) y EE.UU. (**iusa**) en sus respectivas monedas nacionales

**tc** es el tipo de cambio pesos/dólar, que alternativamente se usará el nominal (**tcn**) y el real (**tr**)

**ln(ipbvmex/ipbvusa)** es el logaritmo del cociente de los índices de precios accionarios de México (**ipbvmex**) y EE.UU. (**ipbvusa**)

**$\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$**  son los coeficientes de regresión

**$\alpha^*, \beta^*, \gamma^*$**  son los coeficientes de elasticidad promedio que se estimarán para las diferentes variables fundamentales

**ln** logaritmo natural

**u** es el término de error, con la posibilidad que presente procesos ARMA

Esto quiere decir que el flujo neto de cartera (real)<sup>87</sup> hacia México es una función del cociente de tasas de interés, tipo de cambio y rendimiento diferencial de los mercados de valores, todas las variables consideradas de México respecto Estados Unidos.

<sup>86</sup> Ver el anexo D donde se amplía sobre la metodología econométrica para obtener la elasticidad en las funciones lin-log.

<sup>87</sup> Los flujos netos de inversión de cartera (**iecr**) están ajustados por la inflación, para lo cual se deflactan por un índice de precios de Estados Unidos.

Una tasa de interés de México mayor que la de Estados Unidos, es un elemento que influye positivamente en la atracción de flujos de inversión extranjera de cartera. Así un incremento del cociente de tasas de interés (**imex/iusa**) significa una mayor rentabilidad en los mercados de renta fija de México respecto a EE.UU. El signo esperado de los coeficientes de regresión y de elasticidad de la inversión de cartera respecto al cociente de tasas de interés México/EE.UU. es positivo.

El incremento del rendimiento en el mercado accionario de México con respecto a Estados Unidos es un segundo elemento positivo para la atracción de flujos foráneos de cartera hacia México. Así un incremento del cociente de índices de los mercados accionarios (**ipbvmex/ipbvusa**) es un diferencial de rentabilidad favorable a las acciones mexicanas, mientras que un decrecimiento del mismo favorece a las de EE.UU. El signo esperado de los coeficientes de regresión y de elasticidad de la inversión foránea respecto al cociente del índice de precios accionarios de México y Estados Unidos, es positivo.

Una depreciación del tipo de cambio<sup>88</sup> es un factor negativo para la rentabilidad de los inversionistas extranjeros, y por el contrario una apreciación es positiva. Lo que quiere decir que un incremento (depreciación) del tipo de cambio nominal (**tcn**) o real (**tr**) tiene un efecto negativo sobre los flujos de cartera, y una reducción (apreciación) uno positivo. Si se pusiera la relación respecto a la variación de la tasa de crecimiento del tipo de cambio, se puede agregar que una depreciación cero, pequeña y/o decreciente puede tener efectos positivos sobre las entradas de capital, mientras que una depreciación creciente tendrá el efecto contrario. El signo esperado del coeficiente de regresión y de elasticidad de la inversión de cartera respecto al tipo de cambio, nominal o real, es negativo.<sup>89</sup>

Si efectivamente las tres variables antes mencionadas son determinantes del flujo neto de inversión extranjera de cartera a México, se espera encontrar relaciones elásticas. Es decir, se espera que el coeficiente de elasticidad promedio de la inversión foránea respecto cada una de ellas sea mayor que uno en valor absoluto.<sup>90</sup> Encontrar evidencia en este sentido apoyaría la hipótesis sostenida en este trabajo.

Además de las variables de rentabilidad mencionadas, se incluirá un segundo grupo que se llamarían de impacto, por la importancia que pueden tener en modificar la relación entre la inversión de cartera y sus elementos fundamentales. La primera sería la crisis financiera mexicana de 1994-1995 y la segunda el crecimiento tendencial de las tasas de interés de EE.UU.

---

<sup>88</sup> Valga enfatizar que los tipos de cambio nominal y real están definidos como pesos/dólar. En ese caso la apreciación es un decrecimiento de ambos, la constancia sería una tasa cero, mientras que una depreciación significaría un crecimiento.

<sup>89</sup> Como fue abordado en la revisión bibliográfica, un país puede mantener una depreciación y aún así entradas de capital. Ese es el caso cuando un país tiene tasas de interés suficientemente altas de manera que luego de descontarles la depreciación pasada, el diferencial resultante es mayor que las tasas externas. En este caso como se ve tasas de depreciación pequeñas y/o decrecientes del tipo de cambio nominal o real podrían aun tener efectos positivos sobre los inlfujos de capital foráneo.

<sup>90</sup> Un coeficiente de elasticidad mayor a uno está indicando que el movimiento de una variable tiene un gran impacto sobre el cambio de otra.

Ciertamente, son las expectativas de rentabilidad las que mueven a los inversionistas de cartera para invertir en algunos países. Éstas dependen a su vez de las conjeturas, predicciones o suposiciones que los agentes tengan sobre sus determinantes. Sin embargo, como se ha abordado con anterioridad las expectativas son inobservables y además difíciles de modelar. El camino escogido para definir el modelo ha sido establecer la relación de la inversión extranjera de cartera con sus variables fundamentales, rezagadas o presentes, y no tanto sobre las expectativas futuras sobre dichas variables.<sup>91</sup>

Las variables escogidas si bien son predominantemente de rentabilidad, también incorporan elementos de riesgo. Como ya ha sido visto, el diferencial de tasas de interés incluye tanto una rentabilidad como un riesgo diferencial entre los países. La variación del tipo de cambio también representa elementos de riesgo, por el efecto que tiene sobre la realización de las ganancias.

Se ha optado en el modelo por definir separadamente el tipo de cambio del resto de variables que influyen en la rentabilidad de los inversionistas de cartera. Como se ha mencionado la rentabilidad diferencial se debe medir en una misma moneda, sin embargo se ha escogido este camino para establecer como influye la evolución pasada de cada variable individualmente sobre los flujos de cartera.

## 2. Variables utilizadas

La frecuencia de las series usadas en las pruebas de raíz unitaria y en las regresiones es trimestral.

Los flujos netos de inversión extranjera de cartera (**iecr**) están expresados en millones de dólares de 1993. El deflactor usado es el índice de precios al productor de EE.UU. (**ippusa**)

El **ln(imex/iusa)** se ha construido usando las tasas de interés de corto plazo de México y EE.UU., cada una en su respectiva moneda. Para los Estados Unidos se ha utilizado como tasa de referencia la de los *Treasury Bills* 90 días (**iusa**). Para México, se ha utilizado alternativamente las de los Cetes a 28 (**imex28**) y a 90 días (**imex90**). Esto quiere decir que habrán dos especificaciones alternativas del logaritmo del cociente de tasas de interés, **ln(imex28/iusa)** y **ln(imex90/iusa)**.

Para el logaritmo del tipo de cambio, se ha usado alternativamente dos especificaciones: el tipo de cambio nominal **ln(tcn)** y real **ln(tcr)**.

El tipo de cambio nominal (**tcn**) utilizado es aquel para solventar obligaciones en moneda extranjera, expresado en pesos por dólar.

---

<sup>91</sup> Valga aclarar, que si bien las expectativas no se construyen sólo con información histórica de una variable, los datos pasados al ser observables por todos los agentes contienen información que influye en la formación de las primeras, si bien no las agota. Además resulta útil conocer el impacto de la evolución de cada una de las variables sobre el comportamiento presente de la inversión de cartera.

El tipo de cambio real (**tcr**) se ha definido en el trabajo como  $tcr = \frac{tcn \cdot ippusa}{ippmex}$ . Para su construcción se ha usado el tipo de cambio nominal (**tcn**) para solventar las obligaciones en moneda extranjera, y los índices de precios al productor de México (**ippmex**) y Estados Unidos (**ippusa**). El **tcr** está expresado en pesos/dólar

El logaritmo del cociente de índices de precios accionarios de México y EE.UU., **ln(ipbvmex/ipbvusa)** se ha construido con el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores (**ipbvmex**) y el Standard and Poor's 500 para EE.UU. (**ipbvusa**).

Sobre las fuentes de información, la definición y construcción de las variables usadas en el trabajo se amplía en los anexos A y B. Los gráficos de las variables utilizadas se encuentran en el anexo E.

## V. Discusión de resultados

### 1. Resultados de las pruebas de raíces unitarias

Para el análisis de raíz unitaria se ha utilizado la prueba Dickey Fuller Aumentada (ADF) según la metodología sugerida por Enders (1994). Los resultados de las pruebas y la ampliación de aspectos metodológicos están descritos respectivamente en el anexo C y D. En el cuadro 1 se presenta un resumen de los resultados sobre la estacionariedad de cada una de las variables utilizadas en el trabajo.

**Cuadro 1**  
**Resumen de las pruebas de raíz unitaria**  
**Dickey-Fuller Aumentada (ADF)**

	Variable	Resultado	Grado de integración
1.	iecr	Estacionaria	I(0)
2.	ln(imex/iusa)		
	ln(imex28/iusa)	Estacionaria	I(0)
	ln(imex90/iusa)	Estacionaria	I(0)
3.	ln(tc)		
	ln(tcn)	Raíz unitaria	I(1)
	D(ln(tcn))	Estacionaria	I(0)
	ln(tcr)	Raíz unitaria	I(1)
	D(ln(tcr))	Estacionaria	I(0)
4.	ln(ipbvmex/ipbvusa)	Estacionaria	I(0)

Fuente: Basado en pruebas de raíces unitarias especificadas en el anexo C

Como se puede ver en el cuadro 1 los resultados indican que la mayor parte de las series a utilizar en el trabajo no tienen raíz unitaria. Particularmente, la variable dependiente, **iecr**, y las explicativas **ln(imex28/iusa)** o **ln(imex90/iusa)** y **ln(ipbvmex/ipbvusa)**, son estacionarias en sus especificaciones originales, es decir todas son I(0). El tipo de cambio, tanto nominal (**ln tcn**) como real (**ln tcr**), es la única excepción, pues ambas especificaciones contienen raíz unitaria, pero al aplicarles primeras diferencias se transforman en una variable estacionaria.

La implicación de que la mayoría de series sean estacionarias para el presente trabajo es que no se hace necesario el análisis de cointegración. Particularmente es importante, para descartar el uso de esa metodología, el hecho que la variable dependiente sea estacionaria, y que no haya más de una explicativa<sup>92</sup> que sea I(1).<sup>93</sup> Por lo tanto, en el trabajo se ha escogido utilizar métodos tradicionales de regresión. No obstante, para evitar la posibilidad de regresiones espurias por incluir variables con diferente orden de integración se ha decidido utilizar todas en su forma estacionaria. Esto quiere decir que para tal efecto se les debe aplicar primeras diferencias al tipo de cambio, nominal o real, que son I(1). Como se

<sup>92</sup> Como se ha mencionado, se usa en las regresiones ya sea el tipo de cambio nominal (tcn) o el real (tcr).

<sup>93</sup> En rigor para utilizar cointegración es suficiente que tan sólo dos de las variables no sean estacionarias. Es decir, no se requiere en estricto sentido que todas las variables involucradas sean raíz unitarias. En este caso, sólo el tipo de cambio, en cualquiera de sus dos especificaciones, ha resultado ser I(1), por lo que no hay manera que alguna combinación lineal con otra variable explicativa pueda resultar en estacionaria.

sabe al hacer eso, y dado que ambas están en forma logarítmica, se les transforma en tasas de crecimiento.<sup>94</sup> Es importante tener esto último presente, pues la variable explicativa no será propiamente el tipo de cambio sino que más bien su variación relativa.<sup>95</sup> Así, el modelo (31) quedará especificado alternativamente como:

$$iecr = \alpha_1 \ln\left(\frac{imex}{iusa}\right) + \beta_1 D(\ln(tcn)) + \gamma_1 \ln\left(\frac{ipbvmex}{ipbvusa}\right) + u_t \quad (32)$$

o

$$iecr = \alpha_1 \ln\left(\frac{imex}{iusa}\right) + \beta_1 D(\ln(tcr)) + \gamma_1 \ln\left(\frac{ipbvmex}{ipbvusa}\right) + u_t \quad (33)$$

en donde:

**iecr** es el flujo neto de inversión extranjera de cartera real a México (en millones de dólares de 1993)

**$\ln(imex/iusa)$**  es logaritmo del cociente de tasas de interés México y EE.UU. -en sus respectivas monedas nacionales-

**$D(\ln(tcn))$**  es la variación del tipo de cambio nominal (en decimales)

**$D(\ln(tcr))$**  es la variación del tipo de cambio real (en decimales)

**$\ln(ipbvmex/ipbvusa)$**  es el logaritmo del cociente de los índices de precios accionarios de México y EE.UU.

**$\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$**  son los coeficientes de regresión

**$\ln$**  es logaritmo natural y  **$D$**  el operador de primeras diferencias.

**$u_t$**  es el término de error

Hay que señalar que una de las diferencias econométricas importantes respecto a los trabajos precedentes de Márquez Pozos *et al.* (2003) y Díaz-Bautista *et al.* (2003), que analizan la inversión de cartera en México, son los resultados de las pruebas de raíz unitaria. Esos trabajos encuentran que todas las variables involucradas son no estacionarias, y que además presentan un cambio estructural.<sup>96</sup> Derivado de esos resultados dichos autores se inclinan por el uso de métodos de cointegración, mientras que en el presente dado que la mayor parte de variables fueron estacionarias se optó por métodos convencionales de regresión.

En cuanto a las variables explicativas esos dos trabajos y el presente no son del todo comparables, ya que si bien incluyen ciertas variables similares, se hace con especificaciones un tanto diferentes.<sup>97</sup> Particularmente Márquez Pozos *et al.* (MP) y Díaz-Bautista *et al.* (DB) especifican en sus respectivos trabajos las tasas de interés local y

<sup>94</sup> Hay que señalar que se está incluyendo la variación logarítmica del tipo de cambio nominal y real en decimales, y no en porcentajes.

<sup>95</sup> Incluir el tipo de cambio en niveles o su variación tiene implicaciones en la lectura de los coeficientes de regresión. En el primer caso, el coeficiente de regresión se interpreta como el efecto en la variable dependiente de una variación en el tipo de cambio. En el segundo, en cambio, es el efecto en la variable endógena de un cambio en la tasa de crecimiento del tipo de cambio. Para ahondar en este tema ver el anexo D de la metodología econométrica.

<sup>96</sup> Díaz-Bautista *et al.* (DB) señala que todas sus variables son I(2) y que presentan cambio estructural para fines de 1994. Márquez Pozos *et al.* (MP) reporta que todas sus variables son I(1), y que sólo las mexicanas presentan cambio estructural para fines de 1994.

<sup>97</sup> DB encuentra que las variables –analizadas individualmente– de las tasas de interés local y extranjera, el precio utilidad del mercado de valores y el riesgo país son I(2), mientras que Márquez *et al.* reporta que esas mismas variables, y la rentabilidad de accionaria de Estados Unidos, individualmente, son I(1).

extranjera separadamente, mientras que en el presente trabajo se incluyen conjuntamente como un cociente.<sup>98</sup> Otro tanto ocurre con los rendimientos accionarios nacionales y foráneos, los cuales son especificados individualmente en el trabajo de MP, mientras aquí se hace conjuntamente en la forma de cociente de los índices accionarios, y DB incluye únicamente el precio utilidad esperado del mercado de renta variable de México.

En cuanto al tipo de cambio nominal, hay cierta coincidencia entre lo reportado por DB y los resultados presentados aquí, pues en ambos la variable resultó no estacionaria. La diferencia es que para ese autor la variable es I(2) mientras que aquí fue I(1). MP no la incluyó por separado, por lo que no ofrece resultados sobre la misma.

Sin embargo, lo más contradictorio entre los dos trabajos precedentes y lo obtenido aquí, es relativo a la estacionariedad de los flujos netos de inversión extranjera de cartera. Márquez Pozos *et al.* encuentran que dicha variable es una variable I(1) y Díaz-Bautista que es I(2), mientras que en el presente trabajo resultó estacionaria.<sup>99</sup> Uno de los motivos de esos resultados disímiles podría venir del uso de datos con frecuencia diferente: Díaz-Bautista y Márquez Pozos trabajan con series de frecuencia mensual, mientras que en el presente son trimestrales.<sup>100</sup> Otro razón podría provenir de la diferencia de los períodos de estudio: DB *et al.* abarca el lapso comprendido entre enero de 1992 hasta marzo del 2000, MP de enero 1989 a julio de 1999, mientras que aquí se analiza 1989:3 a 2003:4. Una tercera diferencia, es el tipo de prueba de raíz unitaria: DB utiliza la metodología de Perron para comprobar raíz unitaria en presencia de cambio estructural,<sup>101</sup> MP utiliza la prueba ADF, sin tendencia ni constante y con 12 rezagos, y luego la prueba de Perron con cambio estructural, y en ambas pruebas el resultado reportado es que la inversión de cartera es raíz unitaria.

---

<sup>98</sup> Las tasas de interés de los *Treasury Bills* a 90 días, de los Cetes a 28 y 90 días, el índice de precios de la Bolsa Mexicana de Valores y el índice accionario Standard and Poor's 500 han sido analizados separadamente en el presente trabajo, y efectivamente son variables raíces unitarias, como se puede ver en el anexo C. Sin embargo, en la especificación de cociente de tasas de interés y del *ratio* de índices accionarios, que se ha hecho en el presente trabajo, el resultado de las pruebas fue que ambas son estacionarias como se ve en el cuadro 1. Eso muestra que las tasas locales y extranjeras, así como el mercado accionario mexicano y norteamericano están cointegradas, dado que una combinación lineal (en su forma logarítmica) de ellas – raíces unitarias- genera una nueva variable –su cociente- que sí es estacionaria.

<sup>99</sup> Díaz-Bautista y Márquez Pozos trabajan con flujos nominales, mientras que aquí se deflactan los mismos por el índice de precios al productor de Estados Unidos. Sin embargo, se hicieron pruebas de raíz unitaria a ambos tipos de especificación de la variable inversión de cartera dando por resultado que las dos fueron estacionarias. En el anexo C se presentan las pruebas de raíz unitaria tanto para los flujos de portafolio nominales (**iec**) como reales (**iecr**).

<sup>100</sup> Márquez Pozos, Islas Camargo y Vanegas-Martínez (2003) explicitan que generaron datos mensuales a partir de las series trimestrales de flujos netos de inversión extranjera de cartera del Banco de México. El trabajo de Díaz-Bautista y Rosas Chimal (2003) no menciona la metodología para obtener sus datos mensuales. Sin embargo, en consulta electrónica mencionaron que fueron obtenidos de los indicadores financieros disponibles en la Biblioteca del Banco de México.

<sup>101</sup> Sin embargo, hay que hacer notar que Enders (1994: 243) y Márquez Pozos *et al.* (812) mencionan que en presencia de cambio estructural la prueba ADF estaría sesgada hacia la aceptación de la hipótesis nula de raíz unitaria. Por lo tanto, dado que tanto MP como DB encuentran que hay cambio estructural en los flujos de cartera, lo lógico sería que las pruebas ADF utilizadas en el presente trabajo deberían haber dado que hay raíz unitaria en esa variable.

## 2. Resultados de las regresiones<sup>102</sup>

### 2.1 Considerando cambio estructural con la crisis mexicana de 1994-1995

#### 2.1.1 Utilizando el tipo de cambio nominal

En el cuadro 2 se presentan los resultados de las regresiones, utilizando el tipo de cambio nominal y las dos diferentes tasas de interés mexicanas de referencia.

**Cuadro 2**  
**Resultados de regresiones de inversión extranjera**  
**de cartera real (iecr) utilizando el tipo de cambio nominal**

Variable dependiente: iecr		
	Regresión 1	Regresión 2
	Muestra sin ajustar: 1989:03 2003:04	Muestra sin ajustar: 1989:03 2003:04
	Muestra (ajustada): 1990:4 2003:4	Muestra(ajustada): 1989:03 2003:04
	Observaciones: 53 después de ajustar los extremos	Observaciones: 58 después de ajustar los extremos
	Backcast: 1989:1 1990:3	Backcast: 1988:2 1989:2
Variables (los números entre paréntesis es el rezago de cada variable que resulto con mejor ajuste)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)
$\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}*(-3))$	4,685.17 (418.97)*	
$d_{\text{crisis}}*\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}*(-3))$	- 6,000.32 (1,086.89)*	
$d_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}*(-3))$	- 3,606.39 (426.76)*	
$\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}*(-3))$		4,533.12 (372.02)*
$d_{\text{crisis}}*\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}*(-3))$		- 6,603.82 (1,106.43)*
$d_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}*(-3))$		- 3,413.89 (384.41)*
$D(\ln(\text{tcn}))$	- 86,563.20 (41,838.40)**	- 94,001.17 (39,189.44)**
$d_{\text{crisis}}*D(\ln(\text{tcn}))$	70,921.58 (41,418.45)**	84,299.83 (38,486.48)**
$d_{\text{poscrisis}}*D(\ln(\text{tcn}))$	79,579.37 (42,311.64)**	90,537.54 (40,082.69)**
$\ln(\text{ipbvmex}(-4)/\text{ipbvusa}(-4))$	3,126.69 (1,154.68)*	2,654.27 (970.89)*
$d_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{ipbvmex}(-4)/\text{ipbvusa}(-4))$	- 7,120.60 (2,069.55)*	- 7,664.07 (1,721.03)*
AR(2)	- 0.43 (0.13)*	
AR(5)	- 0.37 (0.13)*	
MA(2)		- 0.41 (0.13)*
MA(5)		- 0.58 (0.12)*
MA(7)	- 0.87 (0.06)*	
R-cuadrado ajustado	0.72	0.70

<sup>102</sup> Todas las regresiones reportadas en los cuadros pasan satisfactoriamente las pruebas de correlación serial (*Ljung-Box Q-statistics* y *Lagrange Multiplier test*), normalidad (*Jarque-Bera test*), heterocedasticidad (*White Heteroskedasticity test* con y sin términos cruzados) y de heterocedasticidad condicional autoregresiva (*Ljung-Box Q-statistics* de los residuos cuadrados y *ARCH LM test*).

Variable dependiente: iecr		
	Regresión 1	Regresión 2
Error estándar de la regresión	1,857.55	1,841.45
Suma de residuos cuadrados	145,000,000	163,000,000
Criterio de Akaike	18.07	18.03
Criterio de Schwarz	18.48	18.39
Durbin-Watson (DW)	2.20	2.10

Nota:

Significancia estadística al nivel de: ( )\* 1%; ( )\*\* 5%; ( )\*\*\* 10%.

D es el operador de 1ª. Diferencia, ln es el operador logaritmo natural, AR(t) términos autoregresivos de rezago t, y MA(t) términos media móvil de rezago t

VARIABLES DICOTÓMICAS APLICADAS:

$d_{crisis}$  es una variable dicotómica, 1 durante la crisis (1994:4-1995:3) y 0 para el caso contrario.

$d_{poscrisis}$  es una variable dicotómica, 1 posterior a la crisis (1995:4-2003:4) y 0 para caso contrario.

El período base es 1989:3-1994:3

Fue retirada la variable  $d_{crisis} * \ln(ipbv\text{mex}(-4)/ipbv\text{usa}(-4))$  dado que no resultó significativa, y se re-estimó la regresión.

En los resultados de la regresión del modelo destaca que todas las variables fueron estadísticamente significativas. Como se puede ver para el caso del cociente de tasas de interés tuvo un mejor ajuste el rezago de tres periodos, para el tipo de cambio la variación presente, y para el *ratio* de índices accionarios el de cuatro periodos previos.<sup>103</sup> La Regresión 2, que utiliza la tasa de interés de los Cetes a 90 días, tiene un mejor ajuste - menores valores Akaike, Schwarz y suma de residuos cuadrados- con respecto a la que utiliza la de 28 días -Regresión 1-.

Es posible ver que fue necesario introducir variables dicotómicas,<sup>104</sup> que incorporaran el período de turbulencia originado por la crisis. Por lo tanto, los coeficientes de regresión para las variables están diferenciados para estallido de la crisis (1994:4-1995:3), y los periodos previos (1989:3-1994:3) y posterior (1995:4-2003:1). La casi totalidad de coeficientes en los cuales interactúan las variables fundamentales con las dicotómicas, resultaron ser significativos, aportando evidencias de la existencia de cambios estructurales asociados a la crisis mexicana.

A partir de los datos de la regresión que utiliza la tasa de interés a 90 días se han estimado los coeficientes netos y las elasticidades promedios para cada uno de los sub-periodos. Los resultados se presentan en el cuadro 3.

En el caso de las tasas de interés el coeficiente de elasticidad es 1.22 para el sub-período de 1989:3-1994:3. Eso significa que en ese primer período un aumento del 1 por ciento en el cociente de tasas de interés incrementó en 1.22 por ciento el flujo de inversión extranjera de cartera en términos reales. En el período previo a la crisis la elasticidad promedio fue la mayor, lo que sería congruente con el crecimiento vertiginoso que experimentó la inversión de cartera en ese período.

En el segundo sub-período (1994:4-1995:3) la inversión de cartera se volvió claramente inelástica frente al cociente de tasas de interés. Un cociente de elasticidad de 0.51 refleja la

<sup>103</sup> La selección fue hecha para aquel rezago que diera un mejor ajuste según el criterio de Akaike.

<sup>104</sup> Ver el anexo B para la definición de la variable dicotómica. Valga mencionar que el período seleccionado como de crisis fue el que dió un mejor ajuste

poca incidencia que tuvo la subida de las tasas mexicanas para mantener el ingreso de esos flujos en el contexto de la crisis.

La inversión de cartera vuelve a ser elástica con respecto al cociente de tasas durante 1995:3-2003:4, con una menor magnitud respecto al primer sub-período. El cociente unitario está indicando que un incremento del 1% del cociente de tasas de interés se ve reflejado en un incremento similar en el flujo de cartera.

**Cuadro 3**  
**Estimación de coeficientes netos y de elasticidad**  
**para la inversión extranjera de cartera real (iecr)**

Utilizando los resultados de Regresión 2 (con la tasa de interés de los Cetes 90 días y tipo de cambio nominal)					
Períodos	variables	coeficientes netos*	promedio iecr c/ período	elasticidad promedio de iecr para c/ período	promedio variables independientes
	Logaritmo de cociente de tasas de interés				cociente tasas de interés
1989:3-1994:3	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	45.33	3,703.29	1.22	4.46
1994:4-1995:3	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	- 20.71	- 4,076.31	0.51	7.26
1995:4-2003:4	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	11.19	1,117.12	1.00	4.98
	Tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal				tasa promedio de crecimiento promedio del tipo de cambio
1989:3-1994:3	$D(\ln(tcn))$	- 940.01	3,703.29	- 25.38	1.62%
1994:4-1995:3	$D(\ln(tcn))$	- 97.01	- 4,076.31	2.38	15.11%
1995:4-2003:4	$D(\ln(tcn))$	- 34.64	1,117.12	- 3.10	1.78%
	logaritmo del cociente de índices accionarios				tasa promedio de crecimiento del cociente de índices accionarios
1989:3-1995:3	$\ln(ipbvmex(-4)/ipbvmex(-4))$	26.54	2,458.55	1.08	5.95%
1995:4-2003:4	$\ln(ipbvmex(-4)/ipbvmex(-4))$	- 50.10	1,117.12	- 4.48	1.87%

Nota: \* Coeficientes netos estimados a partir de los diferenciales obtenidos en la Regresión 2 y divididos entre 100.

Fuente: Estimaciones propias con base en el cuadro 2

En el cuadro 3 es posible también identificar los coeficientes de regresión netos para el cociente de tasas de interés. En el primer período, un incremento del 1% en el cociente significó un aumento de 45 millones de dólares en el flujo de cartera. Durante 1994:4-1995:3, si el cociente crecía en esa misma proporción, las entradas de capital de portafolio se reducían en 20 millones de dólares. Para 1995:4-2003:4 los flujos de inversión foránea incrementan en 11 millones ante un aumento del cociente de un 1%.

Para el tipo de cambio,<sup>105</sup> los coeficientes de elasticidad son considerablemente mayores a la unidad en valor absoluto, en todos los períodos. El signo negativo de los coeficientes de

<sup>105</sup> Remitirse al anexo D para una ampliación sobre la interpretación de los coeficientes de regresión y elasticidad en el caso de variables explicativas que están especificadas como tasas de crecimiento logarítmicas.

elasticidad asociados a esta variable plantea que un incremento de la tasa de depreciación trae una reducción porcentual en los flujos netos de inversión de cartera; o puesto de modo inverso, que una reducción de la tasa de devaluación produce un incremento de los flujos foráneos.

El coeficiente de elasticidad promedio de -25.38 para el tipo de cambio durante 1989:3-1994:3 significa que un incremento en la tasa de devaluación en 1% redujo el flujo de inversión foránea de cartera en 25.38%. Ese sería el caso, por ejemplo, si se tuviera una tasa de depreciación del 2% en un trimestre y del 3% el siguiente, es decir hubiera crecido en 1%, los flujos se contraerían entonces en 25.38%. Por el contrario, si la tasa de depreciación hubiera caído en 1%, por ejemplo pasando de un 2% al 1%, entonces los flujos foráneos crecerían ahora en 25.38%. Viendo el coeficiente de regresión neto de este período, es posible observar que una disminución de la tasa de depreciación o un incremento de la tasa de apreciación en una unidad porcentual significa un incremento de los flujos de cartera por 940 millones de dólares.

En el caso del tipo de cambio durante el período de la crisis (1994:4-1995:3) el coeficiente de elasticidad no sólo se redujo sino que cambió el signo esperado -volviéndose positivo-, si bien se mantuvo mayor que la unidad. Ese cambio puede deberse a que posterior a la macro-devaluación inicial, las tasas de depreciación empezaron a decrecer. Sin embargo los flujos de inversión extranjera continuaron siendo negativos, aunque decrecientes en su magnitud a partir de 1995:1. Una elasticidad de 2.38 para ese período significa que una reducción de la tasa de depreciación de 1% tuvo por efecto una reducción del flujo de cartera del 2.38%.

Es muy relevante que la elasticidad para la variación del tipo de cambio es la que experimenta –en términos absolutos- un decrecimiento más drástico entre el período previo y posterior a la crisis, pues este pasa del 25.38 hasta el 3.10. Los flujos de inversión de cartera continúan siendo elásticos respecto a la variación del tipo de cambio, si bien a un nivel muy inferior al experimentado en el auge de la inversión de cartera hasta 1994:3.

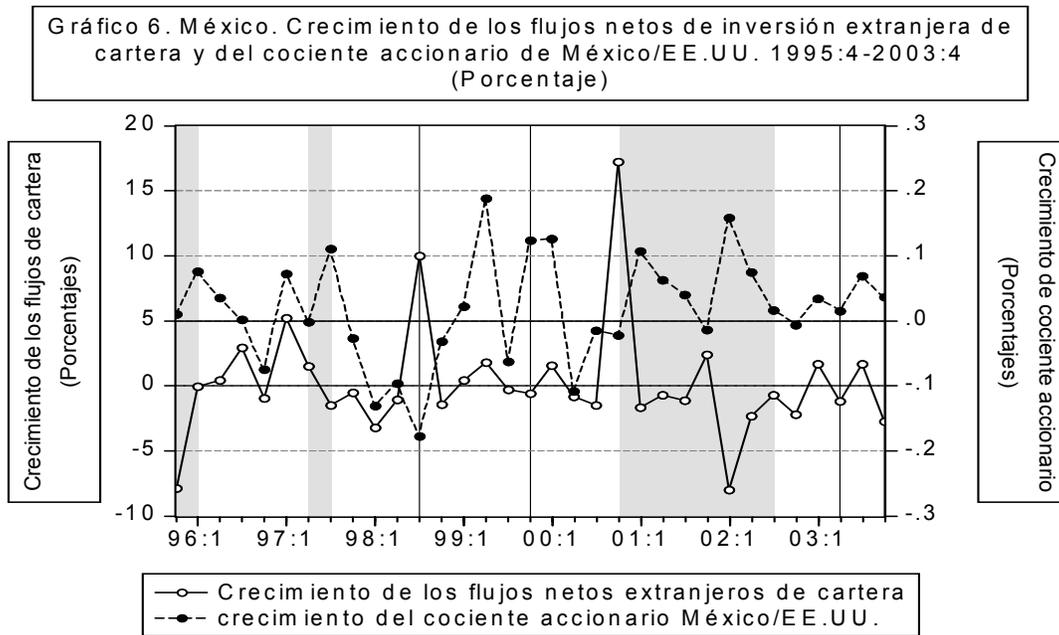
Los índices accionarios no presentan un cambio estructural para el período de turbulencia de 1994:4-1995:3. Por lo tanto, se estimaron coeficientes de regresión y de elasticidad diferenciados para dos períodos: 1989:3-1995:3 y 1995:4-2003:4.

En el caso del cociente de índices accionarios, durante el período 1989:3-1995:3, efectivamente presentaron una relación elástica con la inversión extranjera. Esto quiere decir que ante un aumento del 1% en el cociente de índices de los mercados de valores, se produce un incremento del 1.08% en los flujos de cartera.<sup>106</sup> Esa elasticidad mayor a la unidad significa que los flujos de inversión de cartera crecen más que proporcionalmente ante un aumento de los rendimientos de la bolsa mexicana respecto a los de EE.UU.

---

<sup>106</sup> Como se sabe, un crecimiento de 1% en el cociente accionario de México/Estados Unidos significa que hay un rendimiento mayor de la bolsa mexicana con respecto a la norteamericana en dicho porcentaje – expresados cada uno en su respectiva moneda.

Un resultado *sui generis*, es que en el período 1995:4-2003:4 la elasticidad con respecto al cociente accionario es negativo y mayor a la unidad. El cociente de elasticidad de -4.48, está indicando que el crecimiento del *ratio* lejos de incrementar los flujos netos totales de cartera, los disminuyen más que proporcionalmente. Es decir que los movimientos del cociente accionario han estado disociados del crecimiento de los flujos de inversión de cartera.<sup>107</sup> En el gráfico 6 se puede ver que hay varios trimestres, durante 1995:4-2003:4, en que el flujo de cartera tiene una tasa de crecimiento de signo contrario a la del cociente accionario.



Nota: las áreas sombreadas y las líneas verticales indican los períodos en que la tasa de crecimiento del cociente accionario es de signo contrario a la del flujo de cartera.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de Banco de México y Standard and Poor's.

En resumen, las elasticidades respecto a las diferentes variables son mayores a la unidad para varios sub-períodos. Esos resultados estarían apoyando la hipótesis, que las variables fundamentales definidas han sido y siguen siendo aspectos determinantes de los flujos externos de inversión de cartera. Los resultados del trabajo, sin embargo, señalan que la relación entre las variables ha sufrido cambios estructurales a raíz de la crisis financiera mexicana de 1994-1995. Particularmente las variables crecimiento del tipo de cambio y cociente de tasas de interés han experimentado una disminución en el valor absoluto de sus elasticidades en el período posterior a la crisis mexicana. En el caso del *ratio* de los índices accionarios, la elasticidad muestra un incremento en su magnitud -es decir en valores absolutos-.

<sup>107</sup> Hay que tener cuidado con la interpretación de este resultado. Éste dice que si el cociente accionario crece en 1% los flujos decrecen en 4.48%. Eso indica que el crecimiento del *ratio* está asociado negativamente con el crecimiento de los flujos.

Los resultados presentados aquí coinciden en alguna medida con los encontrados por Díaz-Bautista et al. (2003), si bien no son del todo comparables por las variables incluidas. Estos autores (DB) siguiendo la metodología de Engle-Granger encuentran que los flujos de cartera están efectivamente cointegrados con sus variables fundamentales.<sup>108</sup> La similitud, vendría en que ambos resultados, aportan evidencia que los flujos de capital foráneo a México tienen entre sus determinantes a las tasas de interés local y foránea, al tipo de cambio y a los rendimientos accionarios mexicanos. Otra coincidencia, es que se detecta por ambas metodologías un cambio estructural para fines de 1994. Sin embargo no es posible comparar la influencia particular de las variables explicativas en los flujos de cartera pues DB no reporta valor alguno para de los coeficientes de regresión y de elasticidad.

Márquez Pozos *et al.* (2003: 814-817) por otro lado, reportan la existencia de cointegración entre la inversión de cartera<sup>109</sup> y sus variables fundamentales, así como un cambio estructural coincidente con las crisis.<sup>110</sup> Ese resultado coincide con los obtenidos aquí, pues por ambas metodologías se encuentra que las tasas de interés y los rendimientos accionarios locales y extranjeros son determinantes de los flujos de cartera, y que además hay un cambio estructural en la relación.

Sin embargo, los coeficientes reportados por MP no son elasticidades ni semi-elasticidades,<sup>111</sup> y por lo tanto no son comparables a los encontrados en el presente trabajo. MP no procede a estimar los coeficientes de elasticidad. Los signos reportados por MP para las variables, en el vector de cointegración que normaliza respecto a la inversión de cartera, son: positivo para las tasas de interés y los rendimientos accionarios de México, y negativos para ambas variables de Estados Unidos.<sup>112</sup> Esos resultados son coincidentes con los encontrados en el presente trabajo.

<sup>108</sup> Las variables fundamentales definidas por DB como se recordará son: las tasas de interés locales y de EE.UU., el precio utilidad esperado de México y su volatilidad, el tipo de cambio nominal, premio al riesgo, inflación mensual y el acervo monetario de Estados Unidos.

<sup>109</sup> Márquez Pozos et al. reporta la existencia de tres vectores de cointegración utilizando la metodología de Johansen.

<sup>110</sup> Las variables fundamentales utilizadas por Márquez Pozos *et al.* (2003) son: la tasa de interés de México y Estados Unidos, el rendimiento mexicano del índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores -en dólares-, el de Estados Unidos del Dow Jones y el premio al riesgo país de México.

<sup>111</sup> Las variables explicativas que utilizan dichos autores no están expresadas en logaritmos.

<sup>112</sup> Los resultados reportados por Márquez Pozos *et al.* son:

**Vectores de cointegración y signos reportados  
por Márquez Pozos *et al.***

Normalización respecto a:	iec	cpe	cpm	rbmv	rdj	rp
Iec	1.000	-0.912	1.906	2.182	-1.439	-0.033
Rbmv	0.204	-0.481	0.621	1.000	-1.757	-0.067
Rp	-0.212	1.228	-12.111	2.741	3.803	1.000

Nota:

\* Los tres vectores de cointegración corresponden a las respectivas filas.

\*\* Los signos de las variables que reporta, para cada vector de cointegración, son los que aparecen en el cuadro.

iec=inversión de cartera; cpe=tasa de interés (componente principal) de EE.UU.; cpm=tasa de interés de México (componente principal); rbmv=rendimiento Bolsa de Valores Mexicana; rdj= rendimiento índice Dow Jones; rp= premio al riesgo.

Otros resultados relevantes presentados por MP son:<sup>113</sup>

- La tasa de interés de Estados Unidos es una variable débilmente exógena.
- Las variables que más influyen en la varianza de la inversión de cartera son: el 64% el rendimiento accionario de México, 14% el riesgo país, 9% el rendimiento accionario de Estados Unidos y 9% la tasa de interés de México.<sup>114</sup>
- Las variables que más influyen en la varianza de los rendimientos del mercado de valores mexicanos, a partir del séptimo mes posterior a un choque aleatorio, son: 64% la rentabilidad del índice accionario de Estados Unidos y 28% el riesgo país.
- En la varianza del riesgo país de México las variables que más influyen, a partir del décimo mes de un choque, son: 24% la rentabilidad accionaria de EE.UU., 12% la inversión de cartera y 11% la rentabilidad de los valores mexicanos.
- Para la varianza de la tasa de interés mexicana, a partir del onceavo mes, son: 21% el riesgo país, 17% el rendimiento del índice accionario mexicano y 8% la inversión de cartera.

### 2.1.2 Utilizando el tipo de cambio real

Un segundo grupo de regresiones se ha estimado utilizando el tipo de cambio real, y los resultados se presentan en el cuadro 4. Las dos regresiones presentadas ahí corresponden a diferentes tasas de interés mexicanas de referencia.

Puede apreciarse que todas las variables fundamentales han resultado significativas. El mejor ajuste es dado por el cociente de tasas de interés rezagado tres períodos, la variación presente del tipo de cambio real y el *ratio* accionario de cuatro períodos atrás.<sup>115</sup> Como se puede apreciar en el cuadro 4 la regresión que utiliza la tasa de interés de Cetes a 90 días -Regresión 4- tiene un ajuste similar a la que usa la de 28 días -Regresión 3- con respecto a los criterios de Akaike y Schwarz, pero uno mejor relativo a la suma de residuos cuadrados.

Fue necesaria nuevamente la aplicación de variables dicotómicas, que incorporaran el choque sufrido a raíz de la crisis de la economía mexicana en 1994-1995. Esos resultados vuelven a dar evidencias sobre cambios estructurales en la relación de algunas de las variables explicativas y los flujos de cartera.

---

<sup>113</sup> Márquez Pozos *et al.* realiza un análisis de descomposición de la varianza. Esta metodología permite distribuir el cambio que experimenta una variable, producto de un choque aleatorio, entre el conjunto de variables endógenas que forman un vector autoregresivo (VAR), conforme el tiempo transcurre.

<sup>114</sup> Estos datos representan la influencia que tiene individualmente cada variable sobre la varianza de la inversión extranjera de cartera luego de doce meses de un choque aleatorio.

<sup>115</sup> La selección fue hecha para el rezago que diera un mejor ajuste según el criterio de Akaike.

**Cuadro 4**  
**Resultados de regresiones de inversión extranjera**  
**de cartera real (iecr) utilizando el tipo de cambio real**

Variable dependiente: iecr		
	Regresión 3	Regresión 4
	Muestra (sin ajustar): 1989:03 2003:04	Muestra (sin ajustar): 1989:03 2003:04
	Muestra (ajustada): 1990:4 2003:4	Muestra (ajustada): 1990:4 2003:4
	Observaciones: 53 después de ajustar los extremos	Observaciones: 53 después de ajustar los extremos
	Backcast: 1990:2 1990:3	Backcast: 1990:2 1990:3
Variables (los números entre paréntesis es el rezago de cada variable que resulto con mejor ajuste)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)
$\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}(-3))$	4,148.35 (326.61)*	
$d_{\text{crisis}}*\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}(-3))$	-7,736.04 (1,069.14)*	
$D_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{imex}28(-3)/\text{iusa}(-3))$	-3,197.94 (371.19)*	
$\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}(-3))$		4,064.84 (320.68)*
$d_{\text{crisis}}*\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}(-3))$		-7,487.81 (1,036.37)*
$d_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{imex}90(-3)/\text{iusa}(-3))$		-3,148.34 (364.60)*
$D(\ln(\text{tcr}))$	-11,234.85 (5,293.80)**	-11,317.44 (5,248.68)**
$\ln(\text{ipbvmex}(-4)/\text{ipbvusa}(-4))$	3,728.59 (745.88)*	3,653.65 (732.74)*
$d_{\text{poscrisis}}*\ln(\text{ipbvmex}(-4)/\text{ipbvusa}(-4))$	-6,806.63 (1,897.37)*	-6,748.05 (1,909.62)*
AR(5)	-0.36 (0.15)**	-0.37 (0.15)**
MA(2)	-0.31 (0.15)**	-0.29 (0.15)***
R-cuadrado ajustado	0.63	0.63
Error estándar de la regresión	2,125.49	2,121.01
Suma de residuos cuadrados	203,000,000	202,000,000
Criterio de Akaike	18.30	18.30
Criterio de Schwarz	18.60	18.59
Durbin-Watson (DW)	2.19	2.18

Nota:

Significancia estadística al nivel de: (\*) 1%; (\*\*) 5%; (\*\*\*) 10%.

D es el operador de 1ª. Diferencia, ln es el operador logaritmo natural, AR(t) términos autoregresivos de rezago t y

MA(t) términos media móvil de rezago t

VARIABLES DICOTÓMICAS APLICADAS:

$d_{\text{crisis}}$  es una variable dicotómica, 1 durante la crisis (1994:4-1995:3) y 0 para el caso contrario.

$d_{\text{poscrisis}}$  es una variable dicotómica, 1 posterior a la crisis (1995:4-2003:4) y 0 para caso contrario.

El período base es 1989:3-1994:3

Fue retirada la variable  $d_{\text{crisis}}*\ln(\text{ipbvmex}(-4)/\text{ipbvusa}(-4))$  dado que no resultó significativa, y se re-estimo la regresión.

Los resultados de los coeficientes de regresión netos y de las elasticidades promedios, para la regresión que utiliza la tasa mexicana de Cetes a 90 días, están resumidos en el cuadro 5.

En el caso de la elasticidad promedio de la inversión de cartera respecto al cociente de tasas de interés, los resultados son muy similares a los obtenidos con anterioridad. Para el período previo a la crisis la relación es elástica. Un incremento del 1% del cociente de tasas

produce un crecimiento del 1.10% en los flujos netos de cartera. Para el período de la turbulencia de la crisis, 1994:4-1995:3, la relación se vuelve inelástica. Un crecimiento en una unidad porcentual de las tasas de interés incrementa en tan sólo 0.84% los flujos de portafolio. Los resultados obtenidos para 1995:4-2003:4 difieren de los de la regresión 2, en que los flujos foráneos en promedio se mantienen inelásticos (0.82%) frente al cociente.<sup>116</sup> Este último resultado indicaría que la inversión de portafolio ha dejado de ser elástica frente a los diferenciales de tasas durante el período posterior a la crisis.

**Cuadro 5**  
**Estimación de coeficientes netos y de elasticidad**  
**para la inversión extranjera de cartera real (iecr)**

Utilizando los resultados de Regresión 4 (con la tasa de interés de los Cetes 90 días y tipo de cambio real)					
Períodos	Variables	coeficientes netos*	promedio iecr c/ período	Elasticidad promedio de iecr para c/ período	promedio variables independientes
	Logaritmo de cociente de tasas de interés				cociente tasas de interés
1989:3-1994:3	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	40.65	3,703.29	1.10	4.46
1994:4-1995:3	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	-34.23	-4,076.31	0.84	7.26
1995:4-2003:4	$\ln((imex90(-3)/iusa(-3)))$	9.17	1,117.12	0.82	4.98
	Tasa de crecimiento del tipo de cambio real				tasa promedio de crecimiento del tipo de cambio real
1989:3-2003:4	$D(\ln(tcr))$	-113.17	1,695.32	-6.68	-0.3%
	logaritmo del cociente de índices accionarios				tasa promedio de crecimiento del cociente de índices accionarios
1989:3-1995:3	$\ln(ipbvmex(-4)/ipbvmex(-4))$	36.54	2,458.55	1.49	5.95%
1995:4-2003:4	$\ln(ipbvmex(-4)/ipbvmex(-4))$	-30.94	1,117.12	-2.77	1.87%

Nota:

\* Coeficientes netos estimados a partir de los diferenciales obtenidos en la regresión 4 y divididos entre 100.

Fuente: Estimaciones propias con base en el cuadro 4

Como se puede apreciar en los cuadros 4 y 5 la variación del tipo de cambio real no presenta cambios estructurales con la crisis financiera de 1994-1995, mostrando un mismo coeficiente para todo el período de análisis. En el caso de las elasticidades, la inversión de cartera muestra ser altamente elástica con respecto al tipo de cambio real. Un crecimiento de la tasa de depreciación del tipo de cambio real del 1%, por ejemplo si pasara del 2% al 3% entre dos trimestres, reduce los flujos de cartera en 6.68%. Una reducción de la tasa de depreciación en una unidad porcentual, por el contrario, aumentará los flujos de cartera más que proporcionalmente –en 6.68%–.

Para los cocientes accionarios los resultados muestran que hay cambio estructural, pero resultados diferenciados únicamente para dos sub-períodos. Los resultados son similares a los encontrados en la regresión 2. Para el período previo y durante la crisis, de 1989:3-1995:3 la inversión de cartera es elástica y positiva como se esperaría. La inversión de cartera aumenta en 1.49% ante un incremento del 1% en el cociente accionario. Para el período de 1995:4-2003:4 la relación se mantiene elástica, aunque cambia de signo y

<sup>116</sup> En la regresión 2 la elasticidad de la inversión de cartera respecto a las tasas de interés, para el período 1995:4-2003:4 fue unitaria.

aumenta de magnitud. Específicamente los flujos de cartera se reducen en 2.77% ante un aumento del cociente accionario del 1%. Este resultado significa que no obstante el *ratio* crece, la inversión foránea cae, posterior a la crisis mexicana.

Con los resultados de las regresiones en este segundo modelo, se puede concluir que las variables fundamentales definidas efectivamente muestran ser claves en la atracción de flujos de inversión de cartera a México. El hecho de haber elasticidades mayores a 1 para las variables, al menos durante ciertos sub-períodos, muestra que las tres variables han sido significativas en los inlfujos de capitales extranjeros de cartera durante 1989:3-2003:4. Un resultado importante es que la crisis mexicana originó cambios estructurales importantes en la relación entre la inversión de cartera y sus variables fundamentales.

## **2.2 Considerando cambio estructural con el incremento tendencial de las tasas de interés de EE.UU.**

En el cuadro 6 se presentan los resultados de las regresiones de la inversión de cartera y sus variables fundamentales, considerando los efectos del incremento tendencial de las tasas de interés en Estados Unidos. Se presentan dos regresiones diferentes, utilizando los tipos de cambio nominal o real.

Como se puede apreciar en el cuadro 6 la mayor parte de coeficientes en los que se relacionan las variables fundamentales con las dicotómicas, son significativos. Esos resultados estarían mostrando que la relación de la mayor parte de las variables con la inversión de cartera sufre un cambio estructural para los períodos de incremento y decremento de las tasas de interés norteamericanas.

El mejor ajuste está dado por los valores presentes de la variación del tipo de cambio – nominal y real- y del cociente accionario. En el cociente de tasas de interés, su valor de tres períodos previos dió un mejor resultado cuando los tipos de EE.UU. están a la baja. Sin embargo, para el sub-período de incremento del interés norteamericano, la variable sin rezagos presentó un mejor ajuste. Esto último indica, muy posiblemente, que los inversionistas extranjeros, en ese contexto, consideran más importante el cociente de tipos de interés del período presente y no su valor rezagado de tres períodos atrás.<sup>117</sup> Ese cambio de la estructura del rezago, puede significar que los agentes se vuelven más sensibles a la información más actual y reciente, en los períodos de subida del interés norteamericano respecto a otras situaciones.

---

<sup>117</sup> Es decir, que el incremento de las tasas de interés de Estados Unidos podría hacer que los inversionistas foráneos consideren más importante para sus decisiones –o sean más sensibles a- los datos más recientes sobre las tasas locales y foráneas. En cambio, en un contexto de caída de los tipos de interés de EE.UU., éstos toman más en cuenta el comportamiento rezagado o histórico del cociente.

**Cuadro 6**  
**Resultados de regresiones de inversión extranjera**  
**de cartera real (iecr) utilizando el tipo de cambio nominal (tcn) y real (tcr)**

Variable dependiente: iecr		
	Regresión 5	Regresión 6
	Muestra (sin ajustar): 1989:03 2003:4	Muestra (sin ajustar): 1989:03 2003:04
	Muestra (ajustada): 1990:1 2003:4	Muestra (ajustada): 1989:3 2003:4
	Observaciones: 56 después de ajustar los extremos	Observaciones: 58 después de ajustar los extremos
	Backcast: 1987:2 1989:4	Backcast: 1986:4 1989:2
Variables (los números entre paréntesis es el rezago de cada variable que resulto con mejor ajuste)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)	Coeficientes de regresión (entre paréntesis la desviación estándar)
ln(imex90(-3)/iusa(-3))	4,016.29 (393.40)*	3,833.54 (312.53)*
d <sub>incremento i*</sub> *ln(imex90()/iusa())	- 3,374.65 (462.66)*	- 3,669.96 (332.92) *
d <sub>decremento i*</sub> *ln(imex90(-3)/iusa(-3))	- 2,490.51 (467.83)*	- 2,693.48 (370.25)*
D(ln(tcn))	- 13,148.19 (3,887.07)*	
D(ln(tcr))		- 15,706.79 (4,247.98)*
ln(ipbvmex()/ipbvusa())	5,306.85 (1,132.02)*	4,390.60 (1,494.61)*
d <sub>incremento i*</sub> *ln(ipbvmex()/ipbvusa())	- 9,761.66 (3,732.53)**	- 7,117.72 (3,770.93)***
d <sub>decremento i*</sub> *ln(ipbvmex()/ipbvusa())	- 7,311.03 (1,801.03)*	- 5,621.59 (1,800.84)*
MA(1)		- 0.43 (0.10)*
AR(2)	-0.28 (0.14)***	
MA(6)	0.41 (0.11)*	
MA(11)	0.57 (0.10)*	0.57 (0.08)*
R-cuadrado ajustado	0.70	0.66
Error estándar de la regresión	1,879.25	1,949.99
Suma de residuos cuadrados	162,000,000	186,000,000
Criterio de Akaike	18.08	18.13
Criterio de Schwarz	18.44	18.45
Durbin-Watson (DW)	2.22	1.89

Nota:

Significancia estadística al nivel de: ( )\* 1%; ( )\*\* 5%; ( )\*\*\* 10%.

Las variables especificadas son las mismas de los anteriores

Ver anexo B para una discusión ampliada sobre la definición de las variables dicotómicas.

d<sub>incremento i\*</sub> comprende los trimestres de crecimiento de la tasa de interés de EE.UU.

1 para los periodos: 1994:2-1995:3  
1997:2-1997:4  
2000:1-2000:4

0 caso contrario.

d<sub>decremento i\*</sub> comprende los trimestres de decrecimiento de la tasa de EE.UU. posterior a la crisis mexicana de 1994-1995.

1 para los periodos: 1995:4-1997:1  
1998:1-1999:4  
2001:1-2003:4

0 caso contrario

El período base es 1989:3-1994:1. Éste comprende los trimestres de decremento de las tasas de interés de EE.UU. previos a la crisis mexicana.

En el cuadro 7 se presentan las estimaciones para los coeficientes netos y de elasticidad para el caso del tipo de cambio nominal (Regresión 5).

**Cuadro 7**  
**Estimación de coeficientes netos y de elasticidad**  
**para la inversión extranjera de cartera real (iecr)**

Utilizando los resultados de Regresión 5 (con la tasa de interés de los Cetes 90 días y tipo de cambio nominal)					
períodos++	variables	coeficientes netos+	promedio iecr c/ período	elasticidad promedio de iecr para c/ período	promedio variables independientes
	logaritmo de cociente de tasas de interés				cociente tasas de interés
1989:3-1994:1	$\log((i_{\text{mex90}}(-3)/i_{\text{usa}}(-3)))$	40.16	3,827.99	1.05	4.53
incremento i*	$\log((i_{\text{mex90}}()/i_{\text{usa}}()))$	6.42	-767.45	-0.84	4.62
decremento i*	$\log((i_{\text{mex90}}(-3)/i_{\text{usa}}(-3)))$	15.26	1,368.22	1.12	5.42
	Tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal				tasa promedio de crecimiento del tipo de cambio nominal
1989:3-2003:4	$d(\log(\text{tcn}()))$	-131.48	1,695.32	-7.76	2.64%
	logaritmo del cociente de índices accionarios				tasa promedio de crecimiento del cociente de índices accionarios
1989:3-1994:1	$\ln(\text{ipbv}_{\text{mex}}/\text{ipbv}_{\text{usa}})$	53.07	3,827.99	1.39	9.24%
incremento i*	$\ln(\text{ipbv}_{\text{mex}}/\text{ipbv}_{\text{usa}})$	-44.55	-767.45	5.80	-1.57%
decremento i*	$\ln(\text{ipbv}_{\text{mex}}/\text{ipbv}_{\text{usa}})$	-20.04	1,368.22	-1.46	2.12%

Nota:

+ Coeficientes netos estimados a partir de los diferenciales obtenidos en la regresión 5 y divididos entre 100.

++ Los períodos son los correspondientes a las variables dicotómicas definidas. Ver anexo B para una discusión ampliada.

Fuente: Estimaciones propias con base en el cuadro 6

La elasticidad promedio con respecto al cociente de tipos de interés fue unitaria para el período de decrecimiento de las tasas norteamericanas de 1989:3-1994:1. Previo a la crisis mexicana de 1994-1995, un incremento del cociente de tasas produjo efectivamente un aumento proporcional en los flujos de cartera a México. Sin embargo, cuando los tipos de interés de Estados Unidos presentan una tendencia ascendente, la inversión de cartera hacia México se vuelve inelástica y negativa respecto al cociente de tasas. Específicamente, una elasticidad de -0.84 como la presentada para ese período está señalando que el incremento en 1% del cociente de tasas reduce los flujos de cartera por 0.84%. Durante los períodos de decremento de los tipos de interés norteamericano posteriores a 1995, la inversión de cartera vuelve a mostrarse elástica respecto al *ratio* de las tasas. Un incremento del 1% en el cociente, en ese contexto, aumenta en 1.12% los flujos de cartera hacia México.

Estos resultados muestran que en períodos de alza de los tipos norteamericanos, las autoridades económicas mexicanas ven considerablemente mermada su capacidad de incidir en la inversión de cartera, a través de la subida de la tasa de interés local. En ese contexto, aunque se incremente más que proporcionalmente el tipo de interés local respecto al foráneo, y por lo tanto crezca el cociente de éstos, los flujos de cartera disminuyen. Es tan sólo en los períodos de caída de las tasas de EE.UU. que la subida de las tasas locales tiene un efecto positivo para atraer inversión de cartera.

El tipo de cambio no muestra un cambio estructural para los períodos de incremento o decremento de los tipos norteamericanos. Sin embargo, el resultado general del período muestra que la inversión de cartera es sumamente elástica a la variación de la tasas de crecimiento del tipo de cambio. Un incremento de 1% en la tasa de depreciación del tipo de cambio entre dos trimestres, produce una reducción de los flujos de inversión de cartera hacia México del 7.76%.

Los flujos de cartera muestran una relación elástica con el cociente de índices accionarios, para el período de 1989:3-1994:1. Un aumento de este cociente en 1% produce un aumento del 1.39% en los flujos de cartera. Para el período de incremento de la subida de los tipos norteamericanos, la relación se vuelve aun más elástica, reflejando que un aumento del 1% del cociente accionario incrementa los flujos en 5.80%. Esto último también se puede expresar como que un rendimiento mexicano accionario menor en un 1% al de EE.UU. produce una caída de la inversión de portafolio en 5.80%. Para el período de caída de la tasa de interés norteamericana, posterior a la crisis mexicana, el cociente accionario sigue siendo elástico pero con signo negativo. Así, cuando las tasas de EE.UU. están a la baja una subida del cociente en un punto porcentual reduce los flujos de cartera en 1.46.

El resultado anterior, muestra que en los períodos de alza de los tipos norteamericanos la inversión de cartera se vuelve mucho más sensible a los cocientes accionarios. Sin embargo, dado que sobre los movimientos de los precios accionarios las autoridades económicas tienen un menor control, esto se vuelve en contra de los flujos de cartera hacia México en caso de una caída de la bolsa local. Podría ocurrir que se dé una reducción inicial de los rendimientos accionarios locales, provocada por una salida de capitales del mercado de valores mexicano buscando los rendimientos y seguridad que ofrecen las tasas al alza de EE.UU. o procurando una mayor seguridad en los mercados de dinero locales. Esa reducción inicial del cociente accionario, tendrá entonces un impacto más que proporcional (5.80) en la reducción de los flujos de cartera hacia México.

En el cuadro 8 se presentan los resultados para la regresión del tipo de cambio real, considerando los cambios estructurales introducidos por el incremento de las tasas de interés norteamericano.

Los resultados del cuadro 8 señalan también que la tendencia alcista de la tasa norteamericanas tiene por efecto reducir considerablemente la elasticidad de los flujos de cartera respecto al cociente de tipos de interés. Los flujos de cartera muestran una elasticidad unitaria respecto al *ratio* de tasas en el primer período. Sin embargo, cuando las tasas norteamericanas muestran una tendencia a aumentar, la elasticidad se vuelve negativa y menor a la unidad (-0.21). Para los períodos de reducción del interés en EE.UU., posteriores a la crisis mexicana, la elasticidad muestra cierta recuperación, pero se mantiene por debajo de la unidad (0.83). Este último resultado contrasta con el obtenido utilizando el tipo de cambio nominal.

**Cuadro 8**  
**Estimación de coeficientes netos y de elasticidad**  
**para la inversión extranjera de cartera real (iecr)**

Utilizando los resultados de Regresión 6 (con la tasa de interés de los Cetes 90 días y tipo de cambio real)					
períodos++	variables	coeficientes netos+	promedio iecr c/ período	elasticidad promedio de iecr para c/ período	promedio variables independientes
	logaritmo de cociente de tasas de interés				cociente tasas de interés
1989:3-1994:1	ln(imex90(-3)/iusa(-3))	38.34	3,827.99	1.00	4.53
incremento i*	ln(imex90()/iusa())	1.64	- 767.45	-0.21	4.62
decremento i*	ln(imex90(-3)/iusa(-3))	11.40	1,368.22	0.83	5.42
	Tasa de crecimiento del tipo de cambio real				tasa de crecimiento del tipo de cambio real
1989:3-2003:4	D(ln(tcr))	-157.07	1,695.32	-9.26	-0.3%
	logaritmo de cociente de índices accionarios				tasa Promedio de crecimiento del cociente de índices accionarios
1989:3-1994:1	ln(ipbvmex/ipbvusa)	43.91	3,827.99	1.15	9.24%
incremento i*	ln(ipbvmex/ipbvusa)	-27.27	-767.45	3.55	-1.57%
decremento i*	ln(ipbvmex/ipbvusa)	-12.31	1,368.22	-0.90	2.12%

Nota:

+ Coeficientes netos estimados de los diferenciales obtenidos en la regresión y divididos entre 100.

++ Los períodos son los correspondientes a las variables dicotómicas definidas. Ver anexo B para una discusión ampliada.

Fuente: Estimaciones propias con base en el cuadro 6

En el caso del tipo de cambio real, los resultados vuelven a mostrar que no existe cambio estructural, y que la inversión de cartera es sumamente elástica a la variación de sus tasas de depreciación. Un aumento de la tasa de devaluación del tipo de cambio real del 1% provocó una reducción promedio de 9.26% en los flujos de cartera.

Los resultados muestran nuevamente que en el contexto del incremento de los tipos norteamericanos se eleva considerablemente la elasticidad de los flujos de cartera respecto al *ratio* de índices accionarios. Previa a la crisis, la elasticidad fue de 1.15, sin embargo cuando los tipos de interés de EE.UU. empiezan a mostrar una tendencia al alza, la elasticidad se eleva a 3.55. Posterior a la crisis, cuando las tasas norteamericanas están a la baja, la elasticidad pasa a ser de -0.90, es decir negativa y menor a la unidad, mostrando que los flujos de cartera han dejado de responder elásticamente al cociente accionario.

Los resultados obtenidos en las regresiones 5 y 6 son congruentes con las hipótesis sostenidas en el trabajo. Las elasticidades mayores a la unidad para varios períodos muestran también que los flujos de cartera a México son determinados efectivamente por el cociente de tasas de interés, el *ratio* accionario y la variación del tipo de cambio, sea real o nominal.

Sin embargo, el otro resultado relevante de estas dos últimas regresiones es que la relación entre las variables se ve considerablemente modificada por el comportamiento alcista o a la baja de los tipos de interés de Estados Unidos. Esto estaría conforme con lo señalado por Goicoechea (1999 y 2000) y Correa *et al.* (1996), sobre la influencia determinante del ciclo de las tasas de Estados Unidos en la atracción de flujos a México. Los datos aportan evidencia que en períodos de incremento de las tasas foráneas, la subida del tipo de interés en México deja de ser un instrumento eficaz para atraer e incluso mantener los flujos de capital de cartera. Es sólo en los períodos de caída de las tasa de EE.UU. que la subida de la local es eficaz para atraer flujos foráneos. Esto es importante pues es sobre las tasas de interés locales que las autoridades mexicanas pueden tener una mayor y más directa incidencia.

Las regresiones muestran así mismo que la inversión de cartera se vuelve mucho más sensible al cociente accionario cuando la tasa de interés de EE.UU. está subiendo. Eso indica que una caída de la bolsa local que pueda darse en ese período producirá una respuesta más que proporcional en la salida de flujos foráneos de capital.

## VI. Conclusiones

1. Las elasticidades mayores a la unidad, de manera recurrente para varios sub-períodos, evidencian el carácter explicativo del cociente de tasas de interés, variación del tipo de cambio -real o nominal- y el *ratio* de los índices accionarios sobre los flujos foráneos de cartera hacia México.

2. La relación de los flujos de portafolio con la mayoría de sus variables fundamentales denota cambios estructurales a raíz del período de turbulencia originado por la crisis mexicana de 1994-1995. Por ejemplo:

- El crecimiento del cociente de tasas de interés tiene una influencia positiva para los flujos de capital de cartera a México. La relación es elástica antes de la crisis y considerablemente menor de la unidad durante la turbulencia de 1994:4-1995:3. Posterior a la crisis, el resultado varía según se use en la regresión el tipo de cambio nominal o real. Con el primero vuelve a ser elástica, y con el último experimenta una recuperación, pero se mantiene por debajo de la unidad.
- El efecto del tipo de cambio real (tcr) sobre la inversión de cartera no experimenta cambio estructural. El aumento de la tasa de crecimiento de éste –es decir el incremento de su tasa de depreciación- tiene un efecto negativo sobre los flujos de capital a México.
- El incremento de la tasa de depreciación del tipo de cambio nominal en general tiene un efecto negativo sobre los flujos de cartera. La variación del tipo de cambio nominal ve disminuir su elasticidad durante y posterior a la crisis, respecto al período 1989:3-1994:3, sin embargo es mayor a la unidad para todos los períodos. Durante la turbulencia de 1994:4-1995:3 la relación se vuelve negativa, cuando en los dos períodos mencionados es positiva.
- La inversión extranjera de portafolio muestra una relación elástica con respecto al *ratio* de los índices accionarios. Sin embargo, su signo cambió de positivo para todo el período previo a 1995:3, a negativo para los trimestres posteriores.

3. La relación de los flujos foráneos de cartera con la mayoría de sus variables fundamentales sufre cambios en los períodos de incremento de la tasa de interés norteamericanas respecto a los de decremento. Lo más relevante es que, en ese contexto, se reduce considerablemente la capacidad y efectividad de las autoridades económicas mexicanas para atraer -y mantener- los flujos foráneos de cartera.

- Uno de los resultados más importante es que la capacidad de las autoridades económicas mexicanas para atraer flujos incrementando las tasas locales se ve considerablemente erosionada en el contexto de incrementos de los tipos de interés de EE.UU. En esos períodos el coeficiente de elasticidad de la inversión foránea respecto al cociente de tasas se vuelve negativo y menor a la unidad. Ese resultado denota que la inversión de cartera no responde elásticamente al incremento de las tasas locales. Es previo a la crisis mexicana de 1994-1995, cuando la tasa norteamericana estaba cayendo, que la subida de la local era un atractor para las

inversiones de extranjeros. Los resultados para los períodos de caída de las tasas de EE.UU., posterior a la crisis, varían según se use el tipo de cambio nominal o real, en el primero las tasas tienen un efecto elástico y en el último inelástico, aunque cercano a la unidad.

- La inversión de cartera no sufre una modificación de su elasticidad frente a la variación del tipo de cambio nominal o real, en contextos de incremento o decremento de la tasa de interés de Estados Unidos. Sin embargo, la relación es considerablemente mayor a la unidad para ambas variables en todo el período. El tipo de cambio nominal y real, si bien son variables influenciadas por la política económica, no son del control endógeno, de las autoridades económicas mexicanas. Esto quiere decir, que la capacidad de mantener los flujos foráneos, sobre todo en un contexto de incremento de los tipos de interés de EE.UU., tiene como límite el poder que tengan las autoridades económicas mexicanas para evitar una aceleración de la depreciación del tipo de cambio.
- Los flujos de cartera ven incrementar su elasticidad frente al cociente de índices accionarios, en el contexto del aumento de la tasa norteamericana. En el período de 1989:3-1994:1 la relación es unitaria, pero cuando incrementa Estados Unidos su tasa de interés, llega a ser considerablemente más elástica. Por el contrario cuando caen los tipos de EE.UU., luego de la crisis, la relación se convierte en negativa, sin embargo sigue siendo elástica cuando se usa el tipo de cambio nominal, pero inelástica cuando se usa el real. Si se toma en cuenta que las autoridades monetarias tienen poco control directo de los precios accionarios, los resultados indican que cuando los Estados Unidos suben sus tasas, los inversionistas extranjeros se vuelven sumamente sensibles a una caída de los índices accionarios locales. Así, en dicho contexto, al darse una caída de los precios accionarios mexicanos relativo a los de EE.UU., se produciría una salida cuantiosa de inversiones del país.

## Bibliografía

Arroyo Picard, Alberto (Coordinador) *et al.* (1999), **El TLCAN 5 años después. Contenido, Resultados y Propuestas.** México. RMALC. Mimeo.

\_\_\_\_\_ y Andrés Peñaloza Méndez (Coordinadores) *et al.* (2000), **Derechos humanos y Tratado de Libre comercio México – Unión Europea.** México. RMALC.

Calvo, Guillermo y Enrique Mendoza (1997), La crisis de Pagos de México: Crónica de Una muerte anunciada. **Investigación Económica**, No. 219, Vol. LVII. Enero-marzo 1997. 13-51.

Campbell, John Y., A. W. Lo and A. Craig MacKinlay (1996), **The Econometrics of Financial Markets.** Princeton, N.J. Princeton University Press.

Carrascal, Ursicino, Yolanda González y Beatriz Rodríguez (2001), **Análisis Econométrico con E-VIEWS.** Bogota. Alfaomega.

CEPAL (2001), **Crecer con estabilidad. El financiamiento del desarrollo en el nuevo contexto internacional.** Bogota. Naciones Unidas y Alfaomega.

Correa, Eugenia y Ricardo Calvo (1996), Inversión de cartera y sector externo en la economía. **Comercio Exterior**, No. 4, Vol. 46. Abril 1996. 285-294.

Correa, Eugenia (1998), **Crisis y Desregulación Financiera.** México. Siglo XXI y UNAM.

Díaz-Bautista, Alejandro y Mario Rosas Chimal (2003), La inversión extranjera de cartera en México: un análisis estructural. **Comercio Exterior**, No. 3, Vol. 53. Marzo 2003. 214-228.

Dornbusch, R., Stanley Fischer y Richard Startz (1998), **Macroeconomía.** Madrid. McGraw-Hill. 7ª Edición Español.

Enders, Walter (1994), **Applied Econometric Times Series.** New York. John Wiley Text Books. 1ª Edition.

Georgiev, G., Nicole Simpson and Marc Tomljanovich (2004), **The Macroeconomic Determinants of Western European Portfolio Investment in the U.S., 1988-2003.** Mimeo.

Goicoechea, Julio (1999), México en la economía global: importación de capital y endeudamiento externo. **Iztapalapa** (UAM) No. 46. Julio-diciembre 1999. 77-92.

\_\_\_\_\_ (2000), Induciendo una recesión: la apertura financiera en Corea del Sur, en Mantey de Anguiano, Guadalupe y Levy Orlik, Noemí (Compiladoras). **De la**

**desregulación financiera a la crisis cambiaria: experiencias en América Latina y el Sudeste Asiático.** México. UNAM. 321-343

Guerra-Borges, Alfredo (2001), Factores determinantes de la inversión extranjera: introducción a una teoría inexistente. **Comercio Exterior**, No. 9, Vol. 51. Septiembre 2001. 825-832.

Guillén Romo, Héctor (1997), Globalización financiera y riesgo sistémico. **Comercio Exterior**, No. 11, Vol. 47. Noviembre 1997. 870-880.

\_\_\_\_\_ (1997b), **La Contrarrevolución Neoliberal en México.** México. ERA.

\_\_\_\_\_ (1998), Movimientos Internacionales de Capital y Crisis en América Latina. **Comercio Exterior**, No. 6, Vol. 48. Junio 1998. 501-511

Gujarati, Damodar (2004), **Econometría.** México. Mcgraw-Hill. 4ª. Edición en español.

Hamilton, James (1994), **Times Series Analysis.** Princeton, N.J. Princeton University Press. 1ª. Edition.

Heath, Jonathan (1996), La Inversión Extranjera de Cartera en México. **Comercio Exterior**, No. 1, Vol. 46. Enero 1996. 34-38

Johnston, Jack and John Dinardo (1997), **Econometric Methods.** New York. McGraw-Hill/Irwin. 4ª. Edition.

Erturk, Korkut (2004), Reflexiones sobre las crisis monetarias. **Investigación Económica**, No. 248, Vol. LXIII. Abril-junio 2004. 15-40.

Kregel, Jan (1999), Flujos de capital, banca mundial y crisis financiera después de Bretton Woods. **Comercio Exterior**, No. 1, Vol. 49. Enero 1999. 7-15

Krugman, P. y M. Obstfeld (2001), **Economía Internacional. Teoría y Política.** Madrid. Pearson Educación. 5ª. Edición español.

Ludlow Wiechers, Jorge (1997), **Modelos, Pronóstico y Volatilidad de las Series de Tiempo Generadas en la Bolsa Mexicana de Valores.** México. UAM-Acapotzalco. 1ª. Edición.

Márquez Pozos, J., Alejandro Islas Camargo y Francisco Venegas-Martínez (2003), Corrientes internacionales de capital e inversión extranjera de cartera. El caso de México, 1989-1999. **El Trimestre Económico**, No. 280. Vol. LXX(4). Octubre-diciembre 2003. 791-893

Milberg, W. (1999), **Foreign Direct Investment and Development: Balancing Costs and Benefits.** International Monetary and Financial Issues for the 1990s, United nations Conference on Trade and Development, Vol XI, 99-115.

Moguillansky, Graciela (2002), Inversión y volatilidad financiera en América Latina. **Revista de la CEPAL**, No. 77. Agosto 2002. 47-65.

Penido de Freitas, María C. y Daniela Magalhães Prates (2000), La experiencia de la apertura financiera en Argentina, Brasil y México. **Revista de la CEPAL**, No. 70. Abril 2000. 53-70.

Pindyck, Robert y Daniel Rubinfeld (2001), **Econometría: modelos y pronósticos**. México. McGraw-Hill. 4ª. Edición español.

Puyana Ferreira, Jaime (2001), **Liberalización Mundial de Capitales, desequilibrios macroeconómicos, y recesión mundial**. Ponencia presentada en el seminario Financiamiento para el Desarrollo con Mercados Globalizados de Dinero y de Capital. UNAM. Mimeo.

Romer, David (2002), **Macroeconomía Avanzada**. México. McGraw-Hill. 2ª. Edición español.

Sánchez Daza, Alfredo (2003), La inserción financiera internacional de América Latina desde la perspectiva global y de los países en desarrollo. **Análisis Económico** No. 37. Vol. XIII. 1er. Semestre 2003. 195-219.

Shaik, Anwar (2000), Los tipos de cambio reales y los movimientos internacionales de capital en Guerrero, Diego (compilador). **Macroeconomía y Crisis Mundial**. Madrid. España. Editorial Trotta. 93-118

Singh, Ajit (2002), **Capital Account Liberalization, Free Long-term Capital Flows, Financial Crises and Economic Development**. ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge. Working Paper No. 245.

Soto, Marcelo (2003), Taxing capital flows: an empirical comparative analysis. **Journal of Development Economics**, No. 72. 203-221.

Valenzuela Feijóo, José (2003), **Dos Crisis: Japón y Estados Unidos**. México. UAM-Iztapalapa y Miguel Angel Porrúa.

## Anexo A. Relación de variables utilizadas

**Cuadro A1**  
**Datos primarios utilizados**

No.	Variable	Denominación	Unidades	Frecuencia	Fuente*
Series y fuentes primarias utilizadas					
1	iec	Flujos netos de inversión extranjera de cartera	Miles de dólares	Trimestral	Banco de México
2	imex28an	Tasa de interés de México de Cetes a 28 días	Porcentaje anual	Mensual	Banco de México
3	imex90an	Tasa de interés de México de Cetes a 90 días	Porcentaje anual	Mensual	Banco de México
4	iusaan	Tasa de interés de EE.UU. de los <i>Treasury Bills</i> 90 días	Porcentaje anual	Mensual	<i>Federal Reserve</i>
5	ippmexico	Índice de precios al productor de México, por destino de bienes finales a nivel de demanda final	Índice (1994=100)	Mensual	Banco de México
6	ippeeuu	Índice de precios al productor de Estados Unidos, Bienes finales	Índice (1982=100)	Mensual	<i>Bureau of Labor Statistic (BLS)</i>
7	ipcbmex	Índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores	Índice (1978=100)	Mensual	Banco de México
8	sp500	Índice accionario Standards and Poor's 500	Índice (1941-1943=100)	Mensual	<i>Standard and Poor's</i>
9	tnominal	Tipo de cambio nominal para solventar obligaciones en moneda extranjera	Pesos por dólar	Mensual	Banco de México

Nota:

\*Todos los datos se obtuvieron en línea:

Banco de México de [www.banxico.gob.mx](http://www.banxico.gob.mx)

BLS [www.bls.gov](http://www.bls.gov)

Federal Reserve [www.federalreserve.gov](http://www.federalreserve.gov)

Standard and Poor's [www.standardandpoors.com](http://www.standardandpoors.com)

**Cuadro A2**  
**Construcción de variables**

No.	Variable	denominación	Unidades	Frecuencia	Estimación propia basada en:
<b>Serie estimadas</b>					
10	<b>iecr</b>	Flujos de inversión extranjera de cartera reales	Millones de dólares de 1993	Trimestral	$\frac{(iec/1000)}{(ippusa/100)}$
11	<b>imex28</b>	Promedio trimestral de la tasa de interés de México de Cetes a 28 días	Decimales	Trimestral	$\frac{\text{Promedio trimestral de } (imex28an/100)}{12}$
12	<b>imex90</b>	Promedio trimestral de la tasa de interés de México de Cetes a 90 días	Decimales	Trimestral	$\frac{\text{Promedio trimestral de } (imex90an/100)}{12}$
13	<b>iusa</b>	Promedio trimestral de la tasa de interés de EE.UU. de los <i>Treasury Bills</i> 90 días	Decimales	Trimestral	$\frac{\text{Promedio trimestral de } (iusaan/100)}{12}$
14	<b>imex28/iusa</b>	Cociente de tasas de interés de México y Estados Unidos	Proporción	Trimestral	$\frac{(imex28)}{(iusa)}$
15	<b>imex90/iusa</b>	Cociente de tasas de interés de México y Estados Unidos	Proporción	Trimestral	$\frac{(imex90)}{(iusa)}$
16	<b>ippmex</b>	Índice de precios al productor de México reestimado con base 1993	Índice (1993=100)	Trimestral	a. reestimación del ippmexico con base 1993. b. promedio trimestral del nuevo índice
17	<b>ippusa</b>	Índice de precios al productor de Estados Unidos reestimado con base 1993	Índice (1993=100)	Trimestral	a. reestimación del ippeeuu con base 1993. b. promedio trimestral del nuevo índice
18	<b>ipbvmex</b>	Índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores reestimado con base 1993	Índice (1993=100)	Trimestral	a. reestimación del ipcbmexico con base 1993. b. promedio trimestral del nuevo índice
19	<b>ipbvusa</b>	Índice accionario Standards and Poor's 500 reestimado con base 1993	Índice (1993=100)	Trimestral	a. reestimación del sp500 con base 1993. b. promedio trimestral del nuevo índice
20	<b>ipbvmex/ipbvusa</b>	Cociente de índices accionarios de México y Estados Unidos	Índice (1993=100)	Trimestral	$\frac{(ipbvmex)}{(ipbvusa)}$

No.	Variable	denominación	Unidades	Frecuencia	Estimación propia basada en:
21	<b>tcn</b>	Tipo de cambio nominal	Pesos por dólar	Trimestral	Promedio trimestral del tcnominal
22	<b>D(ln(tcn))</b>	Variación logarítmica del tipo de cambio nominal	Decimales	Trimestral	Tasa de crecimiento logarítmica del tcn
22	<b>tr</b>	Tipo de cambio real (Pesos por dólar)	Índice (1993=100)	Trimestral	$\frac{(tcn \cdot ippusa)}{(ippmex)}$
23	<b>D(ln(tr))</b>	Variación logarítmica del tipo de cambio real	Decimales	Trimestral	Tasa de crecimiento logarítmica del tr

## Anexo B. Definición de variables dicotómicas

### 1. Relativas a la crisis

Para la definición de las variables dicotómicas relacionadas a la crisis mexicana de 1994-1995 se exploraron varias alternativas, encontrándose con el mejor ajuste, utilizando los criterios de Akaike y Schwarz, la siguiente definición:

$d_{crisis}$  es una variable dicotómica, 1 durante la crisis (1994:4-1995:3) y 0 para el caso contrario.

$d_{poscrisis}$  es una variable dicotómica, 1 posterior a la crisis (1995:4-2003:4) y 0 para caso contrario.

El período base es 1989:3-1994:3 que es previo al estallido de la crisis financiera.

En el período definido como de crisis (1994:4-1995:3) el flujo neto de inversión extranjera de cartera presentó signo negativo para cada uno de los trimestres.

### 2. Relativas al incremento tendencial de las tasa de interés de EE.UU.

La definición de variables dicotómicas relativas al incremento de la tasa de interés de EE.UU., se ha hecho para analizar como influye la tendencia alcista de ésta (**iusa**) sobre la relación entre las variables fundamentales y los flujos de cartera hacia México.

Por lo anterior, al definir las variables dicotómicas, el objetivo primordial es captar períodos o fases en los que la tasa de referencia de EE.UU. haya tenido una tendencia ascendente o descendente, y no tanto determinar aumentos aislados o estacionales. Para lograr identificar dichas tendencias se ha utilizado la tasa de crecimiento de los tipos de interés de corto plazo de EE.UU. –Treasury Bills 90 días- entre un trimestre y su similar del año anterior. Es decir se ha aplicado una tasa de crecimiento estacional a los tipos norteamericanos.

$$D(\ln(iusa_t), 0, 4) = \ln(iusa_t) - \ln(iusa_{t-4}) = \ln\left(\frac{iusa_t}{iusa_{t-4}}\right) \quad (B1)$$

en donde:

D es diferencial

ln es logaritmo natural

t-4 indica la variable rezagada en cuatro períodos.

El criterio a utilizar es si la tasa de crecimiento es positiva o negativa, es decir

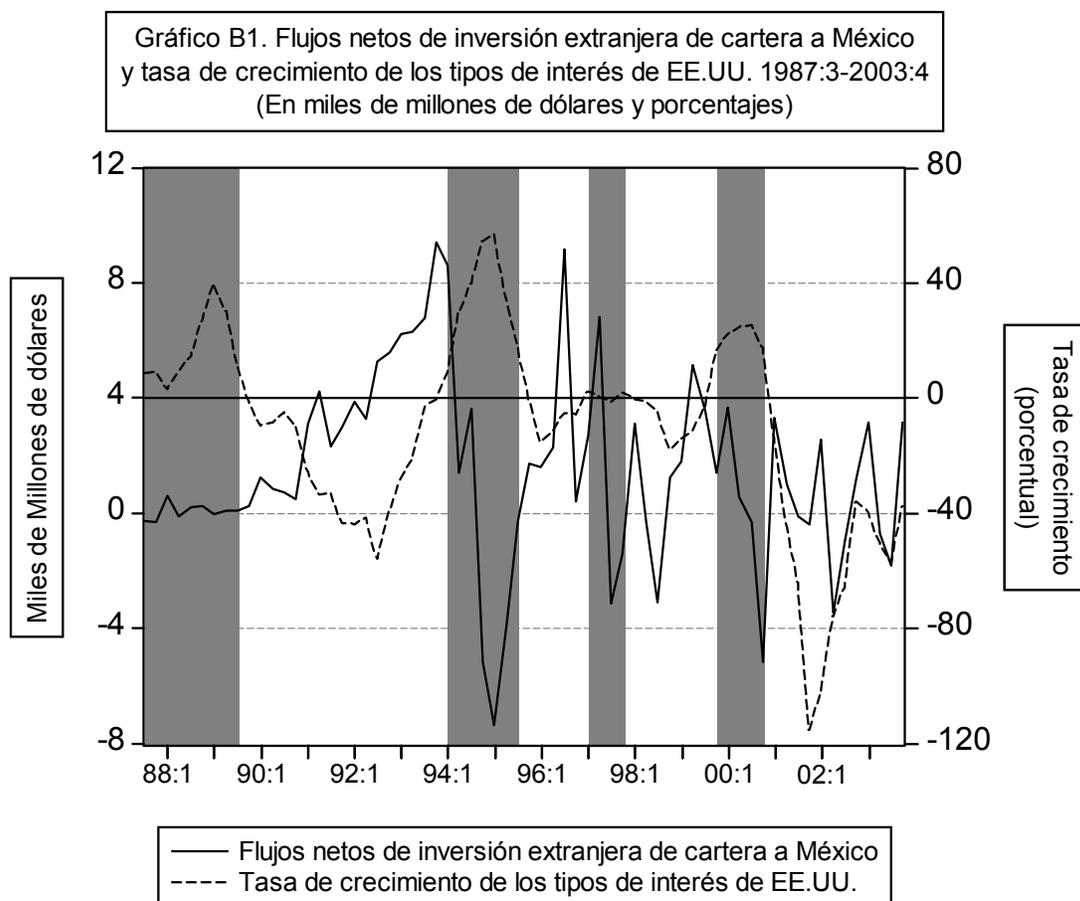
$$D(\ln(iusa_t), 0, 4) \geq 0$$

o

$$D(\ln(iusa_t), 0, 4) < 0$$

Como puede verse en el gráfico B1 y cuadro B1 entre 1989:3 y 1993:4 se da el primer período de reducción de las tasas de interés de EE.UU. A partir de 1994 se pueden

identificar –sombreados- tres sub-períodos de crecimiento de las tasas de interés de EE.UU.<sup>118</sup> y entre ellos similar número de fases de decrecimiento.



Nota: Las áreas sombreadas del gráfico corresponden a los períodos identificados como de incremento de las tasas de interés de EE.UU. (*Treasury Bills* 90 días). Se ha incluido un período previo a 1989:3 sólo para enfatizar que el crecimiento de la inversión de cartera a principios de los noventa coincidió con el fin de un ciclo de incremento de las tasas norteamericanas (1987:3-1989:3).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Banco de México y Federal Reserve.

A continuación se establecen tres variables dicotómicas que inicialmente estarán definidas como:

- La primera es  $d_{\text{incremento } i^*}$ , comprende aquellos períodos en que la tasa de crecimiento es positiva.

<sup>118</sup> Por otro lado es importante mencionar que precisamente en cada uno de los sub-períodos identificados como de incremento de las tasas de interés en EE.UU. es que se encuentran la mayoría de datos negativos de los flujos de inversión de cartera. Así mismo se puede apreciar en el gráfico que precisamente el período de crisis de 1994-1995 coincide con una fase larga de incremento sostenido de las tasas de corto plazo de Estados Unidos.

$$D(\ln(i_{usa,t}), 0, 4) > 0 \rightarrow d_{\text{incremento } i^*} \quad (B2)$$

- La segunda variable dicotómica resultante ( $d_{\text{decremento } i^*}$ ) recoge los trimestres de caída de las tasas de interés de EE.UU., posteriores a la crisis mexicana de 1994-1995.

$$D(\ln(i_{usa,t}), 0, 4) \leq 0 \text{ y posterior a diciembre de 1994} \rightarrow d_{\text{decremento } i^*} \quad (B3)$$

- El grupo base sería en este caso los períodos de decremento de la tasa de interés de EE.UU. previos a la crisis mexicana.

$$D(\ln(i_{usa,t}), 0, 4) < 0 \text{ y previo a diciembre de 1994} \rightarrow \text{grupo base} \quad (B4)$$

Como se puede ver, se han generado dos variables dicotómicas para el decremento de la tasa de interés de Estados Unidos. La primera, que es el período base, comprende aquellos trimestres (de 1989:3 a 1993:4) en que la tasa de ese país desciende, pero previos a la crisis mexicana. El segundo,  $d_{\text{decremento } i^*}$ , corresponde a aquellos trimestres en que la tasa disminuye pero posteriores a dicha crisis (1994:4). Esto quiere decir que las variables dicotómicas están incorporando el cambio estructural sucedido con ese episodio, simultáneamente con captar la tendencia de la tasa de interés de EE.UU.

Hay que resaltar -ver cuadro B1- que las variables dicotómicas  $d_{\text{incremento } i^*}$  así como la  $d_{\text{decremento } i^*}$  están compuestas -cada una- por tres sub-períodos disjuntos, de subida y descenso de las tasas de interés de EE.UU. respectivamente.

Sin embargo, se ha optado por hacer una pequeña modificación de la definición anterior de las variables dicotómicas. La razón es el posible rezago en los agentes para identificar un cambio -o mantenimiento- de una tendencia alcista de las tasas de interés norteamericanas, así como el alcance y duración. Específicamente se ha optado por eliminar de la variable dicotómica  $d_{\text{incremento } i^*}$  la primera observación correspondiente al primer trimestre de cada uno de los tres sub-períodos disjuntos que comprende.<sup>119</sup> Es decir que en caso que un sub-período de incremento de tasas de interés tenga 4 trimestres, se incluirían únicamente los 3 últimos trimestres dentro de la variable dicotómica  $d_{\text{incremento } i^*}$ . Por ejemplo, el primer período de incremento de las tasas en EE.UU. considerado fue precisamente 1994:1-1995:3, sin embargo sólo se ha considerado con valor de 1 dentro de  $d_{\text{incremento } i^*}$  los trimestres de 1994:2-1995:3, considerándose la observación respectiva a 1994:1 como parte del período de decremento previo -en este caso el grupo base-.

En el cuadro 1 se encuentran resumidos los resultados, tanto los resultantes inicialmente y como los finales una vez aplicada la modificación señalada.

<sup>119</sup> Y agregar dicha observación a la dicotómica que comprende el período precedente -más próximo- de decrecimiento de las tasas de EE.UU.

**Cuadro B1**  
**Resumen de la definición de la variables dicotómicas del**  
**incremento tendencial de las tasas de interés de EE.UU (iusa)**

<b>Variables dicotómicas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Trimestres identificados inicialmente</b>	<b>Trimestres efectivamente incluidos +</b>
Período base	Período de decremento de las tasas de interés de EE.UU. previo a la crisis mexicana de 1994-1995	1989:3-1993:4	1989:3-1994:1
$d_{\text{incremento } i^*}$	Períodos de incremento de la tasa de interés de EE.UU.	1994:1-1995:3, 1997:1-1997:4, 1999:4-2000:4	1 para los períodos: 1994:2-1995:3, 1997:2-1997:4, 2000:1-2000:4 0 caso contrario
$d_{\text{decremento } i^*}$	Periodo de decremento de la tasa de interés de EE.UU. posterior a la crisis mexicana de 1994-1995.	1995:4-1996:4 1998:1-1999:3 2001:1-2003:4	1 para los períodos: 1995:4-1997:1 1998:1-1999:4 2001:1-2003:4 0 caso contrario

Nota:

+ Se ha eliminado de cada sub-período de incremento de las tasas de interés de Estados Unidos la primera observación, y se le ha agregado al sub-período previo de decremento de las tasas, conforme la metodología señalada. En esta columna está la definición final de las variables dicotómicas usadas en el trabajo.

++ En el período de incremento de las tasas de EE.UU. de 1997:1-1997:4 es un período atípico ya que los primeros dos trimestres (1997:1-1997:2 hay un incremento tendencial, en 1997:03 hay un decremento, y en 1997:04 hay un incremento. Se ha optado por tomar el período 1997:2-1997:4 como de incremento.

### **Anexo C. Pruebas de raíces unitarias**

En el trabajo se ha usado la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada (ADF)<sup>120</sup> para analizar la estacionariedad de las variables.

Para cada variable se presentan los resultados de las tres variantes de la prueba ADF, respecto a la inclusión o no de los regresores deterministas de tendencia (T) y/o constante (C). La secuencia de aplicación de esas tres variantes de la prueba y la decisión final sobre la estacionariedad de cada una de las variables se ha hecho siguiendo lo sugerido por Enders (1994: 257). Para una explicación más detallada sobre este aspecto y otros relacionados a la metodología econométrica remitirse al anexo D. Para aplicar la prueba todas las variables se han utilizado con frecuencia trimestral.

Para más claridad al final de cada cuadro se detalla:

- a) la variante de la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF) relevante para tomar la decisión en cada caso –cuando las tres pruebas proporcionen resultados diferentes- y el regresor determinístico que resultó significativo al realizar dichas pruebas.
- b) si la variable es o no estacionaria.
- c) el grado de integración de cada una de las variables.  $I(0)$  como se sabe si es estacionaria en su nivel;  $I(d)$  para aquellas variables de un orden de integración mayor.

---

<sup>120</sup> Por sus siglas en inglés de Augmented Dickey-Fuller.

**Cuadro C1**  
**Prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentada**  
**para la variable iecr**

<b>iecr</b>	
Regresores determinísticos *	T, C
rezagos	0
Estadístico ADF	-4.571514
valor p	0.0028
Valores críticos Mackinon:	
1% significancia	-4.124265
5% significancia	-3.489228
10% significancia	-3.173114
Regresores determinísticos*	C
rezagos	0
Estadístico ADF	-4.383699
valor p	0.0008
Valores críticos:	
1% significancia	-3.548208
5% significancia	-2.912631
10% significancia	-2.594027
Regresores determinísticos*	ninguno
rezagos	0
Estadístico ADF	-3.774691
valor p	0.0003
Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-2.605442
5% significancia	-1.946549
10% significancia	-1.613181
<b>Conclusión:</b>	
<b>Ningún regresor determinístico es significativo</b>	
<b>La variable iecr es I(0).</b>	

\* T es tendencia y C es intercepto.

**Cuadro C2**  
**Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada**  
**para el logaritmo del cociente de tasas de interés  $\ln(\text{imex}/\text{iusa})$**

<b><math>\ln(\text{imex90}/\text{iusa})</math></b>		<b><math>\ln(\text{imex28}/\text{iusa})</math></b>	
Regresores determinísticos *	T, C	Regresores determinísticos *	T, C
rezagos	3	rezagos	3
Estadístico ADF	-4.006692	Estadístico ADF	-4.162219
valor p	0.0137	valor p	0.0090
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-4.124265	1% significancia	-4.124265
5% significancia	-3.489228	5% significancia	-3.489228
10% significancia	-3.173114	10% significancia	-3.173114
Regresores determinísticos *	C	Regresores determinísticos *	C
rezagos	3	rezagos	3
Estadístico ADF	-4.090339	Estadístico ADF	-4.199399
valor p	0.0021	valor p	0.0015
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-3.548208	1% significancia	-3.548208
5% significancia	-2.912631	5% significancia	-2.912631
10% significancia	-2.594027	10% significancia	-2.594027
Regresores determinísticos *	ninguno	Regresores determinísticos *	Ninguno
rezagos	3	rezagos	3
Estadístico ADF	-0.592031	Estadístico ADF	-0.640069
valor p	0.4566	valor p	0.4357
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-2.605442	1% significancia	-2.605442
5% significancia	-1.946549	5% significancia	-1.946549
10% significancia	-1.613181	10% significancia	-1.613181
<b>Conclusión:</b> <b>La prueba relevante es con intercepto.</b> <b>El intercepto es significativo</b> <b>La variable <math>\log(\text{imex}/\text{iusa})</math> es I(0)</b>		<b>Conclusión:</b> <b>La prueba relevante es con intercepto.</b> <b>El intercepto es significativo</b> <b>La variable <math>\text{Log}(\text{imex}/\text{iusa})</math> es I(0).</b>	

\* T es tendencia y C es intercepto.

**Cuadro C3**  
**Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada**  
**para el logaritmo del tipo de cambio nominal (tcn) y su variación**

<b>ln(tcn)</b>		<b>D(ln(tcn))</b>	
Regresores determinísticos *	T, C	Regresores determinísticos *	T, C
rezagos	0	rezagos	0
Estadístico ADF	-1.205104	Estadístico ADF	-6.700560
valor p	0.9000	valor p	0.0000
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-4.124265	1% significancia	-4.124265
5% significancia	-3.489228	5% significancia	-3.489228
10% significancia	-3.173114	10% significancia	-3.173114
Regresores determinísticos *	C	Regresores determinísticos *	C
rezagos	0	rezagos	0
Estadístico ADF	-1.054247	Estadístico ADF	-6.714439
valor p	0.7278	valor p	0.0000
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-3.548208	1% significancia	-3.548208
5% significancia	-2.912631	5% significancia	-2.912631
10% significancia	-2.594027	10% significancia	-2.594027
Regresores determinísticos *	ninguno	Regresores determinísticos *	ninguno
Rezagos	0	rezagos	2
Estadístico ADF	2.319212	Estadístico ADF	-2.566817
valor p	0.9946	valor p	0.0111
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-2.605442	1% significancia	-2.605442
5% significancia	-1.946549	5% significancia	-1.946549
10% significancia	-1.613181	10% significancia	-1.613181
<b>Conclusión:</b>		<b>Conclusión:</b>	
<b>Ningún regresor determinístico es significativo</b>		<b>Ningún regresor determinístico es significativo</b>	
<b>El ln(tcn) es raíz unitaria</b>		<b>La variable d(log(tcn)) es estacionaria y</b>	
		<b>por lo tanto el ln(tcn) es I(1).</b>	

\* T es tendencia y C es intercepto.

**Cuadro C4**  
**Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada para**  
**el logaritmo del cociente de índices de precios**  
**accionarios  $\ln(ipbvmex/ipbvusa)$**

<b>D(<math>\ln(ipbvmex/ipbvusa)</math>)</b>	
Regresores determinísticos *	T,C
rezagos	0
Estadístico ADF	-2.951278
valor p	0.1548
Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-4.124265
5% significancia	-3.489228
10% significancia	-3.173114
Regresores determinísticos *	C
rezagos	0
Estadístico ADF	-3.120979
valor p	0.0304
Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-3.548208
5% significancia	-2.912631
10% significancia	-2.594027
Regresores determinísticos *	ninguno
rezagos	0
Estadístico ADF	-3.190283
valor p	0.0019
Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-2.605442
5% significancia	-1.946549
10% significancia	-1.613181
<b>Conclusión</b>	
<b>La prueba relevante es sin regresores determinísticos</b>	
<b>Ningún regresor determinístico es significativo.</b>	
<b>El cociente <math>\ln(ipbvmex/ipbvusa)</math> es I(0)</b>	

\* T es tendencia y C es intercepto.

**Cuadro C5**  
**Prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada**  
**para el logaritmo del tipo de cambio real (tcr) y su variación**

<b>ln(tcr)</b>		<b>D(ln(tcr))</b>	
Regresores determinísticos *	T, C	Regresores determinísticos *	T, C
rezagos	0	rezagos	0
Estadístico ADF	-2.274310	Estadístico ADF	-8.271207
valor p	0.4407	valor p	0.0000
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-4.124265	1% significancia	-4.124265
5% significancia	-3.489228	5% significancia	-3.489228
10% significancia	-3.173114	10% significancia	-3.173114
Regresores determinísticos *	C	Regresores determinísticos *	C
rezagos	0	rezagos	0
Estadístico ADF	-2.106090	Estadístico ADF	-8.338335
valor p	0.2431	valor p	0.0000
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-3.548208	1% significancia	-3.548208
5% significancia	-2.912631	5% significancia	-2.912631
10% significancia	-2.594027	10% significancia	-2.594027
Regresores determinísticos *	ninguno	Regresores determinísticos *	ninguno
rezagos	0	rezagos	0
Estadístico ADF	-0.610038	Estadístico ADF	-8.383813
valor p	0.4488	valor p	0.0000
Valores críticos de Mackinon:		Valores críticos de Mackinon:	
1% significancia	-2.605442	1% significancia	-2.605442
5% significancia	-1.946549	5% significancia	-1.946549
10% significancia	-1.613181	10% significancia	-1.613181
<b>Conclusión:</b> Ningún regresor determinístico es significativo El ln(tcr) es raíz unitaria		<b>Conclusión:</b> Ningún regresor determinístico es significativo El D(ln(tcr)) es estacionario, por lo tanto ln(tcr) es I(1).	

\* T es tendencia y C es intercepto.

**Cuadro C6**  
**Pruebas de raíces unitarias de otras variables**

	<b>ln(imex90)</b>	<b>ln(imex28)</b>	<b>ln(iusa)</b>	<b>iec**</b>	<b>ln(ipbvmex)</b>	<b>ln(ipbvusa)</b>
Regresores determinísticos *	ninguno	Ninguno	ninguno	ninguno	C	C
rezagos	0	0	1	0	0	0
Estadístico ADF	1.042080	0.998880	1.288461	-3.925525	-2.820561	-1.319128
valor p	0.9203	0.9143	0.9484	0.0002	0.0616	0.6150
Valores críticos de Mackinon:						
1% significancia	-2.605442	-2.605442	-2.605442	-2.605442	-3.548208	-3.548208
5% significancia	-1.946549	-1.946549	-1.946549	-1.946549	-2.912631	-2.912631
<b>Resultado</b>	<b>raíz unitaria</b>	<b>raíz unitaria</b>	<b>raíz unitaria</b>	<b>estacionaria</b>	<b>raíz unitaria</b>	<b>raíz unitaria</b>

\* T es tendencia y C es intercepto.

\*\* iec es flujos de inversión de cartera nominal, en miles de dólares

## Anexo D. Metodología econométrica

Esta sección explica diferentes aspectos econométricos relacionados con el presente trabajo: el proceso de detección del grado de integración; procedimientos para encontrar la elasticidad de las variables en regresiones del tipo lineal – logarítmicas; el uso de componentes ARMA para direccionar la autocorrelación de los residuos; y el uso de variables dicotómicas para incorporar cambios estructurales en una regresión.

### 1. Raíces unitarias

Cuando se trabaja con regresiones de series de tiempo un aspecto crucial es el análisis referente a la estacionariedad o no de las variables analizadas.

La presencia de variables no estacionarias tiene implicaciones en la probabilidad de obtener regresiones espurias, (Johnston *et al.*, 1997: 260-261) además del problema que los estadísticos convencionales ( $t$ ,  $F$ ,  $\chi^2$ ) no tienen distribuciones estándar y por lo tanto se pueden derivar inferencias erróneas.

Por lo tanto, la metodología econométrica dependerá de si las variables endógenas y exógenas son estacionarias. En caso de serlo se puede aplicar métodos convencionales de regresión. Cuando no lo son, se puede tomar cualquiera de dos caminos: a) transformar las variables en estacionarias y aplicar luego métodos convencionales; b) utilizar las variables no estacionarias aplicando técnicas de cointegración.<sup>121</sup>

Como detallan la mayor parte de libros de econometría sobre series de tiempo (Johnston *et al.*, 1997: 59), lo que requieren los métodos convencionales de regresión es que las series sean débilmente estacionarias o covarianza estacionarias. Eso significa que la media, varianza y covarianza<sup>122</sup> de una serie sean constantes a través del tiempo, es decir independientes del tiempo.

La detección de estacionariedad está íntimamente relacionada a si una variable es tendencia<sup>123</sup> o diferencia<sup>124</sup> estacionaria. Dependiendo de cual sea el caso así será el

---

<sup>121</sup> Dado que en el trabajo no se usan técnicas de cointegración no se da una explicación mayor de esta metodología. Para los efectos del trabajo basta con señalar que esas técnicas permiten hacer regresiones con series no estacionarias bajo ciertas condiciones. La idea básica de las técnicas de cointegración, en el caso particular que se trabaje con variables  $I(1)$ , es que se debe verificar que exista una combinación lineal de éstas que sea  $I(0)$ , es decir estacionaria.

<sup>122</sup> Para ser mas preciso según Johnston (1997:58) la autocovarianza entre dos periodos de tiempo dependerá solo de la distancia de esos rezagos pero será independiente del tiempo.

<sup>123</sup> Las series tendencia estacionarias “son aquellas en las que un polinomio guía la tendencia de la serie por lo que éstas presentan oscilaciones alrededor de su línea determinística y cuando se presenta una perturbación la trayectoria de la variable aunque momentáneamente se altere, ésta retorna a su trayectoria de largo plazo la cual está marcada por su tendencia” (Ludlow, 1997, 67).

<sup>124</sup> Las series diferencia estacionarias son aquellas en que “hay un proceso no estacionario en que su línea de tendencia la controla al azar, por lo que no manifiesta ninguna tendencia a tomar alguna trayectoria

procedimiento para convertir una serie que no es estacionaria en una que si lo sea. Siendo que en el primer caso se hace aplicando una tendencia determinística, y en el segundo caso aplicando diferencias.<sup>125</sup>

El grado de integración es otro concepto importante en series de tiempo. Por éste se entiende el número mínimo de veces que se le deben aplicar primeras diferencias a una variable para convertirla en estacionaria (Johnston *et al.*, 1997: 220). Así si una variable se convierte en estacionaria, al diferenciarla una vez, será integrada de orden 1, denotada I(1), si debe diferenciarse dos veces será entonces I(2), y así sucesivamente. Una serie I(0) es una variable que sin aplicarle diferencias ya es estacionaria en su nivel.

En general, las pruebas para detectar la estacionariedad de una variable intentan examinar si el proceso contiene una raíz unitaria.<sup>126</sup> En caso de aceptarse la hipótesis nula sobre la presencia de raíz unitaria, la variable se considera que no es estacionaria. Si por el contrario, se rechaza que tiene raíz unitaria, entonces será considerada estacionaria. Entre las pruebas más populares están: Dickey Fuller, Dickey Fuller Aumentada y Phillips Perron.<sup>127</sup>

En este trabajo se utilizará la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF) por lo que a continuación se detallan algunos aspectos relevantes para el trabajo de esta prueba.

**En primer lugar**, la prueba ADF es una extensión de la prueba Dickey Fuller, que posibilita diagnosticar series con procesos autoregresivos mayores que 1 y corregir autocorrelación de los errores, ya que ambas pruebas suponen que el residuo es ruido blanco. Por ejemplo, una variable con un proceso autoregresivo del tipo:  $y_t = c + a_0 t + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_p y_{t-p} + e_t$  puede ser analizada por la prueba ADF.

En esta prueba la hipótesis nula a evaluar es que la serie presenta raíz unitaria, y la alternativa es que la serie no es raíz unitaria.

**En segundo lugar**, la prueba ADF se puede subdividir en tres variantes, que se diferencian por las variables determinísticas que pueden incluir: ninguna, sólo intercepto o bien, tendencia e intercepto.

---

fija, la línea de tendencia es probabilística por lo que una perturbación manda la variable a una nueva trayectoria” (Ludlow, 1997: 67).

<sup>125</sup> Si al convertir en estacionaria una serie no se trata adecuadamente el carácter de estacionaria en diferencias o en tendencia se puede incurrir en problemas de hipodiferenciación o hiperdiferenciación, y los problemas de especificación podrían ser graves. (Gujarati, 2004: 795).

<sup>126</sup> De una manera sencilla se puede decir que este nombre proviene de la especificación de las pruebas para la detección de la estacionariedad o no estacionariedad, en las cuales se busca determinar básicamente si la raíz  $r$  de un proceso como  $y_t = c + a_0 t + r y_{(t-1)} + e_t$  es 1 o no, ya sea que incluya o no una constante ( $c$ ) y/o una tendencia ( $t$ ). Si es 1 se dice que es raíz unitaria y por lo tanto no es estacionaria, si es menor que 1 se dice que no tiene raíz unitaria y por lo tanto es estacionaria, si es mayor que 1 se dice que es explosiva.

<sup>127</sup> Hamilton (1994: 532) señala otras aproximaciones al tema de raíces unitarias tales como Sargan y Bhargava; Solo; Bhargava; Dickey y Puntula; Park y Choi; Schmidt y Phillips; y Stock, entre otros.

Dado un proceso autoregresivo del tipo:  $y_t = c + a_0 t + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_p y_{t-p} + e_t$  (que puede tener  $c=0$  y/o  $a_0=0$ ).

Existen tres pruebas posibles:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad \text{caminata aleatoria (si } c=0 \text{ y } a_0=0) \quad (D1)$$

$$\Delta y_t = c + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad \text{caminata aleatoria con desplazamiento (} a_0=0) \quad (D2)$$

$$\Delta y_t = c + a_0 t + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad \text{caminata aleatoria con desplazamiento y tendencia (D3)}$$

en donde:

$e_t$  es ruido blanco.

$\Delta$  es el operador de primera diferencia, que se expresará también como D. Se puede expresar también  $(1-L)$ , donde L es el operador rezago. Por ejemplo,  $\Delta y_t = D(y_t) = (1-L) y_t = y_t - y_{t-1}$

$$\gamma = - \left( 1 - \sum_{i=1}^p a_i \right) \text{ donde las } a_i \text{ corresponde a los coeficientes autoregresivos de las } y_i.$$

$$\beta_i = \sum_{j=i}^p a_j$$

En cada una de las variantes de la prueba ADF la hipótesis nula es que  $\gamma$  es cero ( $H_0: \gamma = 0$ ), es decir que es raíz unitaria. La hipótesis alternativa es que  $\gamma$  es menor que 0 ( $H_1: \gamma < 0$ ), en cuyo caso la variable es estacionaria. La comprobación si  $\gamma = 0$  es equivalente a comprobar

$$\text{la hipótesis de } \sum_{i=1}^p a_i = 1.$$

La elección de alguna de las tres variantes de la prueba depende de si el verdadero proceso generador de los datos contiene una constante y/o una tendencia determinística o ninguna de las dos.

Para realizar la prueba de hipótesis sobre raíz unitaria ADF se realiza primero la regresión correspondiente a alguna de sus tres variantes. Con los resultados de la regresión se obtiene el estadístico ADF, que se construye similar a una prueba t convencional para comprobar la hipótesis de  $\gamma = 0$ . El valor obtenido para el estadístico ADF no se puede comparar sin embargo con los valores críticos de la tabla t convencional, ya que las distribuciones en presencia de raíz unitaria no son estándar. Debido a esto se usan los valores críticos de Mackinnon, obtenidos de pruebas de Monte Carlo, y que la mayoría de programas los proporcionan.

**En tercer lugar**, en las pruebas de raíz unitaria ADF juega un papel fundamental determinar si debe incorporarse o no algunas de las variables determinísticas (intercepto y/o intercepto y tendencia).

Por un lado, los valores críticos del estadístico de Mackinon, sobre la hipótesis nula de  $\gamma = 0$ , son diferentes según cual de las tres variantes de la prueba ADF se aplique.<sup>128</sup> Esto quiere decir que una mala especificación –es decir una elección equivocada- de la prueba ADF puede producir inferencias erróneas sobre la presencia de raíz unitaria en una variable.<sup>129</sup> Una conclusión errónea sobre la estacionariedad puede a su vez tener efectos graves, como por ejemplo incluir variables con diferentes grados de integración y obtener resultados espurios.

Por otro lado, como menciona Enders (1994: 254), la inclusión de regresores adicionales en el caso de no ser significativos reducen los grados de libertad y el poder de las pruebas de raíz unitaria,<sup>130</sup> es decir aumenta la probabilidad de aceptar la hipótesis nula, que la serie contiene raíz unitaria, cuando de hecho fuera falsa.

Todas esas complicaciones no serían importantes, si se conociera el verdadero proceso generador de datos de una variable para elegir los elementos determinísticos adecuados. Sin embargo, en la realidad no hay manera de saber con certeza eso, y por lo tanto no se puede tener total seguridad sobre una elección particular.

Por todo lo anterior Enders (257) propone un procedimiento secuencial<sup>131</sup> para la aplicación de las tres pruebas ADF y para la decisión sobre la raíz unitaria. Este procedimiento va de las pruebas menos restrictivas a las más restrictivas, basado principalmente en que, como se mencionó, las pruebas de raíz unitaria reducen su poder al incluir variables no significativas. El procedimiento es el siguiente:

- i. Empezar la prueba mas general –menos restrictiva- de raíz unitaria, es decir aquella que incluye intercepto y tendencia (caminata aleatoria con desplazamiento y tendencia)  $\Delta y_t = c + a_o t + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t$ . Comprobar, con el estadístico ADF y los valores críticos de Mackinon correspondientes, la hipótesis nula de raíz unitaria ( $H_0: \gamma = 0$ ).
  - o En caso de rechazarse la hipótesis nula que hay raíz unitaria se concluye que la variable es estacionaria y se finaliza el proceso.
  - o En caso de aceptarse que hay raíz unitaria, se procede a hacer una prueba de la significancia de la tendencia (comprobar si  $a_o = 0$ ) asumiendo que existe raíz unitaria (se necesita tablas especiales para los valores críticos).

<sup>128</sup> En los procesos estacionarios los valores críticos para la prueba t, que se usan para contrastar alguna hipótesis sobre el valor de un coeficiente, no dependen de que se incluya o no otros regresores.

<sup>129</sup> Enders (1994: 255) señala por un lado que el intervalo de confianza, dado un nivel de significancia, se expande cuando se incluye una constante y/o una tendencia por lo que incluir erróneamente estos puede llevar a fallar en el rechazo de la hipótesis nula de una raíz unitaria. Por el otro lado, si se excluye erróneamente la constante o el término constante el poder de la prueba puede aproximarse a cero.

<sup>130</sup> Según Pindyck *et al.* (2001: 45) “la potencia es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando de hecho es falsa”.

<sup>131</sup> Enders (1994:423) señala que este procedimiento está basado en lo sugerido por Doldado, Jenkinson y Sosvilla-Rivero.

- En caso de ser significativa la tendencia se procede a comprobar si  $\gamma = 0$  usando ahora las tablas de la distribución normal, concluyendo según el resultado si es o no raíz unitaria. Finaliza el proceso.
    - En caso de no ser significativa la tendencia, se pasa a la etapa ii.
- ii. Aplicar la prueba de raíz unitaria que incluye solo intercepto. 
$$\Delta y_t = c + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t$$
. Comprobar, con el estadístico ADF y los valores críticos de Mackinon correspondientes, la hipótesis nula de raíz unitaria (Ho:  $\gamma = 0$ ).
  - En caso de rechazarse la hipótesis de raíz unitaria, se concluye que la variable es estacionaria y se finaliza el proceso.
  - En caso de aceptarse la hipótesis de raíz unitaria, se procede a verificar la significancia de la constante ( $c = 0$ ), asumiendo que existe raíz unitaria (se necesitan tablas especiales para los valores críticos).
    - En caso de ser significativa, entonces se procede a comprobar si  $\gamma = 0$  usando en este caso las tablas de la distribución normal, concluyendo según el resultado si es o no raíz unitaria. Se finaliza el proceso.
    - En caso de no ser significativa la constante, se pasa a la etapa iii.
- iii. Aplicar la prueba de raíz unitaria, que no incluye ninguna variable determinísticas 
$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta y_{t-j} + e_t$$
. Comprobar, con el estadístico ADF y los valores críticos de Mackinon correspondientes, la hipótesis nula de raíz unitaria (Ho:  $\gamma = 0$ )
  - En caso de rechazarse la hipótesis de raíz unitaria, se concluye que es estacionaria. Se finaliza el proceso.
  - En caso de aceptarse la hipótesis de raíz unitaria, se concluye que hay raíz unitaria. Se finaliza el proceso.

## 2. La elasticidad en regresiones lineales – logarítmicas (lin-log)

En las regresiones logarítmicas-logarítmicas, del tipo  $\ln(y_t) = \alpha + \beta_1 \ln(x_{1t}) + \beta_2 \ln(x_{2t}) + \dots + e_t$ , los coeficientes  $\beta_i$  resultantes proporcionan directamente la elasticidad entre la variable dependiente y la respectiva explicativa.

En el presente trabajo, los datos utilizados para la variable dependiente, inversión extranjera de cartera, no son acervos sino flujos netos, y por lo tanto presenta valores negativos para algunos trimestres. Esto impide que se le pueda aplicar logaritmos a dicha variable, y por lo tanto no es posible la estimación de la elasticidad a través de un modelo log-log.

En el trabajo se ha optado por utilizar funciones lineales-logarítmicas, del tipo  $y_t = \alpha + \beta_1 \ln(x_{1t}) + \beta_2 \ln(x_{2t}) + \dots + e_t$ , en las que se requiere de ciertas operaciones adicionales para obtener las elasticidades.

A continuación se detallan los aspectos más relevantes de las formas funcionales lin-log y del procedimiento para estimar la elasticidad, tomados principalmente de Gujarati (2004: 172-186).

**En primer lugar**, en una regresión lin-log los coeficientes de regresión se interpretan como una variación absoluta de la variable  $y_t$  ante una variación relativa de la variable  $x_i$ . Es decir:

$$\beta_i = \frac{\Delta y}{\Delta \ln(x_i)} = \frac{\Delta y}{\frac{\Delta x_i}{x_i}} = \frac{\text{cambio absoluto en } y}{\text{cambio relativo (en decimales) de } x_i} \quad (D4)$$

en donde:

$i = 1, 2, 3 \dots n$  hace referencia a las variables explicativas que se incluyen en el modelo.

$\ln$  es el operador de logaritmo natural

$\Delta$  es el operador de primeras diferencias.

Sin embargo, en caso que la variable  $\ln(x_i)$  no se multiplique por 100 en la regresión -como es el caso comúnmente- el coeficiente de regresión anterior se tiene que dividir entre 100 para poder interpretar el resultado como la variación absoluta de  $y_t$  (en sus unidades) ante un cambio del 1% de la variable  $x_i$ . Es decir:

$$\frac{\beta_i}{100} = \frac{\Delta y}{100 \Delta \ln(x_i)} = \frac{\Delta y}{100 \frac{\Delta x_i}{x_i}} = \frac{\text{cambio absoluto en } y}{\text{tasa de crecimiento porcentual de } x_i} \quad (D5)$$

**En segundo lugar**, en el caso de las regresiones lineales – logarítmicas la elasticidad no es constante como es el caso de las funciones log-log, sino que ésta varía para cada valor que tome la variable  $y_t$  en el tiempo. Consecuentemente para encontrar la elasticidad en este tipo de regresiones se puede hacer alternativamente de dos maneras complementarias:

**La elasticidad puntual:** la elasticidad de la variable  $y_t$  con respecto a la variable  $x_i$  en cada punto (del tiempo), y que por lo tanto varía para cada valor de  $y_t$ ; se expresa como:

$$\mathcal{E}_{y_t x_i} = \frac{\beta_i}{y_t} = \frac{\frac{\Delta y}{\Delta \ln(x_i)}}{y_t} = \frac{\Delta y}{y_t \Delta \ln(x_i)} = \frac{\frac{\Delta y}{y_t}}{\frac{\Delta x_i}{x_i}} = \frac{\text{tasa de crecimiento porcentual de } y}{\text{tasa de crecimiento porcentual de } x_i} \quad (D6)$$

en donde:

el subíndice  $t$  hace referencia al tiempo, y toma valores de 1, 2, 3...  $T$ , indicando  $y_t$  es variable, y por tanto habrán tantas elasticidades como valores de  $y$  existan en la regresión.

el subíndice  $i$  hace referencia a las diferentes variables explicativas que se incluyen en el modelo, y puede tomar valores de 1, 2, 3...  $n$

**La elasticidad en el punto medio:** la elasticidad promedio de la variable  $y_t$  con respecto a la variable  $x_i$ , se expresa como:

$$\mathcal{E}_{\bar{y}x} = \frac{\beta_i}{\bar{y}} = \frac{\frac{\Delta y_i}{\bar{y}}}{\frac{\Delta x_i}{x_i}} = \frac{\text{tasa de crecimiento porcentual de } y}{\text{tasa de crecimiento porcentual de } x_i} \quad (\text{D7})$$

en donde:

$\bar{y}$  es el valor promedio de la variable  $y$ .

el subíndice  $i$  hace referencia a las diferentes variables explicativas que se incluyen en el modelo, y puede tomar valores de 1,2, 3... n

A pesar de la diferencia de estimación, en ambos casos la elasticidad sigue interpretándose como el cambio porcentual de  $y_t$  ante un cambio porcentual de  $x_i$ .

**En tercer lugar**, en el caso que una variable explicativa esté especificada no como el logaritmo (ln) de su nivel sino como una variación relativa,<sup>132</sup> la elasticidad encontrada de la anterior manera sufre alguna modificación en su interpretación. Es importante tener presente esto, dado que en series de tiempo -por el problema de la raíz unitaria- es común diferenciar variables para hacerlas estacionarias o para que tengan el mismo grado de integración. Un ejemplo, sería una regresión del tipo:

$$y_t = \alpha + \beta_1 D(\ln(x_{1t})) + e_t \quad (\text{D8})$$

en donde:

$D()$  es el operador diferencia ya mencionado anteriormente.

En un caso así, como se puede ver, la variable explicativa no es  $x_1$  o su logaritmo sino que es el diferencial del logaritmo de  $x_1$ , que como se sabe ampliamente es la tasa de crecimiento logarítmica (en decimales). Por lo tanto el coeficiente  $\beta_1/100$  se interpretaría ahora como la variación absoluta de  $y_t$  ante una variación en una unidad porcentual de la tasa de crecimiento de la variable  $x_1$ .

De manera similar, el coeficiente de elasticidad  $\left( \mathcal{E}_{yx} = \frac{\beta_1}{y_t} \right)$ , tendría ahora una

interpretación diferente: un cambio porcentual de la variable  $y_t$  ante un cambio de una unidad en la tasa de crecimiento de la variable  $x_1$ . Simbólicamente esto se expresa así:

<sup>132</sup> Que puede ser una tasa de crecimiento porcentual o logarítmica.

$$\varepsilon_{y x_1} = \frac{\beta_1}{y_t} = \frac{\frac{\Delta y}{\Delta(\Delta \ln(x_1))}}{y_t} = \frac{\Delta y}{y_t \Delta(\Delta \log(x_1))} = \frac{\frac{\Delta y}{y_t}}{\Delta(\Delta \ln(x_1))} \quad (D9)$$

$$= \frac{\frac{\Delta y}{y_t}}{\Delta\left(\frac{\Delta x_1}{x_1}\right)} = \frac{\text{tasa de crecimiento porcentual de } y}{\text{variación de la tasa de crecimiento porcentual de } x_1} \quad (D10)$$

En donde  $\varepsilon_{y x}$  como anteriormente se precisó se podría estimar en cada valor de  $y_t$ , o para su valor medio ( $\bar{y}$ ). Sin embargo, como se puede ver,  $\varepsilon_{y x}$  no es en rigor una elasticidad, sin embargo para simplicidad de exposición en el trabajo se le referirá de esa manera.

### 3. El uso de términos autoregresivos (AR) y medias móviles (MA) para direccionar la presencia de autocorrelación de los errores

Como es bien sabido, la presencia de autocorrelación produce que los estimadores si bien son consistentes e insesgados, sean ineficientes (es decir no tengan varianza mínima) y por ende que sean inválidos los procedimientos de inferencia (pruebas de hipótesis).

La presencia de autocorrelación es algo común en las series de tiempo, sin embargo al incorporar componentes AR y MA en este tipo de regresiones se consigue corregir problemas de correlación serial de los errores. Valga decir que el problema de autocorrelación puede ser generado por la exclusión en la regresión de algunas variables explicativas, en cuyo caso el efecto de esas variables sería recogido precisamente por los términos AR y MA que se introduzcan.

Por ejemplo en la regresión  $y_t = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + u_t$  es posible que el término de error no sea ruido blanco, sino que posea una estructura de autocorrelación ARMA (p,q) del siguiente tipo:  $u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q}$ , en donde  $e_t$  es una variable de ruido blanco. En este caso, entonces incorporar términos AR (términos  $u_t$ ) y MA (términos  $e_t$ ) en la regresión permite corregir este problema.

La aplicación de componentes AR y MA sin embargo remite al uso de técnicas (Johnston *et al.*, 1997, 188-190) de Mínimos Cuadrados Generalizados, Mínimos Cuadrados No lineales y Mínimos Cuadrados Generalizados factibles (Gujarati, 2004: 465). Johnston *et al.* (1997: 188-195) y Hamilton (1994, 200-232), explican las implicaciones, detección, técnicas de estimación y corrección ante la presencia de autocorrelación.<sup>133</sup> Carrascal *et. al* (2001: 267-291) por su parte explica que el programa E-VIEWS realiza esa corrección utilizando técnicas de mínimos cuadrados no lineales (algoritmo Marquardt) para la estimación de los parámetros  $\beta_i$  y  $\rho_i$ .

<sup>133</sup> Entre las técnicas de estimación mas conocidas están los procesos iterativos de Cochrane-Orcutt, Prais-Winsten o Hildreth-Lu.

Según lo explicado por Carrascal *et. al* si el modelo fuera por ejemplo  $y_t = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + u_t \longrightarrow y_t = X_t B + u_t$  y si el proceso de autocorrelación es un AR(1)  $u_t = \rho_1 u_{t-1} + e_t$ , entonces E-VIEWS sustituye la segunda ecuación en la primera, teniendo por resultado  $y = X_t B + \rho_1 u_{t-1} + e_t$ . Dado que  $u_{t-1} = y_{t-1} - \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt}$  entonces sustituyendo y agrupando términos se tendría que  $y = (X'_t + \rho_1 X'_{t-1})B + \rho_1 y_{t-1} + e_t$  o en forma expandida  $y_t = \beta_1(x_{1t} - \rho_1 x_{1t-1}) + \beta_2(x_{2t} - \rho_1 x_{2t-1}) + \dots + \beta_k(x_{kt} - \rho_1 x_{kt-1}) + \rho_1 y_{t-1} + e_t$ . De esta manera el E-VIEWS, al usar la instrucción AR ha transformado el modelo original lineal con autocorrelación, en uno no lineal pero que ya no exhibe ese problema.

#### 4. Variables dicotómicas

En el caso del trabajo se utilizan variables dicotómicas, mutuamente excluyentes, para explorar y diferenciar los coeficientes de regresión (pendientes) para ciertos períodos de tiempo y/o acontecimientos. A continuación se dan algunas breves explicaciones sobre su uso en el presente trabajo.

**En primer lugar**, la aplicación de variables dicotómicas en series de tiempo tiene la posibilidad de detectar si ha habido algún cambio estructural en el tiempo que afecte la relación entre las variables en estudio. Al aplicarse este tipo de variables es posible entonces obtener coeficientes de regresión diferenciados para los períodos que se definan. En caso de ser significativos<sup>134</sup> -los coeficientes- implicará que se han dado cambios en la relación entre las variables entre los períodos<sup>135</sup> establecidos.

En el caso de existir  $n$  períodos de tiempo (mutuamente excluyentes), se pueden aplicar variables dicotómicas para obtener coeficientes de regresión diferenciados para cada uno de los  $n$  períodos.

Por lo tanto, cuando se apliquen variables dicotómicas en el caso de las regresiones lineales logarítmicas, se podrán obtener consecuentemente elasticidades en los puntos medios diferenciadas para cada uno de los períodos considerados. En la estimación de las elasticidades para los valores medios, se utilizarán entonces los valores promedios de la variable  $y_t$  de cada período establecido.

<sup>134</sup> Usando las pruebas t y las pruebas conjuntas de Wald.

<sup>135</sup> Es importante señalar que dado que la selección de variables dicotómicas implica algún grado de arbitrariedad por parte del investigador, se puede dar lugar a un uso abusivo de las mismas para que un modelo econométrico dé buenos resultados, por lo que deben especificarse criterios que fundamenten su elección.

**En segundo lugar**, existen dos maneras alternativas (Johnston *et al.*, 1997: 135) para aplicar las variables dicotómicas.<sup>136</sup> A continuación se proporciona una breve explicación:

**1ª. Forma:** usando una variable dicotomía para cada período que se defina. En un caso hipotético en que se definan tres períodos, el número de variables dicotómicas a usar serían tres:

$$y_t = d_1\alpha_1x_{1t} + d_2\alpha_2x_{1t} + d_3\alpha_3x_{1t} + e_t \quad (D11)$$

en donde:

$d_1=1$  para el período 1, cero en caso contrario

$d_2=1$  para el período 2, cero en caso contrario

$d_3=1$  para el período 3, cero en caso contrario

En el caso general de haber  $n$  períodos, entonces se definirán  $n$  variables dicotómicas en una regresión.

**2ª. Forma:** usando una variable dicotómica menos del total de períodos existentes. En el caso de definirse nuevamente tres períodos, el número de variables dicotómicas que se usarán será de dos:

$$y_t = \alpha_1x_{1t} + d_2\gamma_2x_{1t} + d_3\gamma_3x_{1t} + e_t \quad (D12)$$

en donde:

$d_2=1$  para el período 2, cero en caso contrario

$d_3=1$  para el período 3, cero en caso contrario.

En el caso de haber  $n$  períodos, el número de variables dicotómicas a utilizar será de  $n-1$ .

**En tercer lugar**, como se puede apreciar, existen para cada una de las dos formas de aplicar variables dicotómicas resultados y consecuentemente interpretaciones diferentes de los coeficientes de regresión.

En el ejemplo que se ha detallado anteriormente, se puede apreciar que para el segundo y tercer coeficiente de regresión el resultado varía entre ambas metodologías ( $\gamma_2 \neq \alpha_2$  y  $\gamma_3 \neq \alpha_3$ ), siendo que sólo para el primer período es similar para ambas formas ( $\alpha_1$ ).

Para ver la relación entre ambas se hace  $d_2=1$  (dado que  $d_3=0$ ) y se iguala el lado derecho de ambas regresiones, así podemos ver que  $\gamma_2 + \alpha_1 = \alpha_2$  ó  $\gamma_2 = \alpha_2 - \alpha_1$ ; de un modo similar, si  $d_3=1$  (dado que  $d_2=0$ ) se llega a que  $\gamma_3 = \alpha_3 - \alpha_1$ .

Esto último quiere decir que la interpretación de los coeficientes de regresión es diferente:

---

<sup>136</sup> Los señalamientos son igualmente validos cuando se usan variables dicotómicas para diferenciar el intercepto, con la precisión que en este caso en caso de usarlas de la 1ª. forma no se podría utilizar el intercepto, y en la 2ª. forma se usaría el intercepto y  $n-1$  variables dicotómicas.

- En el caso que se haga de la primera forma, los coeficientes de regresión ( $\alpha_i$ ) que se encuentren se pueden interpretar directamente y de la manera usual, es decir como la relación entre la variable endógena y la respectiva exógena -sean propensiones, elasticidades, semi-elasticidades, u otra variante- en este caso para cada uno de los sub-períodos de análisis. Los coeficientes de regresión obtenidos de esta manera serían una especie de “verdaderos coeficientes de regresión” o “coeficientes de regresión netos”.
- Sin embargo, cuando se aplican de la segunda manera -explicitando una dicotómica menos que el número de grupos o períodos- los coeficientes ( $\gamma_i$ ) que se encuentran directamente de las regresiones para cada una de las variables dicotómicas son coeficientes diferenciales ( $\gamma_2 = \alpha_2 - \alpha_1$  y  $\gamma_3 = \alpha_3 - \alpha_1$ ) con respecto al período de referencia -aquel al que no se le aplica una variable dicotómica-. Entonces, para obtenerse el “coeficiente neto de regresión” de las variables  $y_t$  y  $x_{1t}$  para los subperíodos de tiempo que se desee, se debe sumar el coeficiente diferencial que resulta directamente de la regresión con el obtenido para el período base o de referencia -aquel al que no se le ha aplicado una variable dicotómica-.

Así por ejemplo, si se realizara una regresión de la 2ª. forma, se obtendría, para el segundo período  $\gamma_2$  que sería un coeficiente de regresión diferencial; al sumar éste ( $\gamma_2$ ) con el obtenido para el período<sup>137</sup> de referencia ( $\alpha_1$ ), daría como resultado el “coeficiente neto de regresión” para el segundo período, o sea  $\alpha_2$ . Es decir que los “verdaderos coeficientes de regresión” se encontraría respectivamente como  $\alpha_2 = \gamma_2 + \alpha_1$  y  $\alpha_3 = \gamma_3 + \alpha_1$ .

**En último lugar** dos precisiones más sobre la formas alternativas de usar las variables dicotómicas:

- Si al usar la segunda metodología se da el caso que en una regresión sólo sea significativa alguna de las variables dicotómicas, pero no el respectivo grupo base,<sup>138</sup> se puede interpretar dicho coeficiente como el verdadero, es decir en ese caso particular no sería diferencial. Por ejemplo, si en el ejemplo anterior  $\gamma_2$  fuera significativa, pero  $\alpha_1$  no lo fuera -y se tuviera que retirar consecuentemente de la regresión- entonces  $\gamma_2$  sería igual a  $\alpha_2$  en este caso particular, y significaría que la variable  $x_1$  sólo sería explicativa para el segundo período.
- En el caso que los coeficientes diferenciales no son significativos, pero sí el del período base habría que explorar la alternativa que la variable sólo sea significativa para ese período base o que esta sea significativa durante todos los períodos pero sin presentar algún cambio estructural.

<sup>137</sup> El resultado es indistinto para cualquiera que sea el período de referencia que se escoja, tan sólo que los coeficientes diferenciales estarán referidos al período que se defina como tal.

<sup>138</sup> Habría que realizar pruebas conjuntas de Wald para los coeficientes, además de las tradicionales pruebas de significancia individual para corroborar los resultados.

## Anexo E. Gráficos de las variables

Gráfico E1. Flujos netos de inversión extranjera de cartera real hacia México. 1989:3-2003:4  
(Miles de Millones de dólares de 1993)

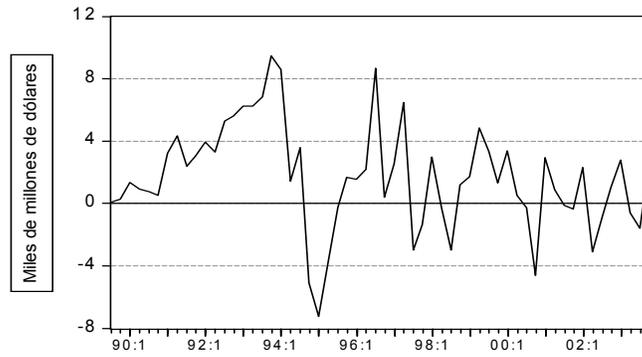


Gráfico E2. Logaritmo del cociente de índices accionarios de México/EE.UU. 1989:3-2003:4  
(Unidades logarítmicas)

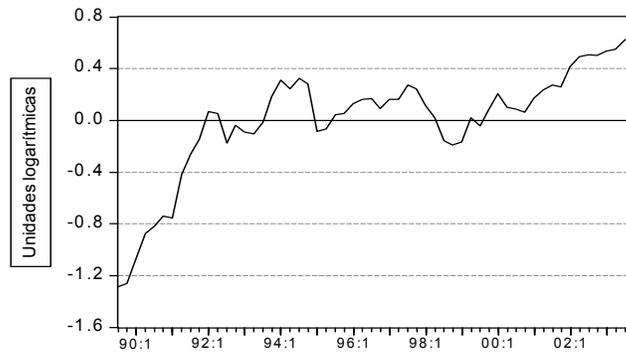


Gráfico E3. Logaritmo del cociente de tasas de interés de México/EE.UU. 1989:3-2003:4  
(Unidades logarítmicas)

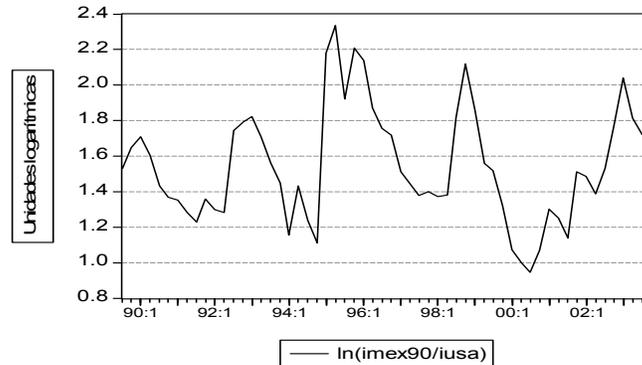


Gráfico E4. Logaritmo del cociente de tasas de interés de México/EE.UU. 1989:3-2003:4 (Unidades logarítmicas)

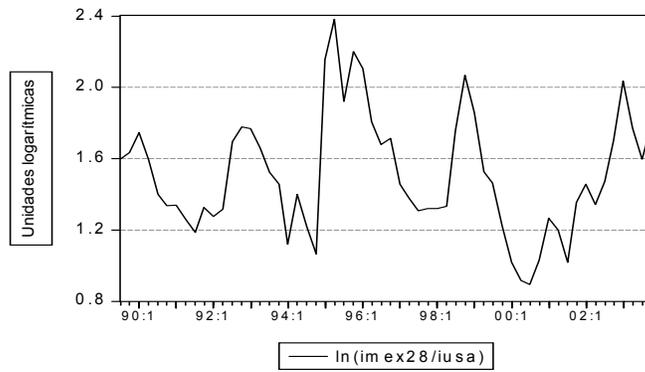


Gráfico E5. Logaritmo del tipo de cambio nominal. 1989:3-2003:4 (Unidades logarítmicas)

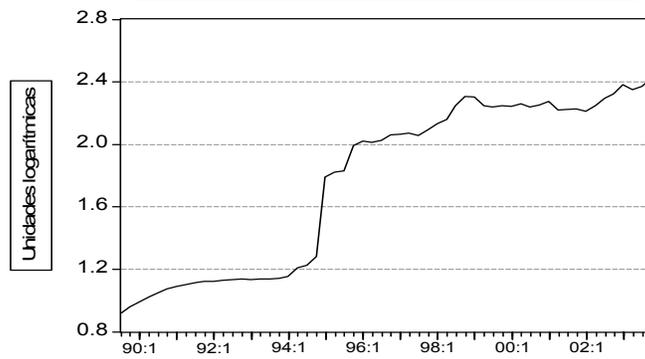


Gráfico E6. Tasa de crecimiento logarítmica del tipo de cambio nominal. 1989:3-2003:4 (Porcentajes)

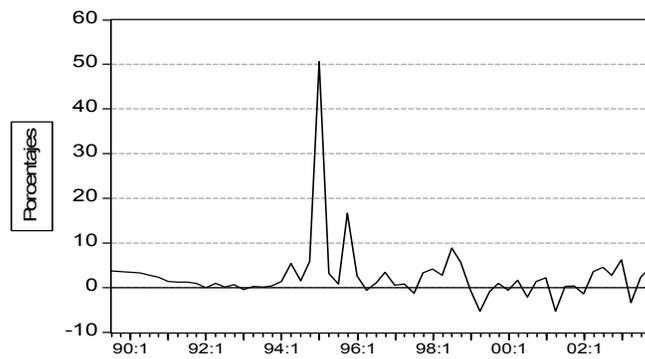


Gráfico E7. Logaritmo del índice del tipo de cambio real. 1989:3-2003:4 (Unidades logarítmicas)

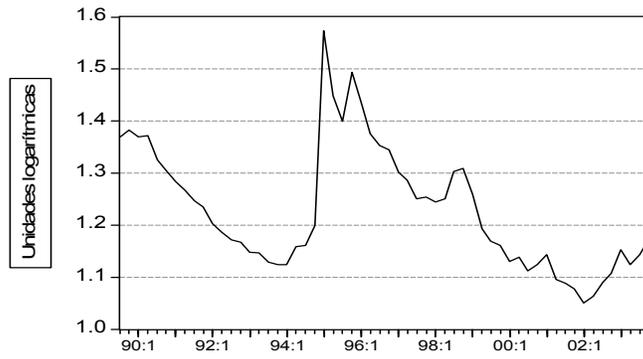


Gráfico E8. Tasa de crecimiento logarítmica del índice del tipo de cambio real. 1989:3-2003:4 (Porcentajes)

