



**ESTIMACIÓN DE MODELOS DE EXPLICACIÓN Y
PREDICCIÓN DE CRISIS CAMBIARIAS EN PAÍSES
EMERGENTES**

Autores: Bernardo BERNARDI y Prosper LAMOTHE

2005

ESTIMACION DE MODELOS DE EXPLICACION Y PREDICCION DE CRISIS CAMBIARIAS EN PAISES EMERGENTES

BERNARDO BERNARDI CARRIELLO*
PROSPER LAMOTHE FERNANDEZ**

Resumen

Este trabajo examina los determinantes de las crisis cambiarias ocurridas recientemente para un grupo de países emergentes y en transición con datos mensuales que abarcan el período 1990 – 2001. El objetivo general del trabajo es la estimación de modelos de elección discreta que permitan explicar y predecir las crisis cambiarias ocurridas en los países elegidos para cada una de las tres regiones geográficas seleccionadas (Latinoamérica, Asia y Europa del Este). Para ello se ha utilizado un modelo logit cuya variable endógena es un índice de variación abrupta del tipo de cambio por encima de un umbral determinado y las variables explicativas están constituidas por indicadores macroeconómicos, expectativas de los agentes económicos y variables *dummies* de contagio regional y global. Para efectos de la predicción se ha utilizado un horizonte temporal de seis meses. En general, los resultados pueden interpretarse como un apoyo a los modelos teóricos de primera y segunda generación de crisis cambiarias. Los resultados preliminares demuestran que los países con mayores desequilibrios económicos fueron más vulnerables a los choques adversos ocurridos en otros países. Los determinantes comunes a las crisis cambiarias fueron la tasa de variación de las reservas internacionales, el ratio de crédito al sector privado y la desalineación del tipo de cambio real. Las expectativas de los agentes económicos fueron importantes para la región latinoamericana, representadas especialmente por la variable de riesgo político. También se puede destacar el hecho de que la variable de contagio global aparece dentro del modelo de explicación para Latinoamérica y la variable de contagio regional aparece dentro del modelo para la región asiática. Respecto a la predicción, los modelos estimados permiten predecir correctamente una mayoría de las crisis cambiarias que han ocurrido dentro de la muestra establecida. Finalmente, los resultados de este trabajo son consistentes con los resultados de trabajos empíricos anteriores.

Palabras clave: tipo de cambio, crisis financieras y cambiarias, modelos de elección discreta, tipos de interés, contagio, expectativas de agentes económicos, países emergentes y países en transición.

*Universidad del Norte(Barranquilla)

**Universidad Autónoma de Madrid

1. INTRODUCCION

Las crisis cambiarias no son un fenómeno nuevo pues ya desde mediados del siglo pasado se habían presentado episodios de perturbaciones financieras tanto en países desarrollados como en países emergentes. Mientras que las primeras crisis cambiarias fueron causadas principalmente por el evidente desajuste macroeconómico doméstico, durante la última década las crisis también golpearon economías que ampliamente eran reconocidas que seguían políticas sólidas y que tenían una buena reputación. Esta nueva experiencia comenzó con la crisis del Sistema Monetario Europeo (SME) en 1992 cuando la libra británica y la lira italiana fueron obligadas a devaluarse. Esto fue particularmente sorprendente en el caso del Reino Unido que exitosamente siguió una serie de reformas económicas durante los años ochenta. A finales de 1994, una grave crisis cambiaria golpeó a México y durante los meses siguientes se extendió a otros países de América Latina, particularmente a Argentina. Las dos principales víctimas del “Efecto Tequila” – México y Argentina – habían sido ampliamente considerados como ejemplos de exitosas reformas y de esta forma la turbulencia experimentada pareció ser injustificada, al menos a primera vista.

Dos años más tarde y aún más inesperadas y sorprendentes fueron las series de crisis cambiarias y financieras que golpearon al sureste asiático. Los “Tigres Asiáticos” habían disfrutado por muchos años de una reputación de rápido crecimiento macroeconómicamente equilibrado y de economías altamente competitivas, que dieron un paso hacia delante desde la categoría de países en desarrollo de bajos ingresos al grupo de países con ingresos medios o altos, como en el caso de Corea del Sur. Sin embargo, un análisis más cuidadoso podría fácilmente especificar varias debilidades, particularmente relacionadas con los sectores financieros y corporativos.

Las consecuencias externas de la crisis asiática llegaron a ser mucho más graves que las del caso de México. Mientras que esta última tuvo un carácter regional, la crisis asiática afectó la economía global propagándose a otros continentes. Esta crisis minó la confianza de los inversores en otros mercados emergentes, particularmente en Rusia, que estaba caracterizada por desequilibrios fiscales crónicos. En el caso de Rusia, hacia mediados de 1998 y después de sufrir varios ataques especulativos contra el rublo, se vio obligada a devaluar. Finalmente, la crisis rusa se extendió a Brasil en donde a comienzos de 1999, el gobierno se vio obligado también a devaluar y algunos efectos negativos de contagio se presentaron para otros países latinoamericanos, especialmente para Argentina.

Los nuevos episodios de crisis cambiarias estimularon una gran cantidad de trabajos teóricos y empíricos los cuales buscaban identificar las causas de las mismas, los mecanismos para su rápida propagación hacia otros países de la misma región o de regiones geográficamente apartadas, sus consecuencias económicas y sociales, los métodos para prevenirlas y el manejo efectivo después de que dichas crisis se habían presentado. Se le comenzó a prestar mucha más atención al papel de las expectativas del mercado y al

equilibrio múltiple así como también a la integración global de los mercados financieros y a su funcionamiento.

Una característica sorprendente de muchas de estas crisis fue que un evento adverso ocurrido en un país específico inicial fuera transmitido rápidamente a mercados de muy diferentes tamaños y estructuras alrededor del mundo (como ocurrió con la crisis del sureste asiático entre 1997 y 1998). Esto generó un gran debate en los círculos académicos y en los responsables del establecimiento de las políticas acerca de la transmisión de los choques adversos a través de las fronteras nacionales. Todos estos eventos estimularon un creciente interés por el término “*contagio*” y por los mecanismos a través de los cuales dichos eventos son transmitidos a través de los países. Surge entonces el interrogante acerca de lo que significa exactamente el término contagio. No parece haber un acuerdo ni en el campo académico ni en el campo aplicado acerca de la respuesta a tal cuestionamiento. Sin embargo, el consenso se está moviendo hacia definir el contagio como la propagación internacional de los choques adversos que no pueden ser explicados por la propagación estándar de los choques reales. En otras palabras, se esperaría que los choques agregados mundiales y los vínculos comerciales explicaran algo del comovimiento. La variación en exceso, que no puede ser explicada por los canales estándares, es lo que ha sido denominado contagio.

Del estudio de los trabajos empíricos realizados recientemente sobre las crisis cambiarias hemos podido comprobar que muchos de ellos se han llevado a cabo a partir de la mezcla de una muestra de países emergentes y de países desarrollados o, en otros casos, se han efectuado sólo con países emergentes, pero dichos trabajos se han efectuado con todos los países incluidos dentro de una misma muestra sin tener en cuenta la localización geográfica de los mismos. Se han empleado diferentes definiciones de crisis cambiarias, bien como abruptas devaluaciones de las divisas por encima de un valor de umbral determinado, o bien a través de índices de presión especulativa sobre el mercado cambiario y también para umbrales determinados. Las metodologías empleadas van desde el enfoque de señales (Kaminsky, Lizondo y Reinhart, 1998), pasando por modelos de elección discreta (Logit, Probit, etc.) hasta modelos de regresión cambiante de Markov y otros más sofisticados. Sin embargo, dentro de todos estos estudios, tan sólo el trabajo de Kamin, Schindler y Samuel (2001), consideran trabajar por regiones geográficas aunque éste no es el objetivo propio de su investigación y dentro de sus resultados sugieren que las causas de las crisis cambiarias pueden cambiar de una región a otra.

El objetivo del presente trabajo de investigación es la estimación de modelos de elección discreta que permitan explicar las crisis cambiarias ocurridas en los países que se han seleccionado para las siguientes regiones geográficas: Latinoamérica, Asia y Europa del Este. Para cada región se seleccionaron seis países,¹ pero la selección no fue algo arbitrario pues la mayoría de los países seleccionados han sido golpeados por crisis

¹ Los países seleccionados para Latinoamérica fueron: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela. Los países seleccionados para Asia fueron: Corea del Sur, Filipinas, Indonesia, Malasia, Tailandia y Turquía. Y los países seleccionados para Europa del Este fueron: Eslovaquia, Hungría, Polonia, República Checa, Rumania y Rusia.

cambiarías severas o las han padecido en carne propia. Igualmente se pretende mirar hasta qué punto son predecibles estas crisis y para ello se ha elegido como variable endógena la variación abrupta del tipo de cambio nominal por encima de un umbral determinado dentro de un horizonte temporal de seis meses. Se han empleado datos mensuales para un total de 18 países desde enero de 1990 hasta diciembre de 2001, pero en el caso de los países de Europa del Este, este período va desde enero de 1993 hasta diciembre de 2001 por la disponibilidad de los datos. Comparado con otros estudios, este trabajo de investigación utiliza un grupo más diverso de economías. Otra diferencia es que este trabajo utiliza una definición de crisis cambiarias que se enfoca solamente en aquellos eventos que llevan a un colapso del sistema cambiario. De esta forma, a diferencia de otros trabajos previos,² excluimos los episodios de ataques especulativos no exitosos de nuestra definición de crisis cambiaria.

Para llevar a cabo el estudio, hemos aplicado la metodología econométrica de los modelos de elección discreta con el fin de establecer cuáles son los determinantes de las crisis cambiarias ocurridas en estos países y estimar la probabilidad de que uno de estos países se enfrente a una crisis cambiaria dentro de un horizonte temporal dado. Para ello hemos utilizado un amplio grupo de variables de competitividad externa (desalineación del tipo de cambio real, ratio de cuenta corriente/PIB, tasa de variación de las exportaciones y tasa de variación de las importaciones), variables de exposición externa (ratio de deuda externa de corto plazo/reservas, ratio de deuda externa total sobre reservas, tasa de variación de las reservas, tasa de variación de la inversión extranjera directa y tasa de variación de la deuda externa total), variables del sector público y real (tasa de variación del crecimiento del PIB real y ratio de déficit público/PIB), variables del sector financiero interno (ratio de crédito privado/PIB, tasa de variación del crédito al sector privado, ratio de M2/reservas y tasa de variación de M2/reservas) y las variables de expectativas de los agentes económicos (*rating* de crédito soberano, riesgo político, volatilidad de los retornos de los índices bursátiles, volatilidad de los *spreads* soberanos y tasa de variación del tipo de interés a corto plazo) y variables de contagio (variable *dummy* de contagio regional y variable *dummy* de contagio global). Este trabajo intenta proporcionar una evaluación de la importancia relativa de las variables enfatizadas en cada uno de los modelos estimados.

Este trabajo se ha organizado de la siguiente manera. En el apartado 2 se revisa la literatura de los modelos teóricos sobre las crisis cambiarias. El apartado 3 presenta la evidencia empírica disponible más reciente sobre las crisis cambiarias. En el apartado 4 se discuten la definición de crisis utilizada en el presente trabajo, la metodología de estimación, los datos empleados, la muestra y la definición de las variables. El apartado 5 contiene la discusión de los resultados y finalmente las conclusiones se encuentran en el apartado 6.

2. MODELOS TEORICOS DE CRISIS CAMBIARIAS

Se pueden distinguir tres generaciones de modelos teóricos que tratan de explicar el fenómeno de las crisis cambiarias. Cada uno de ellos se ha desarrollado como resultado de

² Esta ha sido la principal crítica a los trabajos que se enfocan solamente en el período posterior a la crisis de México en 1994.

la experiencia empírica de los diferentes episodios de crisis. Los modelos de primera generación fueron construidos después de las crisis de las balanzas de pagos de México, Argentina y Chile en los años setenta y comienzos de los ochenta. La crisis del Sistema Monetario Europeo en 1992 y la crisis mejicana de 1994-1995 actuaron como un estímulo para el desarrollo de los modelos de segunda generación. Finalmente, los primeros intentos para elaborar los modelos de tercera generación comenzaron después de la crisis asiática de 1997-1998.

La primera aproximación en la literatura de crisis cambiarias es conocida como *modelos de primera generación* y fue elaborado sobre la experiencia empírica de las series de crisis de balanzas de pagos en Latinoamérica en la década de los setenta y comienzos de los ochenta. Krugman (1979) proporcionó la primera versión de tales modelos y Flood y Garber (1984) más tarde lo simplificaron y lo extendieron.

El modelo de primera generación se relaciona con una pequeña economía abierta cuyos residentes tienen una perfecta previsión y consumen un único bien comerciable determinado exógenamente por la oferta doméstica. No hay bancos privados y la oferta monetaria es igual a la suma del crédito doméstico emitido por el banco central y el valor en la divisa doméstica de las reservas internacionales mantenida por el banco central, la cual no gana intereses. El banco central acomoda cualquier cambio en la demanda monetaria doméstica a través de las compras o ventas de las reservas internacionales. Por lo tanto, si la expansión del crédito doméstico (generalmente causado por la monetización de un déficit fiscal) excede a la demanda monetaria fijada, las reservas internacionales disminuirán a la tasa de expansión del crédito llevándolas hasta su agotamiento final. Cuanto más alta sea la existencia inicial de reservas y/o más baja sea la tasa de expansión del crédito doméstico, más tiempo se tarda antes de que el tipo de cambio fijo sea atacado y colapsado. En ausencia de especulación, el colapso del tipo de cambio ocurre después de que se agoten las reservas. Entre mayor sea la porción inicial de crédito doméstico en las existencias de dinero más pronto ocurrirá el colapso. Finalmente, entre mayor sea la elasticidad del tipo de interés de la demanda monetaria, más pronto ocurrirá la crisis cambiaria.

Los *modelos de segunda generación* fueron desarrollados después de los ataques especulativos contra el Sistema Monetario Europeo (SME) en 1992 y contra el peso mejicano en 1994. Estas turbulencias pusieron de manifiesto que las crisis cambiarias podían tener lugar incluso en un entorno en el que la política macroeconómica era aparentemente consistente con el mantenimiento del régimen cambiario. En estos modelos, desarrollados a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta siguiendo la estela del trabajo seminal de Obstfeld (1986)³, los desequilibrios de flujos (por ejemplo, los déficit públicos o los déficit por cuenta corriente) pasan a un segundo plano. Estos modelos permiten racionalizar la existencia de ataques especulativos incluso cuando las políticas instrumentadas fuesen en principio coherentes con el mantenimiento de la paridad cambiaria. La idea central es que el comportamiento de los gobiernos se encuentra condicionado por las decisiones del sector privado. En estas condiciones resulta posible demostrar que pueden surgir incentivos para atacar la moneda si los especuladores

³ Véase los trabajos de Obstfeld (1994 y 1997), Velasco (1996) y Drazen (1999), entre otros.

anticipan que el gobierno modificará sus políticas tras el ataque, aún cuando las políticas económicas desarrolladas *ex ante* sean perfectamente consistentes con el mantenimiento de la paridad cambiaria. La expectativa de un cambio en el comportamiento del gobierno tras el ataque puede crear las condiciones para que el ataque se produzca y tenga éxito.

El estallido de la crisis asiática en 1997-1998, representó un nuevo reto para la teoría. Claramente, estas crisis diferían de las experiencias en América Latina durante los ochenta (crisis de primera generación) o de la crisis del SME de 1992 (crisis de segunda generación). Primero, ninguno de los problemas fundamentales tales como un alto déficit fiscal, una política monetaria expansiva, o una alta inflación – típicos de los modelos de primera generación – fueron observados en los países del sureste asiático. Segundo, las autoridades en estos países no enfrentaron ningún intercambio dramático entre los objetivos políticos y los económicos, un tema sobre el cual estaban basados los modelos de segunda generación. Tercero, todos los países asiáticos experimentaron un ciclo de prosperidad y recesión en sus mercados de activos, precediendo a las crisis cambiarias. Cuarto, las crisis cambiarias fueron solo parte de una crisis generalizada, que también incluyó colapsos de muchas instituciones bancarias y no bancarias así como también quiebras de grandes instituciones no financieras (Krugman, 1998 a). Todo lo anterior dio lugar a los denominados *modelos de tercera generación*, los cuales incorporan plenamente todos estos factores en el análisis de las crisis.

Dos enfoques principales dominaron la literatura teórica de los modelos de tercera generación. El primero, representado por McKinnon y Pill (1996) así como también Krugman (1998 a, 1999) modelaron el “síndrome de sobreendeudamiento” y enfatizaron el papel de los préstamos que inducen al riesgo moral por parte de los bancos e instituciones financieras no reguladas (Corsetti, Pesenti y Roubini 1998a,b). De acuerdo con esta opinión, un agente racional puede esperar la operación de rescate del gobierno de un gran banco o corporación con buenas conexiones políticas en caso de que tuviera problemas de solvencia. Este supuesto tiene dos tipos de implicaciones. La expectativa de un rescate futuro significa un tipo de subsidio oculto a la inversión, estimulando de esta forma un ciclo de prosperidad-recesión sobre el mercado de activos. Por otro lado, parte de un sector privado “sobreendeudado” puede interpretarse como una deuda gubernamental implícita. El lado cambiario de una crisis financiera puede, por lo tanto, comprenderse como una consecuencia de los costes fiscales anticipados de la reestructuración financiera y su monetización parcial.

En la opinión alternativa representada por Radelet y Sachs (1998), un pesimismo autorrealizable de los prestamistas internacionales causó la fragilidad financiera de los países asiáticos. Los autores enfatizaron que aunque hubo problemas subyacentes significativos dentro de las economías asiáticas tanto al nivel macro como al nivel macroeconómico, los desequilibrios no fueron lo suficientemente severos para causar una crisis financiera de tal magnitud. Radelet y Sachs (1998) le echaron la culpa a una combinación de un juego de factores tales como el pánico en la comunidad inversora internacional, los errores de política en el manejo de la crisis y los pobremente diseñados programas de rescate internacional, por provocar un pánico financiero que resultó en crisis cambiarias, corridas a los bancos, quiebras masivas y desorden político. Chang y Velasco (1998) han propuesto un enfoque similar, explicando las crisis cambiarias asiáticas como producto de un pánico bancario.

En la gestación de las crisis de tercera generación, en las que la expansión inicial del consumo es en buena parte financiada por entradas de capitales muy intensas, y a la larga, insostenibles, el sistema bancario juega un papel muy importante, contribuyendo a la fase de exhuberancia inicial y actuando como mecanismo de amplificación y de propagación de la crisis. Además de los problemas de gestión, regulación y supervisión del sistema bancario, otro elemento clave para explicar el deterioro de los créditos bancarios en el desarrollo de las crisis financieras recientes es el desajuste de vencimientos (*maturity mismatch*) y de monedas de denominación (*currency mismatch*). El desajuste de vencimientos se produce porque los bancos se ven obligados a prestar a largo plazo para financiar los proyectos de inversión de las empresas, mientras que obtienen una buena parte de sus depósitos a corto plazo. El conjunto de riesgos que los inversores financieros realizan permite canalizar el ahorro a corto plazo de los ahorradores individuales para financiar los créditos de largo plazo. El desajuste en las divisas se produce porque los bancos se endeudan en los mercados financieros internacionales en moneda extranjera y conceden créditos denominados en su mayor parte, en moneda local. Cuanto mayor sea la intensidad de ambos desajustes y mayor la proporción de créditos incobrables mayor será la probabilidad de que se produzca una crisis bancaria. En estas condiciones existe una gran cantidad de factores que pueden desencadenar una crisis financiera⁴. Si la crisis financiera estalla en presencia de un aumento del crédito interno, esto puede proporcionar un estímulo adicional para que se produzca una fuga de capitales y una crisis cambiaria (todo ello, frecuentemente, en un plazo muy corto).

3. EVIDENCIA EMPIRICA DISPONIBLE SOBRE CRISIS CAMBIARIAS

Una considerable cantidad de trabajos empíricos se han efectuado sobre la predicción de las crisis cambiarias los cuales se han enfocado en dos grandes corrientes: los ataques especulativos sobre las divisas medidos a través de la construcción de índices de presión de mercado cambiario, que son promedios ponderados de cambios en los tipos de cambio reales (o nominales), en las reservas internacionales y en los tipos de interés reales; y las devaluaciones abruptas de los tipos de cambio nominales. Metodológicamente se han empleado modelos logit, probit, sistemas de alerta anticipada, modelos VAR, modelos de régimen cambiante, etc. Pero en general, siempre estos trabajos se han llevado a cabo con mezclas de países desarrollados y emergentes o solo con países emergentes, pero sin tener en cuenta la localización geográfica de los mismos.

Los estudios empíricos sobre las crisis cambiarias varían con respecto a cómo se define una “crisis cambiaria”. La mayoría de ellos se enfocan exclusivamente en episodios de devaluaciones. Algunos de ellos examinan grandes e infrecuentes devaluaciones,⁵ mientras que otros incluyen en su muestra devaluaciones pequeñas y frecuentes que pueden no ajustarse al molde de una completa crisis cambiaria.⁶ Unos pocos estudios adoptan una

⁴ Por ejemplo, un aumento en los tipos de interés internacionales, o un incremento en la prima de riesgo-país, o una concentración de riesgos (por ejemplo en el sector inmobiliario) que empieza a mostrar cierto deterioro.

⁵ Por ejemplo, Edwards (1989), Edwards y Montiel (1989), Edwards y Santaella (1993), Frankel y Rose (1996) y Milesi-Ferretti y Razin (1998).

⁶ Por ejemplo, Collins (1995), Flood y Marion (1995), Kamin (1988) y Klein y Marion (1994).

definición más amplia de crisis. Ellos incluyen, además de las devaluaciones, episodios de ataques especulativos no exitosos; esto es, ataques que fueron evitados sin una devaluación, pero costosos por el gran incremento en los tipos de interés internos y/o una considerable pérdida de reservas internacionales.⁷ Los diferentes estudios pueden agruparse en cuatro amplias categorías metodológicas que son brevemente descritas a continuación.

Un *primer grupo* de estudios proporciona solo un debate cualitativo de las causas y eventos que llevan a una crisis cambiaria. Estos trabajos a menudo enfatizan la evolución de uno o más indicadores, pero no hay pruebas formales efectuadas para valorar la utilidad de los diferentes indicadores de vulnerabilidad a una crisis.⁸

Un *segundo grupo* de trabajos examina los hechos destacados del periodo que llevan a una crisis cambiaria y los eventos inmediatamente posteriores a ésta. Algunas veces el comportamiento precrisis de una variable es comparado con su comportamiento durante un periodo “tranquilo” o periodos de no crisis para el mismo grupo de países.⁹ En otros casos, el grupo de control está compuesto por países en los que no ha ocurrido una crisis cambiaria.¹⁰ Las pruebas paramétricas son utilizadas para evaluar si hay diferencias sistemáticas entre los episodios de crisis y el grupo de control.

Un *tercer grupo de estudios* estima la probabilidad de devaluación de uno o varios periodos adelante, generalmente sobre la base de un modelo teórico explícito, junto con los alineamientos iniciales de Blanco y Garber (1986) en su debate sobre la crisis mejicana a comienzos de los ochenta. Estos trabajos incluyen estudios de países individuales y estudios de panel multipaíses.¹¹ Algunos de estos trabajos también intentan arrojar luz sobre las variables que determinan el tamaño de la devaluación.¹² En la misma línea de trabajo, Sachs, Tornell y Velasco (1996) tratan de identificar aquellas variables macroeconómicas que pueden ayudar a explicar cuáles países fueron vulnerables a los “efectos de contagio” después de la crisis mejicana en diciembre de 1994.

Un *cuarto grupo de trabajos* es realizado por Kaminsky y Reinhart (1996). Este estudio presenta un enfoque no paramétrico para evaluar la utilidad de varias variables para señalar una crisis inminente. Esto puede interpretarse como una extensión de la metodología que compara el comportamiento de las variables en periodos precedentes a las crisis con las del grupo de control. Este enfoque involucra monitorear la evolución de un número de variables económicas cuyo comportamiento generalmente se desvía de lo “normal” en el periodo precedente a una crisis cambiaria. Las desviaciones de estas

⁷ Este grupo incluye a Eichengreen, Rose y Wyplosz (1995), Kaminsky y Reinhart (1996) y Sachs, Tornell y Velasco (1996).

⁸ Por ejemplo, Dornbusch, Goldfajn y Valdés (1995) enfatizan un tipo de cambio sobrevalorado; Goldstein (1996) enfatiza un auge en préstamos bancarios; Krugman (1996) se enfoca sobre los elevados niveles de deuda; y Milesi-Ferretti y Razin (1996) describen el papel de los costos de servicio de la deuda (ajustados por el crecimiento y los cambios en el tipo de cambio real).

⁹ Por ejemplo, Eichengreen, Rose y Wyplosz (1995), Frankel y Rose (1996) y Moreno (1995).

¹⁰ Véase, por ejemplo, Edwards (1989), Edwards y Santaella (1993) y Kamin (1988).

¹¹ Los trabajos sobre países individuales son discutidos en Cumby y van Wijnbergen (1989), Kaminsky y Liderman (1998), entre otros. Los estudios multipaíses incluyen a Collins (1995), Edwards (1989), Eichengreen, Rose y Wyplosz (1995), Frankel y Rose (1996), entre otros.

¹² Por ejemplo, Bilson (1979), Edin y Verdín (1993) y Flood y Marion (1995).

variables desde sus niveles “normales” mas allá de un cierto valor umbral son tomadas como “señales” de advertencia de una crisis cambiaria dentro de un periodo de tiempo especificado. Basados en el historial de varios indicadores, es posible evaluar su capacidad individual y combinada para predecir crisis.

En estos estudios se considera un grupo de variables que los modelos teóricos sugieren que poseen cierto grado de capacidad predictiva. Estas variables pueden clasificarse en los siguientes grupos. En primer lugar, medidas relativas al tipo de cambio, en las que se trata de evaluar si el tipo de cambio real se encuentra sobrevalorado. En segundo término, indicadores de desequilibrios macroeconómicos como los déficit fiscales y la tasa de crecimiento de la producción. En tercer lugar, variables que capturen condiciones externas del país que se consideren insostenibles, es decir, el nivel de reservas, el monto de la deuda externa y el déficit por cuenta corriente. En cuarto lugar, indicadores de la situación del mercado financiero doméstico, como el nivel de crédito doméstico. En quinto lugar, indicadores que reflejen las expectativas del mercado, como por ejemplo, los *ratings* de crédito soberano, el riesgo país, los *spreads* soberanos, etc. Y en sexto lugar, variables que capturen el contagio financiero.¹³

4. MODELOS DE EXPLICACIÓN Y PREDICCIÓN DE CRISIS CAMBIARIAS

La ocurrencia de una crisis cambiaria obedece al ataque especulativo exitoso sobre una divisa que sigue un tipo de cambio fijo en cuyo caso se produce una brusca devaluación o el abandono del tipo de cambio fijo y la posterior devaluación. Cuando el ataque no tiene éxito, puede deberse a la defensa que haga el país utilizando para ello sus reservas internacionales o aumentando los tipos de interés y por lo tanto no se llega a producir una devaluación. Por esta razón es necesario contar con una definición operativa de crisis cambiaria.

Existen diferentes definiciones alternativas de crisis cambiarias en la literatura teórica y empírica: (i) una depreciación por encima de un cierto umbral exógeno (por ejemplo, Frankel y Rose, 1996; Kumar, Moorthy y Penaudin, 1998; (ii) devaluaciones nominales por encima de un umbral determinado en términos de momentos de la muestra (por ejemplo, Esquivel y Larraín, 1998; Kaminsky, Lizondo y Reinhart, 1998; FMI, 1998; Glick y Moreno, 1999); y, (iii) un promedio ponderado de devaluaciones y pérdidas de reservas (y posiblemente cambios en los tipos de interés) por encima de un determinado umbral (por ejemplo, Eichengreen, Rose y Wyplosz, 1997; Kaminsky y Reinhart, 1996; Sachs, Tornell y Velasco, 1996; Bussiere y Fratzscher, 2002).

Para efectos del presente trabajo una *crisis cambiaria* se define como el cambio porcentual en el tipo de cambio nominal cuando éste excede la media más 1,5 veces la desviación estándar de su serie histórica, calculado sobre el período de la muestra completa. Esta definición de crisis cambiaria es la que utilizaré como **variable endógena** la cual tomará el valor de 1 cuando en el período se produzca una crisis y 0 en caso contrario. Matemáticamente se expresa así:

¹³ Un listado de variables que se han utilizado como indicadores adelantados en trabajos empíricos recientes se puede encontrar en Abiad (2003).

$$Crisis_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta TC_t > \Delta \bar{TC}_t + n\sigma_t \\ 0 & \text{en el resto de los casos} \end{cases}$$

donde:

ΔTC es la depreciación del tipo de cambio nominal

t es el período intermensual

$\Delta \bar{TC}_t$ es el promedio de la variación del tipo de cambio nominal en un período t

σ_t es la desviación estándar de la serie de variación del tipo de cambio nominal

n es el número de veces que se toma la variación estándar (1.5, 2, etc.)

4.1 Metodología de estimación

En la realización del presente trabajo se efectuará un análisis de corte transversal, donde a partir del estudio de los períodos de crisis y de calma que han registrado estas economías en el período temporal establecido, se identificarán cuáles son los determinantes que permitan comprender y predecir los episodios de crisis cambiarias estudiadas dentro de cada región y también a nivel del consolidado de todas las regiones. Para ello se utilizará un modelo de regresión logística tipo logit que permitirá trabajar con una variable endógena que puede tomar dos posibles valores: 1 si ocurre una crisis cambiaria y 0 de otra manera. El análisis se llevará a cabo para cada una de las regiones y para el consolidado de todos los países seleccionados en la muestra.

4.2 Datos y muestra

El presente trabajo utiliza datos mensuales para el período comprendido entre 1990M1 y 2001M12, para una muestra de 18 países los cuales están agrupados en tres áreas geográficas igualmente balanceadas, a saber: Latinoamérica, Asia y Europa del Este. Los países seleccionados para Latinoamérica fueron: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela. Los países seleccionados para Asia fueron: Corea del Sur, Filipinas, Indonesia, Malasia, Tailandia y Turquía. Y los países escogidos para Europa del Este fueron: Eslovaquia, Hungría, Polonia, República Checa, Rumania y Rusia. Sin embargo, debido a la disponibilidad de los datos para los países de Europa del Este, el período estudiado para esa región va desde 1993M1 hasta 2001M12. Se tienen entonces un total de 12 años para los 12 países de Latinoamérica y Asia y de 9 años para los 6 países de Europa del Este. En total se tienen 864 observaciones potenciales para las dos primeras áreas y de 648 observaciones potenciales para la última área de estudio.

4.3 Determinación de las Variables Explicativas

La determinación de las variables explicativas para el presente trabajo se efectuó con base en los resultados empíricos que han sugerido que pueden ser importantes para la explicación y predicción de las crisis cambiarias (una descripción de sus cálculos y las fuentes de los mismos aparece en el Anexo I). Seguidamente se hace una presentación de cada una de ellas con una breve explicación de su relación con la aparición de las crisis

cambiarías y el signo esperado para cada una. Las que están precedidas por un asterisco son las que quedaron en los modelos finales estimados para cada región y para el consolidado de todos los países de la muestra. Estas se agruparon de la siguiente manera:

4.3.1 Competitividad Externa

* *Desalineación del tipo de cambio real*. Altos niveles del tipo de cambio real (TCR), con relación a su promedio de los tres años anteriores, se considera que están asociados con posiciones externas insostenibles y, por lo tanto, se espera que **aumente** la probabilidad de una crisis cambiaria.

* *Ratio de cuenta corriente/PIB*. Los incrementos en el superávit de la cuenta corriente se espera que indiquen una disminución en la necesidad de devaluar y, por lo tanto, una **menor** probabilidad de ocurrencia de una crisis.

-*Tasa de variación de las exportaciones*. Además de captar problemas de vulnerabilidad externa, las exportaciones pueden considerarse como una *proxy* de las expectativas sobre la situación financiera y, por lo tanto, si esta tasa aumenta habrá una **menor** probabilidad de que ocurra una crisis.

Tasa de variación de las importaciones*. Un aumento en el nivel de las importaciones puede ser un indicador de que el tipo de cambio real se encuentra sobrevalorado y, por tanto, habrá una **mayor probabilidad de que ocurra una crisis.

4.3.2. Exposición Externa

-*Ratio de deuda externa de corto plazo/reservas*. Un ratio más elevado supone que se incrementa la vulnerabilidad a los problemas de liquidez y por lo tanto, habrá una **mayor** probabilidad de ocurrencia de una crisis.

Ratio de deuda externa total/reservas*. Un ratio más elevado supone que se incrementa la probabilidad de que el país no pueda cumplir con sus obligaciones y, por lo tanto, habrá una **mayor probabilidad de ocurrencia de una crisis.

Tasa de variación de las reservas*. Un aumento en el nivel de las reservas internacionales hace suponer que el país cuenta con más recursos en caso de una carrera contra la divisa y, por lo tanto, habrá una **menor probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria.

-*Tasa de variación de la inversión extranjera directa*. Para un nivel de cuenta corriente dado, una mayor cantidad de inversión extranjera directa implica que una menor proporción de la cuenta corriente está siendo financiada por flujos de portafolio que son más volátiles y, por lo tanto, debería ser **menor** la probabilidad de una crisis cambiaria.

Tasa de variación de la deuda externa total*. Un aumento en el monto de la deuda externa total de un país hace suponer una mayor presión sobre los ingresos y las reservas del mismo para el cumplimiento de sus obligaciones y, por lo tanto, habrá una **mayor probabilidad de ocurrencia de una crisis.

4.3.3. Sector Público y Sector Real

Tasa de variación del crecimiento del PIB real*. Los incrementos en la tasa de crecimiento del PIB real se espera que la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria sea **menor, puesto que este hecho reduce las presiones para devaluar.

Ratio de déficit público/PIB*. En la medida en que los déficit públicos sean mayores en relación con el PIB se espera que la probabilidad de ocurrencia de una crisis sea **mayor, puesto que se incrementa la vulnerabilidad del país a los choques externos adversos.

4.3.4. Sector Financiero Interno

Ratio de crédito al sector privado/PIB*. Un aumento en este ratio supone que se está incrementando la presión sobre los deudores en cuanto al retorno de sus inversiones y esto a su vez representa una presión sobre el sector financiero en cuanto a la recuperación de dichos fondos, por lo tanto, se espera una **mayor probabilidad de ocurrencia de una crisis.

Tasa de variación del crédito al sector privado*. En principio, las altas tasas de crecimiento de los créditos al sector privado se espera que estén asociadas con posibles presiones de demanda, aumento en los préstamos de dudoso recaudo y por lo tanto, una **mayor probabilidad de ocurrencia de una crisis.

-*Ratio de M2/reservas*. Este ratio indica hasta qué punto los pasivos del sistema bancario están respaldados por las reservas internacionales. En el caso de una crisis, los depositantes pueden apresurarse a convertir sus depósitos en moneda nacional a moneda extranjera, por lo tanto, entre más alto sea este ratio **mayor** es la probabilidad de ocurrencia de una crisis.

-*Tasa de variación del ratio de M2/reservas*. Elevados ratios de M2 a reservas se espera que **augmenten** la probabilidad de una crisis, debido a que ellos pueden reflejar una excesiva creación de crédito doméstico y a que están asociados con una baja cobertura de los pasivos del banco central por divisas fuertes.

4.3.4 Expectativas de los Agentes Económicos

-*Rating de crédito soberano*. Este indicador mide el riesgo de crédito soberano de un país. Entre más alto sea el puntaje **menor** es la probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria.

Riesgo político*. Este indicador considera la estabilidad de las instituciones políticas y el grado de participación popular en el proceso político de un país. Entre mayor sea el puntaje **menor será la probabilidad de ocurrencia de una crisis.

Volatilidad de los retornos de los índices bursátiles*. Este indicador representa la incertidumbre asociada con los retornos de las acciones que conforman el índice bursátil de un país, por lo tanto, entre más alto sea este indicador mayor incertidumbre se espera y por ello **mayor será la probabilidad de una crisis.

Volatilidad de los spreads soberanos*. Este indicador representa la incertidumbre asociada con el riesgo de crédito soberano de un país y, por tanto, es un factor que mide el coste de acceso a las fuentes internacionales de financiación para un país. Entre mayor sea esta volatilidad **mayor será la probabilidad de que ocurra una crisis.

Tasa de variación del tipo de interés a corto plazo*. Cuando se presentan episodios de ataques especulativos sobre una divisa, la autoridad monetaria del país puede utilizar los tipos de interés para defenderla y, por tanto, entre más se incrementen éstos, **mayor será la probabilidad de ocurrencia de una crisis.

4.3.5 Variables de contagio

Variable dummy de contagio regional.* Esta es una variable dicotómica que toma el valor de 1 para los países que pertenezcan a una región donde al menos en otro de los países de la región ha ocurrido una crisis cambiaria en un determinado año y 0 de otra manera. Por lo tanto, esta variable se espera que tenga un efecto **positivo sobre la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria.

Variable dummy de contagio global.* Esta es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si uno de los países en el mundo tiene una crisis cambiaria (en este caso será en alguno de los países que conforman las otras regiones diferentes de la que se está estudiando en un año determinado) y 0 de otra manera. Por lo tanto, esta variable se espera que tenga un efecto **positivo sobre la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria.

5. RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra el resultado de la estimación de los modelos logit por máxima verosimilitud para el consolidado de todos los países y para cada una de las regiones estudiadas. Para el consolidado de todos los países, los coeficientes estimados tienen el signo correcto, lo cual sugiere que factores como la tasa de variación de las reservas, el ratio de déficit público/PIB, la tasa de variación del crecimiento del PIB real, la volatilidad de los retornos de los índices bursátiles, la desalineación del tipo de cambio real, la tasa de variación del tipo de interés a corto plazo y el ratio de cuenta corriente/PIB están asociados a una mayor probabilidad de crisis para todos los países seleccionados en la muestra. Como se puede observar, todos los coeficientes son significativos al nivel del 1%. Del total de observaciones que quedaron dentro de la ecuación de regresión, un 21% corresponden a períodos de crisis y un 79% a períodos de calma.

En el caso de Latinoamérica, las crisis cambiarias de los países que conforman esta región se pueden explicar a partir de factores como la tasa de variación de las reservas, el ratio de crédito al sector privado/PIB, la volatilidad de los retornos bursátiles, la desalineación del tipo de cambio real, la variable de contagio global, la tasa de variación de las importaciones y el riesgo político. Todos los coeficientes tienen el signo correcto y la mayoría son significativos al nivel del 1% con excepción del contagio global, la tasa de variación de las importaciones y el riesgo político que lo son al nivel del 5%. Del total de observaciones que quedaron dentro de la ecuación de regresión, un 16% corresponden a períodos de crisis y un 84% a períodos de calma.

Respecto a Asia, las crisis cambiarias de los países seleccionados para esta región se pueden explicar a partir de factores tales como la tasa de variación de las reservas, el ratio de crédito al sector privado/PIB, la desalineación del tipo de cambio real, el ratio de deuda externa total/reservas y la variable de contagio regional. Todos los coeficientes tienen el signo correcto y la mayoría son significativos al nivel del 1%, excepto para el caso del contagio regional que es significativo al nivel del 5%. Del total que quedaron dentro de la ecuación de regresión, un 16% corresponden a períodos de crisis y un 84% a períodos de calma.

CUADRO 1

ESTIMACION DE LOS MODELOS

Indicador	(1) Todos los países	(2) Latinoamérica	(3) Asia	(4) Europa del Este
Tasa de variación de las reservas	-1,0547 (-3,89)	-1,4733 (-2,74)	-3,0625 (-4,95)	-2,6780 (-6,62)
Tasa de variación del crédito al sector privado				2,1297 (4,40)
Crédito al sector privado (como % del PIB)		4,5780 (4,80)	1,1378 (2,58)	1,7373 (3,18)
Déficit público (como % del PIB)	3,7578 (2,92)			5,0451 (3,28)
Tasa de variación del crecimiento del PIB real	-3,0959 (-5,74)			-3,3134 (-3,47)
Volatilidad de los retornos de los índices bursátiles	0,5864 (2,82)	2,2448 (3,52)		
Desalineación del tipo de cambio real	0,5291 (2,72)	2,8212 (5,41)	1,3221 (2,80)	
Contagio global		0,7498 (2,13)		
Tasa de variación de las importaciones		1,3420 (2,40)		1,6825 (2,74)
Riesgo político		-0,0596 (-2,02)		
Deuda externa total (como % de las reservas)			0,2811 (4,64)	
Contagio regional			0,5786 (2,24)	
Tasa de variación del tipo de interés de corto plazo	0,4807 (3,8)			
Ratio de cuenta corriente (como % del PIB)	-3,8495 (-2,68)			

Nota: El valor que aparece entre paréntesis corresponde al estadístico z.

Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos con el programa Eviews.

Finalmente, en el caso de la región de Europa del Este, las crisis cambiarias ocurridas en los países de la muestra se pueden explicar por factores tales como la tasa de variación de las reservas, la tasa de variación del crédito al sector privado, el ratio de crédito al sector privado/PIB, el ratio de déficit público/PIB, la tasa de variación del crecimiento del PIB real y la tasa de variación de las importaciones. Del total que quedaron dentro de la ecuación de regresión, un 25% corresponden a períodos de crisis y un 75% a períodos de calma.

El Cuadro 2 muestra la bondad del ajuste de los modelos estimados para cada una de las regiones y para el consolidado de todos los países. Los resultados encontrados para cada uno de los modelos estimados son muy similares. En el caso del estadístico *McFadden R-squared*, que no es otra cosa que el Índice del cociente de verosimilitudes y que toma valores comprendidos entre 0 y 1, en donde valores cercanos a cero indican que la capacidad explicativa del modelo es muy pobre y lo contrario cuando toma valores

cercanos a 1, en todos los casos es mayor que cero¹⁴, lo que permite concluir que los modelos tienen una razonable capacidad explicativa. En relación con la probabilidad del estadístico del Ratio de Verosimilitud (*LR-statistic*), que se distribuye con una Chi-cuadrado con $k-1$ grados de libertad, en todos los casos toma un valor de 0,0000, lo que permite rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los valores del logaritmo de la función de verosimilitud del modelo con regresores y del modelo únicamente con término constante, lo que significa que en todos los casos los regresores influyen en la explicación del regresando (probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria). Respecto al estadístico Hosmer – Lemeshow (*H-L statistic*), el cual realiza comparaciones entre el valor estimado y el observado por grupos, se puede observar que en todos los casos este valor es mayor que cero, lo cual permite aceptar la hipótesis nula de buen ajuste del modelo. Este estadístico sigue una distribución Chi-cuadrado con $j-2$ grados de libertad y los valores obtenidos en cada caso son bastante grandes, corroborando lo mencionado antes.

CUADRO 2
EVALUACION DE LA BONDAD DE AJUSTE DE LOS MODELOS

Estadístico	Latinoamérica	Asia	Europa del Este	Todos los países
McFadden R-squared	0,2078	0,1834	0,1928	0,1103
Propability (LR stat)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hosmer-Lemeshow Statistic	2,6545	12,6473	3,9475	4,2105
Prob. Chi-Sq (H-L Statistic)	0,9541 (8 df)	0,1264 (8 df)	0,8618 (8df)	0,8376 (8df)

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos con el paquete *Eviews3.1*.
df corresponde a grados de libertad.

En el Anexo 2 se presentan los gráficos con las probabilidades de crisis para cada uno de los países seleccionados. El análisis detallado de las series para cada país permite establecer que el comportamiento de las series predichas por cada modelo está en concordancia con los eventos de crisis cambiarias ocurridas en las diferentes regiones. En cada uno de los gráficos se observan períodos de excesiva volatilidad del tipo de cambio nominal para cada país analizado, junto con el inicio de la crisis de la krona checa en mayo de 1994, la crisis del peso en México en diciembre de 1994, las crisis financieras del sureste asiático a partir de julio de 1997 en Tailandia, la crisis del rublo en Rusia en agosto de 1998, la devaluación del real en enero de 1999, la crisis argentina en el 2001 y la crisis turca en el 2001. La probabilidad muestra un incremento acusado en los períodos anteriores a cada crisis cambiaria. Por ejemplo, en el caso de México la probabilidad de crisis comienza a aumentar desde enero de 1994, casi con un año de adelanto respecto al momento en que estalla la crisis.

Otro aspecto que vale la pena destacar es que los modelos estimados son robustos en el sentido de que captan tensiones que se producen en los mercados. Por ejemplo, se puede ver que la probabilidad aumenta para casi todos los países latinoamericanos los meses anteriores a diciembre de 1994 con la crisis del efecto Tequila. Lo mismo sucede con

¹⁴ Aunque los valores obtenidos en todos los casos no son muy altos, esto no es algo fuera de lo común para los modelos Logit, tal como se puede comprobar en los trabajos de Frankel y Rose (1996), Krueger, Osakwe y Page (1998), Berg y Patillo (1999 a), Rodrick y Velasco (1999) y Glick y Moreno (1999), entre otros.

la crisis asiática de 1997-1998 para los países de la muestra seleccionada para Asia lo que contribuyó a la crisis rusa de agosto de 1998, la cual se sintió especialmente en Brasil y en los países seleccionados para Europa del Este.

5.1 Efectos marginales

Como es bien sabido, el modelo logit es un modelo no lineal y por lo tanto sus coeficientes no pueden interpretarse como efectos marginales. Los efectos marginales deben ser calculados a partir de un valor cierto. De este modo, un incremento porcentual en una variable tiene un efecto diferente dependiendo del punto de referencia que se tome. Otro aspecto a considerar es que un aumento de un determinado porcentaje en una variable no es necesariamente comparable con el mismo incremento en otra variable. En particular, el efecto marginal viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$\frac{\delta E\left(\frac{y}{x}\right)}{\delta \beta} = \Lambda(\beta'x)[1 - \beta'x]\beta$$

donde y es la variable dependiente, β es el vector de coeficientes, x es un vector de variables independientes y $\Lambda(*)$ es la función de distribución logística. Dicha ecuación se evaluará en las medias muestrales, dejando libre la variable cuyo efecto se requiere estudiar. Dicho en otras palabras, el análisis de los efectos marginales se hará a través del estudio del efecto de la probabilidad estimada bajo diferentes escenarios, basado en que los valores de los regresores se modifiquen desde los valores medios registrados durante los períodos de calma hasta los valores medios presentados bajo los períodos de crisis. Los resultados del análisis de los efectos marginales se presentan en los Cuadros 3, 4, 5 y 6 para cada una de las regiones bajo estudio.

5.1.1 Análisis de los efectos marginales para Latinoamérica

De los resultados que aparecen en el Cuadro 3 se puede ver que la probabilidad de crisis, en los próximos seis meses, cuando el valor de los regresores es igual a la media de los períodos de calma, es de un 9% y cuando éstos toman el valor promedio de los períodos de crisis la probabilidad estimada se eleva en 21 puntos porcentuales hasta el 30%. La variable que tiene un mayor efecto en el incremento de esta probabilidad es la *desalineación del tipo de cambio real*. Como se puede observar para esta variable la probabilidad de crisis se incrementa en 6 puntos porcentuales hasta un 15%. Esto puede parecer bastante, pero debe mirarse con precaución. Este incremento en la desalineación no se refiere a una apreciación absoluta sino a una apreciación por encima de su tendencia. Las otras variables que se pueden destacar son la volatilidad de los retornos de los índices bursátiles y el ratio de crédito del sector privado con respecto al PIB. En la primera la probabilidad aumenta en 2,9 puntos porcentuales en tanto que en la segunda lo hace en 3,1 puntos porcentuales, cuando los valores de éstas se mueven desde su nivel de los períodos de calma hasta su nivel de los períodos de crisis.

CUADRO 3
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS MARGINALES PARA LATINOAMERICA

	Prob.crisis	Variación de probabilidad
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de:		
Período de calma	8,90%	
Período de crisis	30,06%	21,16%
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de período de calma excepto:		
VOL_INDB	11,77%	2,87%
CONTA_GL	9,49%	0,59%
TVRES	10,71%	1,81%
RPOL	9,01%	0,11%
CSP_PIB	11,99%	3,09%
TVIMP	8,94%	0,04%
DTCR	15,05%	6,15%

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados del paquete *Eviews 3.1*.

5.1.2 Análisis de los efectos marginales para Asia

De los resultados que aparecen en el Cuadro 4 se puede ver que la probabilidad de crisis, en los próximos seis meses, cuando el valor de los regresores es igual a la media de los períodos de calma es de un 9% y cuando éstos toman el valor promedio de los períodos de crisis la probabilidad estimada se eleva en 19 puntos porcentuales hasta el 28%. La variable que tiene un mayor efecto en el incremento de esta probabilidad es la *desalineación del tipo de cambio real*, lo que confirma lo señalado en el apartado anterior.

CUADRO 4
ANÁLISIS DE LOS EFECTOS MARGINALES PARA ASIA

	Prob.crisis	Variación de probabilidad
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de:		
Período de calma	9,10%	
Período de crisis	28,35%	19,24%
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de período de calma excepto:		
DCTR	20,18%	11,08%
CSP_PIB	17,79%	8,69%
DET_RES	18,76%	9,66%
TVRES	16,19%	7,09%
CONT_REG	10,48%	1,38%

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados del paquete *Eviews*

Como se puede observar para esta variable la probabilidad de crisis se incrementa en 11 puntos porcentuales hasta un 20%. Otra variable que se puede destacar es el ratio de deuda externa total con respecto a las reservas internacionales, que viene a ser un indicador de liquidez pues mide la capacidad de cobertura que tienen las reservas internacionales de un país sobre el total de su deuda externa y, de paso, también mide la confianza de los

inversores internacionales sobre el cumplimiento de un país a sus compromisos internacionales representados por el monto de sus reservas. En este caso la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria aumenta en casi diez puntos porcentuales, cuando su valor se mueve desde su nivel de período de calma hasta su nivel de período de crisis.

5.1.3 Análisis de los efectos marginales para Europa del Este

CUADRO 5
ANALISIS DE LOS EFECTOS MARGINALES PARA EUROPA DEL ESTE

	Prob.crisis	Variación de probabilidad
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de:		
Período de calma	8,54%	
Período de crisis	37,55%	29,01%
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de período de calma excepto:		
TVRES	23,59%	15,05%
TVCSP	9,62%	1,08%
CSP_PIB	9,75%	1,21%
DP_PIB	9,44%	0,90%
TVCPIBR	11,34%	2,80%
TVIMP	8,58%	0,04%

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados del paquete Eviews

Al analizar los resultados del Cuadro 5 se puede ver que la probabilidad de crisis, en los próximos seis meses, cuando el valor de los regresores es igual a la media de los períodos de calma es de un 8,5% y cuando éstos toman el valor promedio de los períodos de crisis la probabilidad estimada se eleva en 29 puntos porcentuales hasta el 37,5%. La variable que tiene un mayor efecto en el incremento de esta probabilidad es *la tasa de variación de las reservas*. Como se puede observar para esta variable la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria se incrementa en 15 puntos porcentuales hasta un 24%. Otra variable a destacar es la tasa de variación del crecimiento del PIB real, que viene a confirmar el hecho de que al deteriorarse la actividad económica de un país, lo que se refleja en su nivel de producción y en su posición de competitividad externa, afecta el nivel de sus exportaciones y por tanto lleva a una disminución en el nivel de sus reservas.

5.1.4 Análisis de los efectos marginales para todos los países

CUADRO 6
ANALISIS DE LOS EFECTOS MARGINALES PARA TODOS LOS PAISES

	Prob.crisis	Variación de probabilidad
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de:		
Período de calma	15,39%	
Período de crisis	28,40%	13,01%
Prob.estimada cuando todos los regresores toman valor medio de período de calma excepto:		
TVCPIBR	20,16%	4,77%

TVRES	17,40%	2,01%
TVTICP	16,73%	1,34%
CC_PIB	15,49%	0,10%
DP_PIB	15,42%	0,03%
DTCR	15,54%	0,15%
VOL_INDB	15,96%	0,57%

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados del paquete Eviews

Como se puede observar en el Cuadro 6, la probabilidad de crisis, en los próximos seis meses, cuando el valor de los regresores es igual a la media de los períodos de calma es de un 15% y cuando éstos toman el valor promedio de los períodos de crisis la probabilidad estimada se eleva en 13 puntos porcentuales hasta el 28%. La variable que tiene un mayor efecto en el incremento de esta probabilidad es la *tasa de variación del crecimiento del PIB real*. Como se puede observar para esta variable la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria se incrementa en casi 5 puntos porcentuales hasta un 20%. Otras variables que vale la pena destacar son la tasa de variación de las reservas y la tasa de variación del tipo de interés a corto plazo, las cuales se convierten en indicadores muy importantes a tener en cuenta al evaluar la situación general de un país porque son las dos principales herramientas de política monetaria utilizadas para la defensa de una divisa por parte de un país cuando ésta se encuentra fijada a una divisa de referencia y se presentan ataques especulativos sobre la misma por razones de diferente índole.

Del análisis de los efectos marginales para cada una de las regiones y para el consolidado de todos los países de la muestra vale la pena destacar el hecho de que la desalineación del tipo de cambio real es la variable que mayor influencia tiene sobre la probabilidad de crisis tanto en Latinoamérica como en Asia. Por su parte, la tasa de variación de las reservas es la variable que más influye en la probabilidad de una crisis para Europa del Este, lo que explica la estrategia de defensa del tipo de cambio de los países de esta región a partir de la utilización de sus reservas internacionales. Y en el caso de todos los países, la variable que más influye en la probabilidad de una crisis es la tasa de variación del crecimiento del PIB real, puesto que al haber una disminución en esta variable la posibilidad de un ataque especulativo contra una divisa se hace mayor y por lo tanto la probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria aumenta considerablemente.

5.2 Predicción de las crisis cambiarias

Para la predicción de las crisis cambiarias se utiliza la siguiente regla: se predice una crisis siempre que la probabilidad predicha sea más alta que un cierto valor umbral. Es decir que:

- a) Si $P_{it} > P^*$ una crisis es predicha
- b) De otra manera, un período tranquilo es predicho

El número de predicciones correctas depende del umbral utilizado en esta regla. Como en todos los modelos estimados en este estudio el número de unos es inferior al número de ceros, se utilizará como umbral para cada caso, la media de la variable dependiente estimada. Como en cualquier tipo de regla predictiva similar se cometerán dos

tipos de errores: habrá ceros que se clasifiquen incorrectamente como unos y unos que se clasifiquen incorrectamente como ceros. Al cambiar el valor del umbral se reducirá siempre la probabilidad de un error de un tipo y se aumentará la probabilidad del error de otro tipo.

El Cuadro 7 presenta los resultados de la capacidad predictiva de los modelos estimados utilizando tres valores de umbrales para cada caso. El *error tipo I* hace referencia al porcentaje de crisis no predichas sobre el total de crisis reales mientras que el *error tipo II* se refiere al porcentaje de falsas señales sobre el total de observaciones correspondientes a los períodos de calma. Por su parte, el ratio *ruido-señal* mide la capacidad del modelo para predecir correctamente las crisis evitando las falsas señales (este ratio se calcula dividiendo el *error tipo II* entre el porcentaje de crisis reales correctamente predichas). En la medida en que el valor de este ratio esté muy por debajo de uno se considera que el modelo predice mejor las crisis. La *probabilidad condicional* hace referencia al número de crisis correctamente predichas sobre el total de observaciones. Finalmente, la diferencia entre la probabilidad condicional y la probabilidad de crisis indica la probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria condicionada a que el modelo emita una señal.

De los resultados obtenidos en este cuadro se puede ver que en la situación más crítica (el valor mayor del umbral) el porcentaje de crisis correctamente predichas se encuentra por encima del 63%, siendo el modelo estimado para la región de Asia el que presenta el menor valor (63,64%) y el

CUADRO 7

CAPACIDAD PREDICTIVA DE LOS MODELOS ESTIMADOS

Latinoamérica	C = 0,16	C = 0,14	C = 0,12
Crisis reales correctamente predichas	69,77%	70,93%	79,07%
Períodos tranquilos correctamente predichos	76,33%	72,12%	66,15%
Error Tipo I	30,23%	29,07%	20,93%
Error Tipo II	23,67%	27,88%	33,85%
Ratio ruido-señal	33,93%	39,31%	42,81%
Probabilidad condicional	35,93%	32,62%	30,77%
Probabilidad condicional - Prob.de crisis	19,94%	16,63%	14,78%
Asia	C = 0,17	C = 0,15	C = 0,13
Crisis reales correctamente predichas	63,64%	69,09%	73,64%
Períodos tranquilos correctamente predichos	71,69%	66,36%	61,95%
Error Tipo I	36,36%	30,91%	26,36%
Error Tipo II	28,31%	33,64%	38,05%
Ratio ruido-señal	44,48%	48,69%	51,67%
Probabilidad condicional	31,25%	29,34%	28,13%
Probabilidad condicional - Prob.de crisis	14,43%	12,52%	11,31%
Europa del Este	C = 0,25	C = 0,22	C = 0,19
Crisis reales correctamente predichas	79,72%	83,92%	89,51%
Períodos tranquilos correctamente predichos	62,82%	58,20%	51,96%
Error Tipo I	20,28%	16,08%	10,49%
Error Tipo II	37,18%	41,80%	48,04%
Ratio ruido-señal	34,58%	37,83%	11,72%
Probabilidad condicional	41,45%	39,87%	38,10%
Probabilidad condicional - Prob.de crisis	16,62%	15,04%	13,27%

Todos los países	C = 0,20	C = 0,17	C = 0,14
Crisis reales correctamente predichas	66,67%	76,98%	88,66%
Períodos tranquilos correctamente predichos	63,93%	50,64%	36,61%
Error Tipo I	33,33%	23,02%	11,34%
Error Tipo II	36,07%	49,36%	63,39%
Ratio ruido-síñal	54,10%	64,12%	71,50%
Probabilidad condicional	32,88%	29,24%	27,04%
Probabilidad condicional - Prob.de crisis	11,93%	8,29%	6,09%

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados del paquete Eviews

modelo para Europa del Este el que presenta el mayor valor (79,72%). En todos los casos el valor del ratio ruido-síñal está por debajo de uno, lo cual permite concluir que los modelos estimados son capaces de predecir correctamente las crisis evitando las falsas señales. Lo otro que se puede agregar es que la probabilidad condicional está alrededor de un 30% en promedio y la probabilidad de que ocurra una crisis cambiaria condicionada a que el modelo emita una señal superior en promedio en 11 puntos porcentuales en la situación más favorable y superior en promedio en 16 puntos porcentuales en el peor de los casos.

6 . DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en el modelo estimado para Latinoamérica, es interesante destacar que variables como el ratio de cuenta corriente/PIB y el ratio de déficit público/PIB, que son bastante elevados en países como Argentina, Brasil y México, no formen parte de la ecuación de regresión. Estos resultados son consistentes con los de Frankel y Rose (1996), que usando una regresión probit encuentran que ni el déficit de cuenta corriente ni el déficit público como porcentaje del PIB tienen un efecto significativo sobre la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria. Kaminsky y Reinhart (1998) ya habían señalado que el déficit de cuenta corriente como porcentaje del PIB no presentaba un efecto significativo sobre la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria.

Otro aspecto a destacar es que las expectativas de los agentes económicos aparezcan en la regresión final lo que de hecho va en línea con el trabajo original de Obstfeld (1986) y que después fue ampliado y modificado por otros investigadores. De hecho, la volatilidad de los retornos de los índices bursátiles está representando las expectativas de los agentes acerca de la evolución de la economía de un país a través del estudio de sus variables fundamentales, hecho este que ya había sido explicado por Kaminsky, Goldstein y Reinhart (2000), al indicar que los *ratings* de crédito no ayudan a predecir las crisis cambiarias mientras que los retornos de las acciones sí podrían servir como un indicador anticipado de éstas. Pero quizás lo más notable dentro de estas expectativas es la aparición del riesgo político dentro de los modelos estimados.

La presencia de la variable de contagio global permite confirmar el hecho ya conocido de la transmisión de los problemas de Rusia en agosto de 1998 a Brasil en ese mismo período lo que al final terminó con la devaluación del *real* en enero de 1999. Los efectos indirectos de la crisis rusa se sintieron con mayor severidad en los países latinoamericanos que se percibía que tenían mayores necesidades de financiación. La turbulencia financiera afectó no solo a Brasil sino también a Argentina, Chile, Colombia,

México y Venezuela, en donde las presiones fueron sentidas en diferentes grados en los mercados cambiarios, de bonos y de valores. Una posible explicación para que las perturbaciones de Rusia afectaran a Brasil podría ser el comportamiento de rebaño de los inversores (Calvo y Mendoza, 1998). Los fondos invertidos en ciertas economías emergentes tienen una clasificación igual o similar. Esto es, la categoría en cuestión de riesgo y otras variables de los capitales invertidos en Rusia y Brasil para mediados de 1998 era similar. Cuando Rusia entró en crisis, los inversores retiraron sus capitales de ese país e hicieron lo mismo con los depositados en países con una calificación crediticia parecida, lo que provocó una reducción bastante notable en la oferta de capitales de otros países.

En la mayoría de los países latinoamericanos existía una combinación de un mercado financiero liberalizado, un tipo de cambio fijo o predeterminado y una numerosa entrada de capitales externos la cual fue canalizada especialmente al sector privado y esto resultó en un serio problema de consistencia macroeconómica para ellos. Ante un mercado financiero liberalizado el tipo de cambio fijo o predeterminado solo puede ser exitoso si la fijación cambiaria es correcta, es decir, si el nivel del tipo de cambio real es más o menos compatible con la teoría de la paridad del poder de compra (McKinnon y Pill, 1999). Si esto no es así, se presenta el problema de los incentivos perversos, ya que si el tipo de cambio está sobrevaluado se supone que el tipo de cambio deberá ser ajustado hacia arriba en el futuro y se dan los incentivos perversos a que la entrada de capitales se canalice al mayor gasto a través del sistema bancario. Esta situación está reflejada en el modelo estimado obtenido para Latinoamérica por la presencia de las variables de desalineación del tipo de cambio real y del ratio de crédito al sector privado como porcentaje del PIB.

En el caso de los países de Asia, la crisis del mercado de cambios estuvo acompañada de una crisis financiera. Los bancos habían prestado fuertes sumas de dinero – muchas veces en dólares de Estados Unidos – al sector privado y la devaluación propició la insolvencia de los demandantes de crédito para pagar sus deudas. Este hecho aparece reflejado dentro del modelo estimado para la región asiática por la presencia del ratio de crédito al sector privado como porcentaje del PIB. La presencia del ratio de deuda externa total como porcentaje de las reservas internacionales confirma el hecho de que la liberalización de los mercados financieros y de capitales de estos países fomentó la entrada de flujos de capital externo, especialmente por parte de los bancos que se endeudaron notablemente sin las coberturas cambiarias adecuadas. Este hecho unido a la fijación del tipo de cambio al dólar incrementó el riesgo de una crisis financiera. Cuando finalmente se produjo la crisis financiera y el banco central no intervino como prestamista de última instancia, el pánico se apoderó de los prestamistas y de los inversores, que requirieron su dinero y ante esto se produjo una gran salida de capitales, no sin antes haberse utilizado las reservas por parte del banco central de estos países con el fin de tratar de defender las divisas ante los ataques especulativos que tuvieron lugar.

La variable *dummy* de contagio regional confirma el hecho de que al estallar la crisis en Tailandia, ésta se propagó con intensidad a los países vecinos y posteriormente a países desarrollados y emergentes de otras regiones. Los prestamistas extranjeros y los inversores institucionales se alarmaron tanto por la crisis tailandesa, que estalló en julio de 1997, que ellos procedieron de manera inmediata a retirar sus inversiones de la región. Su retiro fue

promovido por la creencia de que estos países sufrían de problemas estructurales similares a aquellos que causaron el ataque especulativo sobre Tailandia.

Finalmente, la tasa de variación interanual de las reservas confirma el hecho de que ante los ataques especulativos que se presentaron contra las divisas de estos países, sus bancos centrales salieron en su defensa utilizando para ello sus reservas. Ante una reversión de los flujos de capital de un país por la desconfianza de los inversores, las reservas internacionales se disminuyen, por lo tanto entre más bajo sea el nivel de éstas, mayor probabilidad habrá de que ocurra una devaluación. Sachs, Tornell y Velasco (1995) indican que un país con una apreciación de su tipo de cambio real y con problemas en su sector bancario podría sufrir una severa crisis solamente si el país tiene fundamentales macroeconómicos débiles y un bajo nivel de reservas internacionales.

En el caso de Europa del Este, la inclusión de la tasa de variación del crecimiento del PIB real dentro del modelo, como una de las variables con mayor influencia en la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria, indica que los desequilibrios económicos al interior de estos países impedía un adecuado nivel de desarrollo económico, lo cual empeoró ante los choques externos adversos generados en el sureste asiático. El ratio de déficit público como porcentaje del PIB era otro de los problemas que tenían estos países, situación que también se refleja en el nivel de endeudamiento de los mismos. Estos países tenían mercados de capitales poco desarrollados y aunque tenían déficit públicos que debían financiar, sus necesidades no eran tan grandes como las de los países latinoamericanos y esto representó una ventaja en términos de que al ocurrir la crisis rusa su efecto no se sintió tanto en ellos. De hecho, la no aparición de la variable *dummy* de contagio regional o de contagio global (por los eventos ocurridos en el sureste asiático), confirma lo comentado antes. El ratio de crédito al sector privado como porcentaje del PIB y la tasa de variación interanual del crédito al sector privado, reflejan el estado poco desarrollado de los sistemas financieros de estos países en transición. Desde un punto de vista de la estabilidad financiera, este relativo subdesarrollo puede considerarse como una ventaja en cuanto a la resistencia contra la contaminación de las crisis financieras externas.

Respecto al modelo estimado para todos los países, la debilidad del sector bancario, representada por el otorgamiento de los créditos al sector privado (*boom* de créditos) fue un factor determinante en la formación de estas crisis por la existencia de un régimen de tipo de cambio fijo o predeterminado en cada uno de estos países, que fue el pilar sobre el que se basó el programa de estabilización de estos gobiernos con el fin de frenar o disminuir la tasa de inflación. El problema, en la mayoría de los casos, fue que la inflación disminuyó menos de lo esperado mientras que el tipo de cambio se movía dentro de una determinada banda de fijación, lo que llevó a una apreciación real del tipo de cambio, incidiendo en la posición de competitividad de cada país. Si a este panorama se le suma el hecho de que la gran mayoría de estos países tenían altos déficit de cuenta corriente y en algunos de ellos también altos déficit públicos, los ingresos provenientes de las exportaciones no permitían cubrir estos desequilibrios, lo que llevó a un incremento en sus niveles de endeudamiento externo, que de por sí ya eran bastante elevados (especialmente en los países de Latinoamérica, Rusia y Turquía). Finalmente, cuando aparecieron las primeras perturbaciones financieras en México y posteriormente en el sureste asiático, los inversores internacionales y los prestamistas entraron en pánico porque pensaron que estos países no podrían cumplir con sus obligaciones y retiraron sus flujos de capital, buscando terrenos

menos riesgosos. Esto representó en casi la totalidad de estos países un agotamiento de las reservas internacionales como mecanismo para defender la divisa, aunque en algunos de ellos esto se combinó con la elevación de los tipos de interés, hasta que los gobiernos optaron por devaluar, pero a unos costos económicos y sociales muy altos.

7. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON ALGUNOS TRABAJOS EMPIRICOS RECIENTES

Comenzando con el trabajo de **Kruger, Osakwe y Page** (1998), hay una coincidencia en cuanto a que en los dos trabajos se encuentra que los *boom* de préstamos, la desalineación del tipo de cambio real y un inadecuado nivel de reservas internacionales aumentan la probabilidad de un ataque especulativo. Otro resultado similar es que las crisis cambiarias son contagiosas y ellos destacan que el efecto de contagio regional es robusto y significativo y que puede ser interesante a la luz de las recientes experiencias en los países de Europa del Este.

Esquivel y Larraín (1998), encuentran que un pequeño grupo de variables macroeconómicas conformado por el señoriaje, la desalineación del tipo de cambio real, el balance de cuenta corriente, el ratio de M2/reservas, el choque de los términos de intercambio, el crecimiento del ingreso per cápita y una variable dummy de contagio, juegan un importante papel en la determinación empírica de las crisis cambiarias para las economías analizadas. Aunque la frecuencia de sus datos es anual, hay coincidencia con este trabajo en cuanto a que en el mismo las variables de desalineación del tipo de cambio real y el ratio de cuenta corriente/PIB forman parte de los determinantes de las crisis cambiarias para los países emergentes.

Respecto a los resultados obtenidos por **Glick y Moreno** (1999), se puede destacar el hecho de que las reducciones en el crédito doméstico y en las reservas y la apreciación en el tipo de cambio real implican un incremento en la probabilidad de una crisis y en esto hay coincidencia con la aparición, en los modelos estimados en el presente estudio, de las variables de tasa de variación de las reservas y la desalineación del tipo de cambio real, como variables que pueden ser importantes determinantes de las crisis cambiarias. También hay coincidencia en el hecho de que la desalineación del tipo de cambio real juega un papel muy importante en la probabilidad de ocurrencia de una crisis cambiaria para la región asiática.

Jianping Mei (1999), encuentra que ocho de las nueve crisis financieras recientes sucedieron durante períodos de elección política y de transición entre los gobiernos. También encuentra que hay una significativa relación entre las elecciones políticas y las crisis financieras después de controlar por las condiciones económicas y financieras. Encuentra fuerte evidencia de que el riesgo político es más importante en explicar las crisis financieras que el contagio. Al comparar estos resultados con los del presente trabajo se puede ver que el riesgo político es un factor determinante dentro de la explicación de las crisis cambiarias para la región latinoamericana, pero sin embargo este indicador no aparece en el modelo para el consolidado de todos los países y por lo tanto, no hay coincidencia con su resultado de que el riesgo político es más importante en explicar las crisis financieras que el contagio.

Kamin, Schindler y Samuel (2001), encuentran que los factores domésticos han mantenido una contribución relativamente fuerte sobre la vulnerabilidad a las crisis financieras, reflejándose en los déficits fiscales, en la creación de dinero, el sobreendeudamiento y otros factores. En esto hay coincidencia con los resultados del presente estudio, en el sentido de que en el modelo estimado para todos los países aparecen variables como la tasa de variación interanual de las reservas, el déficit público, el tasa de variación interanual del crecimiento del PIB real, la desalineación del tipo de cambio real y el ratio de cuenta corriente/PIB.

De los resultados obtenidos por **Marcel Fratzscher** (2002), se destaca el hecho de que las variables que probaron ser significativas en sus estimaciones fueron: los flujos de capital de corto y largo plazo, el *boom* de créditos, la deuda externa de corto y largo plazo, la sobrevaluación del tipo de cambio real, el nivel de las reservas, la balanza comercial, el contagio real, el contagio del mercado de valores y el contagio bancario. De estas variables, las únicas que resultaron ser estadísticamente significativas en la presente investigación para todos los países fueron la tasa de variación de las reservas y la desalineación del tipo de cambio real. Y también hay coincidencia en el hecho de que la crisis asiática se extendió regionalmente y también a nivel global a otros continentes, y en esta investigación para la región asiática aparece la variable de contagio regional en el modelo estimado.

Dentro del modelo estimado por **Bussière y Fratzscher** (2002), las variables explicativas que aparecieron en su regresión fueron la sobrevaluación del tipo de cambio efectivo real, el *boom* de crédito (expresado por el ratio de crédito al sector privado/PIB), el ratio de deuda a corto plazo/reservas, el ratio de cuenta corriente/PIB, la tasa de variación del PIB real y una variable de contagio financiero. Para efectos de la comparación con la presente investigación, hay coincidencia tan solo con las variables de desalineación del tipo de cambio real, la tasa de variación del crecimiento del PIB real y el ratio de cuenta corriente/PIB. Es importante señalar que estos autores emplean un modelo logit multinomial para llevar a cabo su investigación mientras que para el presente trabajo se ha empleado un logit binomial.

8. CONCLUSIONES

En este estudio hemos investigado acerca de los determinantes de las crisis cambiarias ocurridas en una muestra de países emergentes para tres regiones geográficas seleccionadas: Latinoamérica, Asia y Europa del Este para el período 1990:01 a 2001:12. Igualmente, se ha investigado sobre la predicción de dichas crisis para un horizonte temporal de seis meses. Con este fin, hemos hecho uso de un modelo logit.

Los resultados muestran que los indicadores propuestos tienen la capacidad de adelantar con un período razonable de tiempo la existencia de una crisis cambiaria. Por tanto, una de las principales conclusiones del presente estudio es la utilidad de este tipo de modelos en la prevención de las crisis cambiarias.

Los países que presentaban mayores desequilibrios económicos fueron más vulnerables a los choques adversos ocurridos en otros países, como se puede comprobar en

los casos de México, Rusia, Brasil y Argentina. Estos países presentaban elevados déficit de cuenta corriente, elevados déficit públicos, un alto nivel de endeudamiento y altas tasas de inflación, que los llevaron a implantar un programa de estabilización basado en un tipo de cambio fijo contra una moneda o cesta de monedas, lo que al final acabó por generar un proceso de apreciación del tipo de cambio real, incertidumbres acerca de la posibilidad de que pudieran cumplir con sus compromisos financieros y ataques especulativos sobre sus divisas con grandes pérdidas en sus reservas internacionales, elevación de sus tipos de interés, desempleo y recesiones económicas bastante severas.

El único determinante común de las crisis cambiarias para cada una de las regiones seleccionadas fue la tasa de variación de las reservas internacionales, que también apareció dentro del modelo estimado para todos los países estudiados. Otro determinante que también apareció en las tres regiones estudiadas fue el ratio de crédito al sector privado/PIB, lo cual permite concluir que el *boom* de crédito, expresado mediante este indicador, ha sido un factor fundamental dentro de la ocurrencia de las crisis cambiarias y que estas van acompañadas por crisis financieras. La desalineación del tipo de cambio real es un determinante común para Latinoamérica y Asia y en esto hay coincidencia con algunos trabajos empíricos previos.

Las expectativas de los agentes económicos fueron determinantes importantes en la ocurrencia de las crisis cambiarias ocurridas para la región latinoamericana, y dentro de ellos vale la pena destacar que el riesgo político influyó dentro de la ocurrencia de estas crisis. En el caso de Asia y de Europa el Este no hay presencia de expectativas de agentes económicos dentro de los modelos estimados, lo cual confirma el hecho de que la crisis asiática no fue anticipada.

El contagio estuvo presente en la ocurrencia de las crisis para Latinoamérica y para Asia. En el caso de Latinoamérica, hubo contagio global, lo cual se puede explicar a partir del contagio de Rusia a Brasil y su extensión a otros países de esta región. Y en el caso de Asia, hubo contagio regional, lo cual confirma el hecho de que la crisis se inició con la devaluación del *bath* tailandés y se extendió inicialmente a otros países de la región y posteriormente a otros continentes.

Las variables relativas a la sobrevaloración de los activos financieros, en particular el tipo de cambio y los activos bursátiles, sugieren cierto componente de vulnerabilidad asociado a “profecías que se cumplen a sí mismas (*self-fulfilling*)”. Esta situación se traslada en una mayor dificultad en la previsión y predicción de las crisis cambiarias asociadas a estos fenómenos.

En la comparación establecida con algunos trabajos empíricos recientes sobre crisis cambiarias, se pudieron detectar algunas coincidencias en cuanto a que los desequilibrios económicos y las expectativas de los agentes económicos jugaron un papel importante como determinantes de estas crisis. Sin embargo, esto se debe mirar con precaución porque como ya se comentó en la introducción, estos trabajos han sido realizados sobre una muestra de países desarrollados, o con una mezcla de países desarrollados y emergentes, sin que se discriminen los países por regiones y además, considerando diferentes metodologías y diferentes variables endógenas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abiad, Abdul (2003). "Early-Warning Systems: A Survey and a Regime-Switching Approach." IMF Working Paper No. 32 (February).

Aziz, Jahangir, Francesco Caramazza, and Ranil Salgado (2000). "Currency Crises: In Search of Common Elements." IMF Working Paper No. 67 (March).

Baig, Taimur, and Ilan Goldfajn (1998). "Financial Market Contagion in the Asian Crises." IMF Staff Papers, Vol. 46, No. 2 (June).

Bank for International Settlements – 69th Annual Report, and 70th Annual Report.

Berg, Andrew and Catherine Patillo (1999). "Are Currency Crises Predictable? A Test." IMF Staff Papers, Vol. 46, No. 2 (June).

Blanco, Herminio, and Peter M. Garber (1986). "Recurrent Devaluation and Speculative Attacks and Balance of Payment Crises." *Journal of Economic Surveys*, Vol. 7 (June).

Bussière, Matthieu and Marcel Fratzscher (2002). "Towards a New Early Warning System of Financial Crisis." European Central Bank, Working Paper No. 145 (May).

Bussière, Matthieu and Christian Mulder (2000). "Political Instability and Economic Vulnerability." *International Journal of Finance and Economics*, No. 5, pp. 309-330.

Cabrer B., Bernardí, Amparo Sancho P. y Guadalupe Serrano D. (2001). "Microeconomía y decisión." Ediciones Pirámide, Madrid.

Calvo, Sarah and Carmen Reinhart (1996). "Capital Flows to Latin America: Is There Evidence of Contagion Effect?," *Institute for International Economics*, Washington, D.C.

Cantor, Richard and Frank Packer (1996). "Determinants and Impact of Sovereign Credit Ratings." Federal Reserve Bank of New York, Economic Policy Review (October).

Claessens, Stijn, and Kristin Forbes (2001). "International Financial Contagion". Kluwer Academic Publishers. Massachusetts, U.S.A.

Dabrowski, Marek (2002). "Currency Crises in Emerging-Market Economies: Causes, Consequences and Policy Lessons." Center for Social and Economic Research, Warsaw.

Drazen, Allan (1998). "Political Contagion in Currency Crises." Paper prepared for an NBER conference on Currency Crises, Cambridge MA, February 6-7.

Dungey, Mardi, Renée Fry, Brenda González-Hermosillo, and Vance Martin (2002). "International Contagion Effects from Russian Crisis and the LTCM Near-Collapse." International Monetary Fund, WP/02/74, April.

Durán H. Juan J., and Prosper Lamothe F. (2003). "What is it inside the Political Risk and Sovereign Risk Indexes?" Mimeo, Universidad Autónoma de Madrid.

Durán H. Juan J., and Prosper Lamothe F. (2003). "Modelos de Evaluación de Riesgo País y Primas de Riesgo descontadas en los Mercados Financieros Internacionales." Mimeo, Universidad Autónoma de Madrid.

Edwards, Sebastian (2003). "Financial instability in Latin America." *Journal of International Money and Finance*, No. 22, pp. 1095-1106.

Eichengreen, Barry, Andrew K. Rose, and Charles Wyplosz (1996). "Contagious Currency Crises." NBER Working Paper 5681.

Eichengreen, Barry (2001). "Crisis Prevention and Management: Any New Lessons from Argentina and Turkey?" Background paper for the World Bank's *Global Development Finance 2002* (October).

Erb, Claude B., Campbell R. Harvey, and Tadas E. Viskanta (1996). "The Influence of Political, Economic, and Financial Risk on Expected Fixed-Income Returns." *The Journal of Fixed Income* (June).

Erb, Claude B., Campbell R. Harvey, and Tadas E. Viskanta (1996). "Political Risk, Economic Risk, and Financial Risk." *Financial Analyst Journal* (November-December).

Erb, Claude B., Campbell R. Harvey, and Tadas E. Viskanta (1998). "Risk in Emerging Markets." *The Financial Survey* (July-August).

Esquivel, Gerardo and Felipe Larraín B. (1998). "Explaining Currency Crises." *Harvard Institute for International Development*, Harvard University (November).

Forbes, Kristin and Roberto Rigobon (2002). "No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements." *The Journal of Finance*, Vol. LVII, No. 5 (October).

Forbes, Kristin and Roberto Rigobon (2001). "Contagion in Latin America: Definitions, Measurement, and Policy Implications." *ECONOMIA* (Spring).

Flood, Robert and Nancy Marion (1998). "Perspectives on the Recent Currency Crisis Literature." Working Paper presented at a Washington, D.C. conference honoring Robert Mundell on October 23-24, 1997.

Frankel, Jeffrey A., and Andrew K. Rose (1996). "Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment." *Journal of International Economics*, Vol. 41 (November).

Fratzcher, Marcel (2002). "On Currency Crises and Contagion." European Central Bank, Working Paper No. 139 (April).

Goldstein, Morris (1998). "The Asian Financial Crisis: Causes, Cures, and Systemic Implications". *Policy Analyses in International Economics* 55. Institute for International Economics. Washington D.C., U.S.A.

Goldstein, Morris, Graciela L. Kaminsky, and Carmen M. Reinhart (2000). "Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets". Institute for International Economics. Washington D.C., U.S.A.

Goldfajn, Ilan and Rodrigo Valdes (1998). "Are Currency Crises Predictable?" *European Economic Review*, 42 (3), pp. 873-885.

Hawkins, John and Marc Klau (2000). "Measuring Potential Vulnerabilities in Emerging Market Economies." Bank for International Settlements, WP No. 91 (October).

International Monetary Fund (2002). *International Financial Statistics Yearbook*, database available in CD ROM.

International Monetary Fund (1999). "International Financial Contagion." *World Economic Outlook*, Chapter III.

International Monetary Fund (1998). "The Crisis in Emerging Markets." *World Economic Outlook*, Chapter II.

International Monetary Fund (1998). "Financial Crises: Characteristics and Indicators of Vulnerability." *World Economic Outlook*, Chapter IV.

Jeanne, Olivier (2000). "Currency Crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments." International Finance Section, Department of Economic, Princeton University (March).

Kamin, Steven B., John W. Schindler, and Shawna L. Samuel (2001). "The Contribution of Domestic and External Factors to Emerging Market Devaluation Crises: An Early Warning Systems Approach." Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, No. 711 (September).

Kaminsky, Graciela, and Carmen Reinhart (1999). "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payments Problems." *The American Economic Review*, Vol. 89, No. 3 (June).

Kaminsky, Graciela, and Carmen Reinhart (1998). "Financial Crises in Asia and Latin America: Then and Now." *The American Economic Review*, Vol. 88, No. 2 (May).

Kaminsky, Graciela, Saul Lizondo, and Carmen Reinhart (1998). "Leading Indicators of Currency Crises." IMF Staff Papers, Vol. 45, No. 1 (March).

Kaminsky, Graciela (2001). "Financial Markets in Time of Stress." NBER, Working Paper No. 8569 (October).

Kaminsky, Graciela (2003). "Varieties of Currency Crises." Department of Economics, George Washington University, Mimeo (December).

Kaufman, George G. (1999). "Banking and Currency Crises and Systemic Risk: A Taxonomy Review." Working Paper presented at a "Conference on Regulation and Stability in the Banking Sector" on November 4-5, 1999 at the Bank of Netherlands in Amsterdam, the Netherlands.

Kleinbaum, David G., and Mitchel Klein (2002). "Logistic Regression." Second Edition. Springer Verlag, New York.

Komulainen, Tuomas (2001). "Currency Crises in Emerging Markets: Capital Flows and Herding Behaviour." Bank of Finland, Institute for Economies in Transition, Discussion Papers No. 10

Kruger, Mark, Patrick N. Osakwe, and Jennifer Page (1998). "Fundamentals, Contagion and Currency Crises: An Empirical Analysis." Bank of Canada, Workin Paper No. 10 (July).

Krugman, Paul (1979). "A Model of Balance-of-Payment Crises," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.11 (August).

Krugman, Paul (1998). "What happened to Asia." Mimeo. Puede encontrarse en: <http://web.mit.edu/krugman/www/disenter.html>.

Krugman, Paul (2000). "Crises: The price of globalization." Simposio sobre Global Economic Integration: Opportunities and Challenges. Federal Reserve Bank of Kansas City. Jackson Hole, Wyoming. 24-25 de agosto. Puede encontrarse en: <http://www.kc.frb.org/PUBLICAT/SYMPOS/2000/S00krug.pdf>.

McKinnon, R., and Pill H. (1996). "Credible Liberalizations and International Capital Flows: The Overborrowing Syndrome." Mimeo.

McKinnon, R., and Pill H. (1999). "Exchange Rate Regimes for Emerging Markets: Moral Hazard and International Overborrowing." Mimeo. Puede encontrarse en: <http://www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp99018.pdf>.

Mei, Jianping (1999). "Political Risk, Financial Crisis and Market Volatility," Mimeo, New York University (August).

Milesi-Ferretti, Gian Maria and Assaf Razin (1999). "Current Account Reversals and Currency Crises." IMF, Working Paper No. 98/89 (June).

Min, Hong G. (1998). "Determinants of Emerging Market Bond Spread: Do Economic Fundamentals Matter?" Mimeo, World Bank.

Nitithanprapas, Ekniti and Thomas D. Willett (2000). "A Currency Crises Model That Works: A Payments Disequilibrium Approach." Claremont Institute of Economic Policy Studies, Claremont Graduate University (August).

Ortiz, Guillermo (2002). "Recent Emerging Market Crises – What have we learned?" Per Jacobson Lecture Basle, Switzerland (July).

Obstfeld, Maurice (1994). "The Logic of Currency Crises." NBER Working Paper No. 4640 (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, February).

Obstfeld, Maurice (1996). "Speculative Attacks and Currency Crises: The Mexican Experience," *Open Economics Review*, Vol. 7, Sup. 1.

Patel, Sandeep, and Asani Sarkar (1998). "Stock Market Crises in Developed and Emerging Markets." Mimeo, Federal Reserve Bank of New York (April).

Perry, Guillermo, and Daniel Lederman (1998). "Financial Vulnerability, Spillovers Effects, and Contagion: Lessons from the Asian Crises for Latin America." Mimeo, World Bank.

Perry, Guillermo, and Norbert Fiess (2002). "Turmoil in Latin America and the Caribbean: Volatility, Spillovers and Contagion." Mimeo, World Bank (August).

Perry, Guillermo, and Luis Servén (2002). "The Anatomy of a Multiple Crisis: Why was Argentina special and what can we learn from it." Mimeo, World Bank (May).

Radelet, Steven and Jeffrey Sachs (1998). "The Onset of the East Asian Financial Crisis." Harvard Institute for International Development, CAER II Discussion Paper No. 27 (April).

Radelet, Steven and Jeffrey Sachs (1998). "The East Asian Financial Crisis: Diagnosis, Remedies, Prospects." Harvard Institute for International Development, CAER II Discussion Paper No. 29 (July).

Sachs, Jeffrey D., Aaron Tornell, and Andres Velasco (1996). "Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995." *Brookings Papers on Economic Activity: 1*, Brookings Institution.

Schardax, Franz (2002). "An Early Warning Model for Currency Crises in Central and Eastern Europe." Capital Invest, Viena, Austria (October).

Siwinska, Johanna (2000). "Currency Crises and Fiscal Imbalances: The Transition Countries Perspective." Studies & Analyses, Center for Social and Economic Research, Warsaw (2000).

Vlaar, Peter J.G. (2002). "Early Warning Systems for Currency Crises." Mimeo, Econometric Research and Special Studies Department, Netherlands Bank.

World Bank (2002). World Development Indicators, database available in CD ROM.

ANEXO 1

CALCULO DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

- 1) Desalineación del tipo de cambio real (DTCR)

$$DTCR_t^i = \frac{TCR_t^i - TCR_{t-36}^i}{TCR_{t-36}^i}$$

- 2) Ratio de cuenta corriente como porcentaje del PIB (CC_PIB)

$$CC_PIB = \frac{Cuenta_corriente}{PIB}$$

- 3) Tasa de variación interanual de las exportaciones (TVEXP)

$$TVEXP_t^i = \frac{EXP_t^i - EXP_{t-1}^i}{EXP_{t-1}^i}$$

- 4) Tasa de variación de las importaciones (TVIMP)

$$TVIMP_t^i = \frac{IMP_t^i - IMP_{t-1}^i}{IMP_{t-1}^i}$$

- 5) Ratio de deuda externa de corto plazo/reservas (DECP_RES)

$$DECP_RES = \frac{Deuda_externa_de_corto_plazo}{reservas}$$

- 6) Ratio de deuda externa total/reservas (DET_RES)

$$DECP_RES = \frac{Deuda_externa_total}{reservas}$$

- 7) Tasa de variación interanual de las reservas (TVRES)

$$TVRES_t^i = \frac{RES_t^i - RES_{t-1}^i}{RES_{t-1}^i}$$

- 8) Tasa de variación interanual de la Inversión Extranjera Directa (TVIED)

$$TVIED_t^i = \frac{IED_t^i - IED_{t-1}^i}{IED_{t-1}^i}$$

- 9) Tasa de variación interanual de la deuda externa total (TVDET)

$$TVDET_t^i = \frac{DET_t^i - DET_{t-1}^i}{DET_{t-1}^i}$$

- 10) Tasa de variación del crecimiento del PIB real (TVCPIBR)

$$TVCPIBR_t^i = \frac{PIBR_t^i - PIBR_{t-1}^i}{PIBR_{t-1}^i}$$

- 11) Ratio del déficit público como porcentaje del PIB (DP_PIB)

$$DP_PIB = \frac{Déficit_público}{PIB}$$

12) Ratio de crédito al sector privado como porcentaje del PIB (CSP_PIB)

$$CSP_PIB = \frac{Crédito_al_sector_privado}{PIB}$$

13) Tasa de variación interanual del crédito al sector privado (TVCSPI)

$$TVCSPI_t^i = \frac{CSP_t^i - CSP_{t-1}^i}{CSP_{t-1}^i}$$

14) Ratio de M2 como porcentaje de las reservas (M2_RES)

$$M2_RES = \frac{M2}{reservas}$$

15) Tasa de variación del ratio de M2/reservas (TVM2_RES)

$$TVM2_RES_t^i = \frac{M2_RES_t^i - M2_RES_{t-1}^i}{M2_RES_{t-1}^i}$$

16) *Rating* de crédito soberano (RCRED)

17) Riesgo político (RPOL)

18) Volatilidad mensual de los retornos de los índices bursátiles (VOL-INDB)

19) Volatilidad mensual de los *spreads* soberanos (VOL-SPR)

20) Tasa de variación del tipo de interés nominal de corto plazo (TVTICP)

$$TVTICP_t^i = \frac{TICP_t^i - TICP_{t-1}^i}{TICP_{t-1}^i}$$

21) Variable *dummy* de contagio regional

22) Variable *dummy* de contagio global

FUENTES DE LOS DATOS

La principal fuente utilizada ha sido: *International Financial Statistics* (IFS) del Fondo Monetario Internacional para el año 2003.

Tipo de cambio nominal: IFS línea ae

Tipo de cambio real: es el tipo de cambio nominal ajustado por el índice de precios al consumidor (IFS línea 64). La medida está definida como el precio relativo de los bienes extranjeros (en moneda doméstica) en relación al precio de los bienes domésticos.

Balanza de cuenta corriente: IFS línea 78 ald

Producto Interno Bruto (PIB): Tablas de deuda del Banco mundial

Exportaciones: IFS línea 70

Importaciones: IFS línea 71

Deuda externa de corto plazo: Tablas de deuda del Banco Mundial

Deuda externa total: Tablas de deuda del Banco Mundial

Reservas (menos oro): IFS línea 1 L.d.

Inversión extranjera directa (IED): World Economic Indicators del Banco Mundial para el año 2003 en CD-ROM

PIB real: World Economic Indicators del Banco Mundial para el año 2003 en CD-ROM

Crédito al sector privado: IFS línea 32d y también World Economic Indicators para el año 2003 del Banco Mundial en CD-ROM

M2: IFS líneas 34 y 35 convertidas a dólares (usando la línea ae)

Rating de crédito soberano: tomado de Bloomberg

Riesgo político: tomado del PRS (Political Risk Services) Grupo Inc.

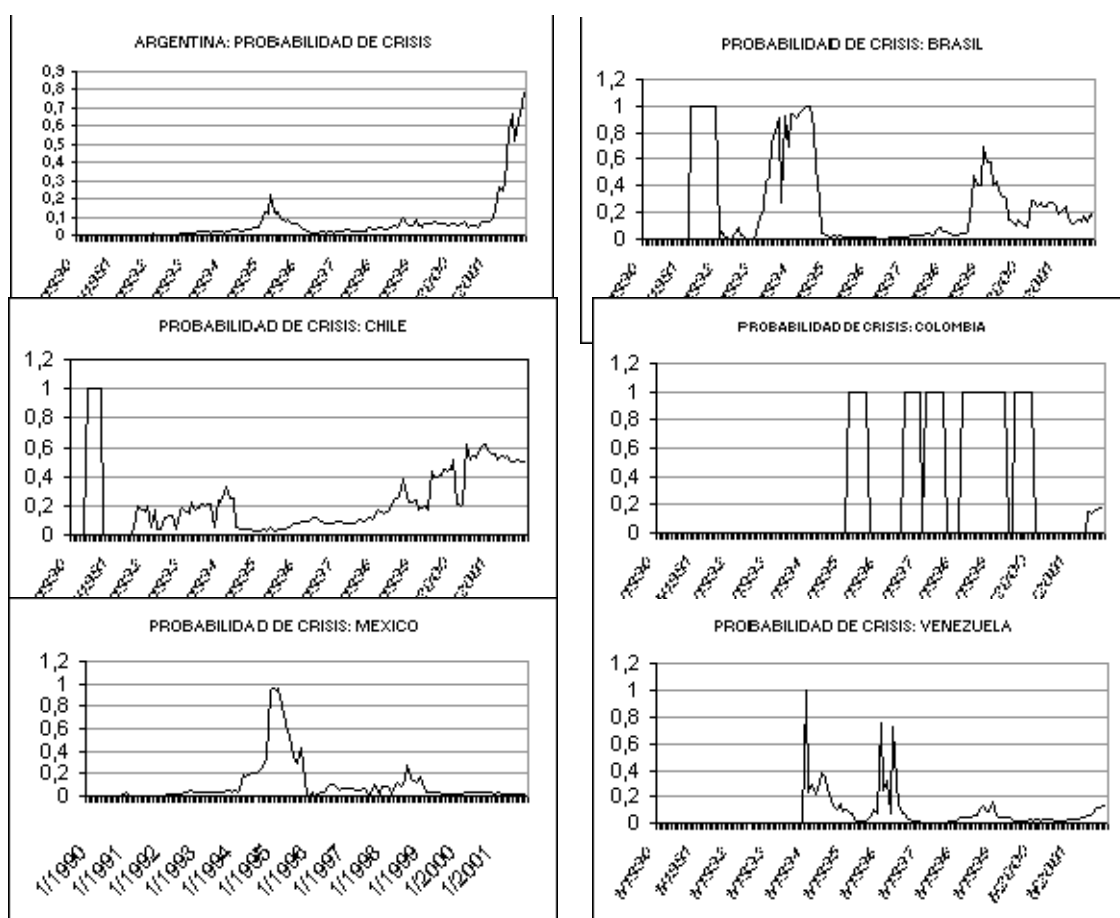
Indices bursátiles: tomado de Bloomberg

Spreads soberanos: EMBI+ (tomado de Bloomberg)

Tipo de interés a corto plazo: IFS línea 60p

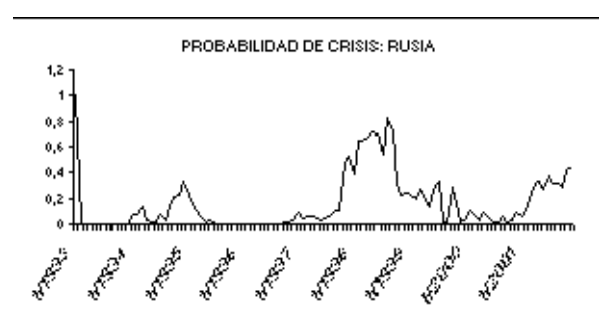
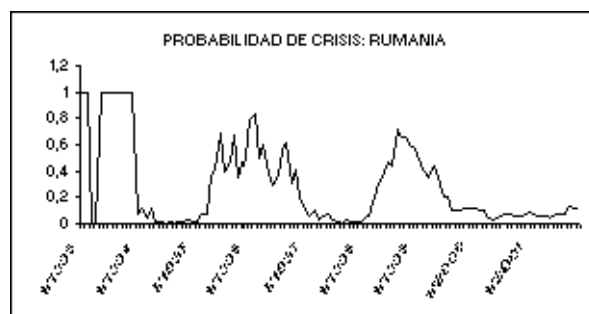
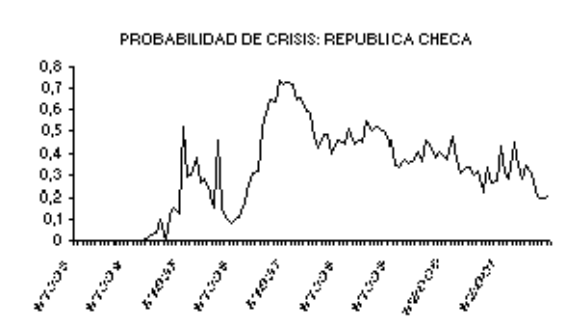
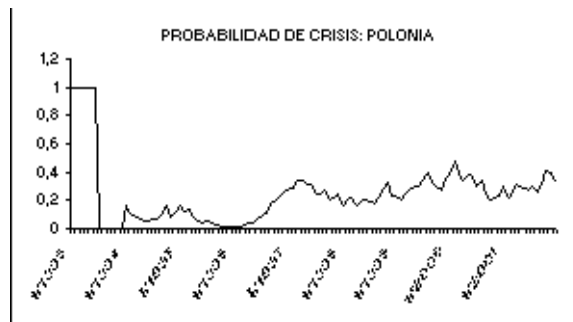
ANEXO 2

GRAFICOS DE PROBABILIDADES DE CRISIS PARA LATINOAMERICA



ANEXO 2 (CONTINUACIÓN)

GRAFICOS DE PROBABILIDADES DE CRISIS PARA EUROPA DEL ESTE



ANEXO 2 (CONTINUACIÓN)

GRAFICOS DE PROBABILIDADES DE CRISIS PARA ASIA

