

## **CONTAGIO FINANCIERO ENTRE ECONOMÍAS: UN ANÁLISIS EXPLORATORIO ESPACIAL**

OSCAR VILLAR FREXEDAS. [ovillafr7@econo.ub.edu](mailto:ovillafr7@econo.ub.edu). UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

ESTHER VAYA VALCARCE. [evaya@ub.edu](mailto:evaya@ub.edu). Grupo de investigación “Análisis  
cuantitativo regional” (AQR). UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

### **RESUMEN**

En la actualidad, permanece abierto un controvertido debate sobre la importancia de la integración financiera de los mercados y sus posibles consecuencias. El hecho de que la economía sea más global significa que los países son más interdependientes entre sí. Esto propicia nuevas ventajas, pero también conlleva nuevos peligros para los países. En este trabajo deseamos estudiar uno de estos peligros: el contagio financiero en épocas de crisis. Las crisis analizadas son la crisis tailandesa, rusa y brasileña.

En los últimos años ha surgido un debate sobre qué técnica econométrica es más adecuada para analizar el contagio financiero. La principal innovación de este trabajo es la implementación novedosa de la Econometría Espacial como técnica econométrica para el análisis del contagio, que, a diferencia de otras metodologías utilizadas, permite expresar las relaciones internacionales bajo unos supuestos multidireccionales (dinámico-espaciales) explícitos. Se han utilizado diferentes definiciones de la matriz de contactos para intentar recoger diferentes canales de transmisión de las crisis (comerciales, financieros, regionales y de fundamentales)

Las principales conclusiones de este trabajo son: primero los mercados más controlados por las autoridades de los países (tipo de cambio y interés) tienen similares canales de contagio en cada crisis; como a su vez los mercados más controlados por las fuerzas del mercado (las reservas y las cotizaciones) tienen un comportamiento igualmente similar en las crisis y diferente a los anteriores; segundo el contagio parece tener un componente claramente regional, y tercero los prestamistas comunes son uno de los principales y más persistentes canales de contagio en las tres crisis estudiadas.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, permanece abierto un controvertido debate sobre la importancia de la integración financiera de los mercados y sus posibles consecuencias. El hecho de que la economía sea más global significa que los países son más interdependientes entre sí. Esto propicia nuevas ventajas, pero también conlleva nuevos peligros para los países. En este trabajo deseamos estudiar uno de estos peligros: el contagio financiero en épocas de crisis, entendido éste, en términos generales, como la transmisión o propagación de perturbaciones entre los mercados financieros de diferentes países. No obstante, cabe decir que este debate sobre los beneficios y perjuicios de la interdependencia económica permite poner de manifiesto los nuevos- viejos problemas mundiales.

Nuevos porque el marco es distinto, ya que en la actualidad los problemas tienen una envergadura mundial y, por lo tanto, puede haber nuevos argumentos en el debate; pero viejos porque las visiones e ideologías económicas y políticas que intervienen en este debate son las mismas que en épocas anteriores. En este sentido, se puede considerar que el actual sistema económico internacional está basado en principios exclusivamente neoliberales en los que se ha abandonado el papel supervisor del estado y se considera que la única forma eficiente de asignación de recursos es el mercado, sin ninguna intervención estatal.

En este trabajo deseamos aportar nuevas ideas en el debate actual sobre el contagio financiero. En concreto, deseamos identificar que variables económicas representan mejor la crisis en las crisis tailandesa, rusa y brasileña; como también deseamos añadir un pequeño grano de arena al debate en torno al interrogante de si la causa del contagio entre los países se debe a que las economías están “enfermas” porque sus principales macro magnitudes o fundamentos económicos están en niveles críticos (lo que comúnmente se ha denominado como los fundamentales de los países), o si, por el contrario, el contagio se produce a

través de los vínculos comerciales, vínculos financieros, actuaciones políticas o regionales para todos los países.

Por lo que hace referencia a cómo contrastar la existencia de contagio y la importancia relativa de los posibles canales de transmisión de las crisis, cabe decir que, en la literatura, son diversas las aproximaciones metodológicas que han sido utilizadas. Así, en los últimos años ha surgido un debate sobre qué técnica econométrica es más adecuada para llevar a cabo dicho análisis. En este sentido, debe resaltarse que, precisamente, una de las innovaciones de este trabajo viene dada por la implementación novedosa de la Econometría Espacial como mecanismo de contrastación del contagio, la cual, a diferencia de otras metodologías utilizadas, permite expresar las relaciones internacionales bajo unos supuestos dinámico-espaciales explícitos. Así, aunque en las relaciones internacionales parecería idónea la aplicación de esta técnica econométrica dada la multidireccionalidad del proceso, no obstante, no ha sido utilizada con anterioridad para el análisis del contagio, siendo pocos los autores que la han utilizado en el estudio de las relaciones financieras en general. Asimismo, el estudio de una dependencia explícita entre los países por medio de dicha técnica econométrica puede abrir un nuevo campo de investigación en las relaciones de interdependencia financiera.

La estructura del trabajo se divide en una primera parte de introducción, una segunda parte donde se presenta una revisión de los principales canales de contagio, una tercera parte que se analiza la aproximación econométrica utilizada, una cuarta parte donde se presenta las variables del estudio y una última donde se presentan los resultados y conclusiones.

## II. PRINCIPALES CANALES DE CONTAGIO<sup>1</sup>

Los canales de transmisión por los que son posibles el contagio de las crisis entre países son cinco<sup>2</sup>.

El primer canal posible de transmisión de crisis (o canal de contagio) es la existencia de una perturbación común (monsoonal effects). Un ejemplo clásico es el aumento de los tipos de interés por parte de la reserva federal antes de la crisis de la deuda, mientras que otro ejemplo un poco más reciente lo encontraríamos en la apreciación del dólar respecto al yen en 1995-96 que contribuyó a una debilidad de las exportaciones del sureste asiático y quizás a la crisis asiática (ver Masson y Mussa, 1995)<sup>3</sup>.

El segundo canal se basa en la similitud de los fundamentos económicos entre países, entendido los fundamentos como aquellos indicadores macroeconómicos (y en ocasiones también microeconómicos) que representan el estado de salud de una economía. En términos objetivos la vulnerabilidad de los países viene por la salud de la economía. Estos indicadores también pueden ser entendidos en términos subjetivos, lo que significaría que un país puede ser vulnerable a la crisis según como perciban los mercados las noticias de su situación (ver Baig y Goldfajn, 1998).

El tercer vínculo de contagio entre países deviene de las relaciones comerciales. Dicho canal puede ser interpretado bajo dos perspectivas. En la primera, en términos mercantilistas, el canal de transmisión es la devaluación de un competidor comercial, lo que obliga a devaluar tu moneda para que tu sector exterior no pierda competitividad. La segunda es la devaluación de tu moneda

---

<sup>1</sup> Para una revisión de las aproximaciones metodológicas, ver Pericoli y Sbracia (2003) y Dungey *et al* (2003).

<sup>2</sup> No hay una unanimidad sobre si todos los canales que ha continuación nombraremos son canales de contagio. En Masson (1998) explica de forma muy detallada esta controversia.

<sup>3</sup> Para algunos autores, sin embargo, éste no podría ser considerado como un verdadero canal de contagio ya que no hay transmisión de la crisis de un país a otro, sino que es algo que les sucede a todos los países simultáneamente.

causada por la devaluación de un socio comercial dado que el no devaluar rápidamente puede llevar a perder ese mercado. Una peculiaridad que existe en la literatura es que según algunos autores la inversión directa extranjera (IDE) es una vía del canal comercial, en cambio para otros autores como Valdés (2001) la IDE es considerado un vínculo financiero.

El cuarto canal deriva de vínculos políticos entre países, provenientes de procesos de integración, acuerdos de libre comercio, o actuaciones discrecionales de los estados los cuales pueden convertirse en una vía de transmisión de contagio entre países (ver Drazen, 1998). En ocasiones este canal es considerado como un canal regional o de vecindad.

El último canal es el proveniente de los vínculos financieros entre países. En este caso, las causas del contagio pueden deberse a un prestamista común<sup>4</sup> (common lender) , o las inversiones directas entre los países. Existen un conjunto de efectos que pueden desencadenar un contagio a través de los vínculos financieros como son "efectos riesgo", "efectos liquidez", "efectos derrame", "efectos aviso", o al llamado comportamiento de rebaño o pánico financiero. Todas estas causas financieras pueden ser clasificadas según el comportamiento racional o irracional de cada inversor o del conjunto de los inversores. También se puede clasificar según los inversores sean nacionales o internacionales. Los cambios racionales de los inversores (particulares, bancos o fondos) se producen asumiendo que la información es correcta y que hay problemas clásicos de cartera: donde los inversores liquidan los activos de un país para mantener la liquidez en la cartera deseada ("efecto liquidez") o ,equivalentemente, para hacer frente a una cobertura suplementaria ("margin call"); también por motivos de rentabilidad mínima de la cartera ("efecto rentabilidad"), o por el incremento del riesgo al tener activos de un país si éste está en crisis ("efecto riesgo").

---

<sup>4</sup> Esta explicación puede ser entendida también como un shock común dependiendo de los autores.

### III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este trabajo se lleva a cabo un análisis exploratorio espacial basado en la contratación de la existencia de dependencia o autocorrelación espacial. La dependencia o autocorrelación espacial, objetivo principal de la Econometría Espacial ya desde sus comienzos, aparece como consecuencia de la existencia de una relación funcional entre lo que ocurre en un punto determinado del espacio y lo que ocurre en otro lugar (Cliff y Ord, 1973; Paelink y Klaassen, 1979; Anselin, 1988a). Es decir, cuando el valor que toma una variable en un lugar del espacio no viene explicado únicamente por condicionantes internos sino también por el valor de las observaciones de esa misma variable en otros “puntos vecinos”,

$$x_i = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$$

podremos acabar con el supuesto de independencia entre las observaciones muestrales.<sup>5</sup> Esta dependencia espacial, estrechamente vinculada con la proximidad geográfica tal y como defiende Tobler (aunque no únicamente), puede también ser expresada en términos topológicos de vecindad. Supongamos por un momento que una variable  $x$  es observada en  $N$  unidades espaciales de un sistema, y supongamos a su vez que el valor de  $x$  en una unidad espacial  $i$ , una región por ejemplo, está influida por sus valores en otras regiones vecinas. A partir de aquí, podremos definir el conjunto de vecinos  $J$  de la región  $i$  como aquél formado por todas aquellas regiones que cumplan que:

$$P[x_i/x] = P[x_i / x_J]$$

es decir, que la probabilidad de que la variable  $x$  en la región  $i$  tome un valor determinado es el resultado de calcular su probabilidad condicionada al valor de la

---

<sup>5</sup> La existencia de autocorrelación espacial implica que la muestra contiene menos información que la presente en otra muestra cuyas observaciones son independientes (Anselin y Rey, 1997).

variable  $x$  en sus  $J$  regiones vecinas. La misma idea puede ser expresada en términos de covarianzas, es decir:

$$\text{Cov}(x_i, x_j) = E(x_i, x_j) - E(x_i)E(x_j) \neq 0 \quad \forall i \neq j, j \in J$$

De esta forma, la existencia de dependencia espacial no hace posible cambiar la localización de los valores de una variable sin afectar a la información contenida en la muestra.

La autocorrelación espacial puede ser positiva o negativa. Si la presencia de un fenómeno determinado en una región lleva a que se extienda ese mismo fenómeno hacia el resto de regiones que la rodean, favoreciendo así la concentración del mismo, nos hallaremos ante un caso de autocorrelación positiva. Por el contrario, existirá autocorrelación negativa cuando la presencia de un fenómeno en una región impida o dificulte su aparición en las regiones circundantes o contiguas a ella, es decir, cuando unidades geográficas cercanas sean netamente más disímiles entre ellas que entre regiones alejadas en el espacio. Por último, cuando la variable analizada esté distribuida de forma aleatoria, no existirá autocorrelación espacial.

La dependencia espacial es multidireccional (una región puede no sólo estar afectada por otra región contigua a ella sino por otras muchas que la rodean, al igual que ella puede influir sobre aquéllas). Este hecho imposibilitará la utilización del concepto, presente en el contexto temporal, de operador retardo  $L$ ,  $L^p x = x_{t-p}$ , el cual recoge únicamente una relación unidireccional. La solución en el contexto espacial pasa por la definición de la denominada Matriz de contactos, de retardos o de pesos espaciales  $W$ :

$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \cdot & w_{1N} \\ w_{21} & 0 & \cdot & w_{2N} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_{N1} & w_{N2} & \cdot & 0 \end{bmatrix}$$

una matriz cuadrada no estocástica cuyos elementos  $w_{ij}$  reflejan la intensidad de la interdependencia existente entre cada par de regiones  $i$  y  $j$ . Respecto a cómo asignar valores a los pesos de la matriz  $W$ , cabe destacar que no existe una única vía para hacerlo, tal y como lo demuestra la controversia existente en la literatura en torno a este tema, no existiendo por tanto una definición de  $W$  unánimemente aceptada.<sup>6</sup>

Una vez analizado el concepto de autocorrelación en el contexto *cross-section*, el siguiente paso es estudiar cómo contrastar la presencia o ausencia de un esquema de dependencia en una variable determinada. Para ello, han sido propuestos por la literatura un conjunto de estadísticos de dependencia espacial, entre los que merece destacar, como más importante, la  $I$  de Moran<sup>7</sup>.

#### IV. VARIABLES Y ESPECIFICACIONES

El presente estudio se centra en analizar lo sucedido durante la crisis asiática en sentido amplio, dentro de la cual cabría distinguir tres episodios de crisis concretas o tres ramificaciones de la misma: la crisis tailandesa (inicio en julio del 1997 con la desvinculación del bath tailandés del dólar de EE.UU), la crisis rusa (inicio en agosto de 1998 con la devaluación del rublo y reestructuración unilateral de la deuda pública interna) y, por último, la crisis brasileña (inicio en enero de 1999 con el fin a los ajustes graduales al tipo de cambio y a una devaluación de gran magnitud del real).

Todos los países seleccionados en la muestra se vieron afectados por la crisis asiática en alguna de sus expresiones, siendo utilizados de forma habitual en la

---

<sup>6</sup> Tal y como apunta Anselin (1988a), la definición de la matriz  $W$  tendría que depender del objeto de estudio.

<sup>7</sup> Moran, P., 1948, "The interpretation of statistical maps", *Journal of the Royal Statistical Society B*, 10, 243-251.



mayoría de trabajos donde se estudia el contagio financiero. Los países escogidos para el trabajo son: Argentina, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Chile, Hong Kong, Colombia, República Checa, Ecuador, Hungría, Indonesia, Corea, Malasia, México, Pakistán, Paraguay, Perú, Filipinas, Polonia, Rusia, Singapur, Sur África, Tailandia, Turquía, Ucrania, Uruguay, Venezuela, Vietnam.

Para poder contrastar con suficiente rigor el fenómeno del contagio ha sido necesario recopilar gran cantidad de información estadística, dado que, en la literatura, se han utilizado una gran variedad de indicadores o variables<sup>8</sup>. Las variables que hemos utilizado en este estudio se distinguen entre aquellas que supuestamente reflejan o representan la crisis (*variables objetivo*) y aquellas que se consideran posibles vías de transmisión de las crisis (*canales de contagio*).

#### **IV.1.LAS VARIABLES OBJETIVO:**

Entendemos que la existencia de crisis quedaría reflejada en una variación de las variables: disminución de las reservas internacionales y de las cotizaciones bursátiles o incremento del tipo de cambio y de los tipos de interés. Por ello, se ha procedido a calcular la variación porcentual trimestral de cada variable durante el período formado por el trimestre previo al inicio de cada trimestre y los dos trimestres siguientes, a excepción del tipo de interés donde se ha especificado como el cambio trimestral absoluto dividiéndolo por uno más el tanto por uno del interés del periodo inicial. Así, las variaciones trimestrales nos permiten recoger la dinamicidad de corto plazo necesaria para demostrar el contagio y eliminar el efecto de la variable en niveles<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Tales indicadores describen ciertos comportamientos del contagio y no permiten explicar la totalidad de su comportamiento.

<sup>9</sup> Las variables en niveles no nos permitiría la comparación entre los países por la diferente escala económica de los países comparados.

**Tabla IV.1. Períodos analizados según crisis**

| <b>Crisis analizadas</b> | <b>Tasas de variación consideradas</b>   |
|--------------------------|--|
| Crisis Tailandesa        | III trimestre de 1997 vs II trimestre de 1997<br>IV trimestre de 1997 vs III trimestre de 1997 |
| Crisis Rusa              | III trimestre de 1998 vs II trimestre de 1998<br>IV trimestre de 1998 vs III trimestre de 1998 |
| Crisis de Brasil         | I trimestre de 1999 vs IV trimestre de 1998<br>II trimestre de 1999 vs I trimestre de 1999     |

La base de datos utilizada como referencia para la obtención de las variables cuantitativas ha sido la base conocida como “International Financial Statistics (IFS)”.

## **IV.2. LOS CANALES DE CONTAGIO**

En este estudio se han seleccionado cuatro tipos posibles de transmisión de las crisis: canal de comercio, canal de finanzas, canal de similitud de fundamentos económicos y canal de vecindad.

### **i) CANALES DE COMERCIO**

En los canales de contagio comerciales puede haber dos grandes vías de contagio: las derivadas de los intercambios comerciales (comercio directo) y las derivadas de la competencia comercial por terceros países (comercio indirecto). Los datos son tomados del “Direction of Trade Statistics” del FMI.

#### **COMERCIO DIRECTO: INTERCAMBIOS COMERCIALES**

El primer tipo de contagio que causa el comercio es el que viene provocado por el mero intercambio comercial, es decir comercio directo, que puede ser inducido por las exportaciones, importaciones o por la suma de exportaciones e importaciones.

Estas variables nos intentan explicar aquél contagio que viene causado por la dependencia entre unos países y sus socios comerciales. En este sentido, cabría decir que, si bien el comercio, en momentos de tranquilidad, puede ayudar al crecimiento y a la estabilidad, en cambio, en momentos de crisis, podría causar perjuicios económicos al convertirse en un canal transmisor de la misma.

Para definir la matriz de contactos se ha utilizado información sobre el flujo de importaciones y exportaciones entre los países de la muestra. Concretamente el peso  $W_j$  se calcula como el ratio de las exportaciones del país  $i$  con el país  $j$  dividido por el total de exportaciones de  $i$ . Dicho cálculo se reproduce para el caso de las importaciones y para la suma de exportaciones e importaciones, con la diferencia que este último es la ratio de la suma y no la suma de los ratios.

### **COMERCIO INDIRECTO: COMPETENCIA POR TERCEROS PAÍSES**

Para captar la competencia comercial con terceros países se ha utilizado como variable de referencia las exportaciones. Hay que añadir que, para valorar adecuadamente este canal, parece necesario diferenciar entre competencia comercial por el mercado formado por los países industrializados y competencia por el mercado formado por los países en vías de desarrollo. Asimismo, parece interesante distinguir entre competencia por el volumen total de exportaciones (en términos absolutos) y por la importancia relativa de las exportaciones (en términos relativos). En la especificación en términos relativos se considerara que el contagio proviene de las exportaciones relativas hacia el tercer mercado y no del volumen total que se exporta a terceros países; por lo que el efecto que puede venir por el tamaño de las economías es eliminado.

Las distinciones anteriores nos llevan a las siguientes especificaciones de los pesos de la matriz de contactos:

**Tabla IV.2 Pesos de competencia comercial**

|                      |  |
|----------------------|--|
| COMPETENCIA ABSOLUTA | $W_{ij} = \frac{X_{ides} + X_{jdes}}{X_{i.} + X_{j.}} * \left[ 1 - \frac{ X_{ides} - X_{jdes} }{X_{ides} + X_{jdes}} \right]$  |
| COMPETENCIA RELATIVA | $W_{ij} = \frac{X_{ides} + X_{jdes}}{X_{i.} + X_{j.}} * \left[ 1 - \frac{\left  \frac{X_{ides}}{X_{i.}} - \frac{X_{jdes}}{X_{j.}} \right }{\frac{X_{ides}}{X_{i.}} + \frac{X_{jdes}}{X_{j.}}} \right]$ |

La especificación utilizada para este canal ya ha sido empleada en la literatura pero se introducirá alguna diferencia. Los primeros autores en utilizar esta especificación en el terreno del contagio fueron Glick y Rose (1999). Sin embargo, la diferencia estriba en que estos autores utilizan una especificación que no permite explicitar el efecto cascada<sup>10</sup> que está implícito en el contagio. Además, en nuestra especificación permitimos que todos los países estén relacionados entre ellos y no sólo con el país primeramente afectado en la crisis (llamado *país cero* en la literatura).

## ii) CANALES DE FINANZAS

Este canal de transmisión se deriva de lo que en la literatura se entiende como el efecto provocado por un prestamista bancario común o “common bank lender effect”.

Los datos utilizados proceden de “*The BIS consolidated international banking statistics*” del *Bank of International Settlements*. Estos datos incluyen los préstamos hacia bancos que se encuentran fuera de los diecisiete países industrializados<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Por efecto cascada se entiende el contagio entre países de una crisis de la cual ninguno de ellos es el generador.

<sup>11</sup> Los países son Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Holanda, Noruega, España, Suecia, Reino Unido y EEUU.

Las matrices de contactos se han generado bajo la misma especificación que en el caso de competencia comercial, dada la total correspondencia entre la competencia comercial y la competencia en fondos financieros. En este caso, además de diferenciar entre competencia de préstamos en términos absolutos y relativos, hemos querido valorar la importancia de considerar los cuatro o los ocho máximos prestamistas de todos los países escogidos proporcionan más del noventa por ciento de todos los préstamos a estos países<sup>12</sup>.

### **iii) SEMEJANZAS EN LOS FUNDAMENTALES ENTRE PAÍSES**

En este caso concreto, se han especificado seis matrices de contactos diferentes asociadas a seis macromagnitudes: la tasa de paro, la inflación, el déficit público, el crédito doméstico, la expansión del crédito y el déficit por cuenta corriente. En todos los casos, los pesos de las matrices han sido obtenidos como la inversa de la distancia absoluta de cada variable entre pares de economías. De esta forma, dos países con valores similares de las variables tendrán un peso  $W_{ij}$  elevado, mientras que si dos economías son muy distintas entre sí (elevada distancia económica), el valor de  $W_{ij}$  será cercano a cero. Todas estas matrices por construcción serán simétricas.

La información necesaria para la generación de dichas matrices ha sido extraída de la base de datos "International Financial Statistics" del Fondo Monetario Internacional, si bien en muchos casos se ha tenido que recurrir a las estadísticas nacionales de los países analizados para completar la información existente.

### **iv) MATRIZ DE VECINDAD**

Además de las especificaciones anteriores, se ha procedido a generar una última matriz de contactos: la matriz de vecindad. Hemos supuesto como vecinos a

---

<sup>12</sup> los cuatro primeros son: Reino unido, Alemania, EEUU, Japón y los siguientes son: Italia, Francia, Holanda y Suiza.

aquellos países que forman parte del mismo continente iguaándose en este caso a 1 (0 en caso contrario).

En este caso, dicha matriz podría estar captando tanto una semejanza genérica en los fundamentales macroeconómicos de los países  $i$  y  $j$ <sup>13</sup> como una mayor vinculación de tipo comercial, financiera o política entre países próximos en el espacio<sup>14</sup>.

Una vez revisadas las diferentes especificaciones de las matrices de contacto definidas, cabe resaltar dos aspectos. En primer lugar, el contagio puede ser contemporáneo en el tiempo, lo que significa que el país afectado y el país contagiado entran en crisis en el mismo periodo temporal (en nuestro caso, en un trimestre) o, por el contrario, no contemporáneo, lo que significa que el país afectado y el contagiado pueden recibir la crisis en periodos diferentes (en nuestro caso la diferencia temporal es de un trimestre, ampliando de esta forma el período de posible contagio a un semestre). Es por esto por lo que para la construcción de las matrices de contactos se han considerado dos estructuras de contagio: la primera, que denominaremos matriz de contagio contemporáneo, donde la matriz de contacto será diagonal por bloques, y la segunda, matriz de contagio no contemporáneo, donde dicha matriz será triangular inferior por bloques (permitiendo el contacto en el mismo trimestre y con un retardo del mismo).

En segundo lugar, los pesos de las matrices  $W$  de comercio, de finanzas y de fundamentales se han calculado a partir del promedio del valor alcanzado por las variables correspondientes en los dos años previos a cada crisis<sup>15</sup>. La única excepción en el cálculo del peso de la matriz  $W$  es la expansión del crédito, ya que, por ser un incremento, se ha escogido el dato referente al último año. Se

---

<sup>13</sup> El mercado los podría considerar como iguales y castigarlos de forma semejante, propiciando la difusión de la crisis entre ellos.

<sup>14</sup> Sur África es considerada país de la región asiática, la colocación de sur África en otra región no varía los resultados obtenidos.

<sup>15</sup> también se ha probado con las matrices del año anterior a la crisis pero las variaciones en los resultados son insignificantes

debe puntualizar a si mismo que las matrices de finanzas son calculadas a partir de datos semestrales en vez de anuales.

Por último deseamos recalcar que alguna de estas especificaciones ya ha sido utilizada por varios autores<sup>16</sup>, a pesar de que dichos autores no consideraran dicha matriz bajo la perspectiva de la econometría espacial, con las pertinentes consecuencias para la estimación de inferencia estadística.

## V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados presentados a continuación resultan del análisis exploratorio espacial. Para llevar a cabo este estudio se ha procedido a calcular el contraste de la I de Moran global.

A partir del análisis realizado pretendemos contestar a las siguientes preguntas:

- En momentos de crisis, ¿Países vinculados desde algún punto de vista (financiero, comercial, de proximidad geográfica y/o de proximidad en sus fundamentales) se comportaron de forma similar (entrando o no en crisis)? ¿existió un esquema nítido de autocorrelación espacial en los momentos de crisis?
- ¿cuáles fueron los canales más importantes en cada crisis? Y ¿cuáles fueron las variables que mejor recogieron la crisis?

Los resultados son presentados en función de cada variable objetivo, se puede observar como en la parte superior izquierda de cada cuadro se expresa la variable objetivo de ese cuadro (ver tabla 1 a 4). En cada cuadro y por columnas se muestran los resultados para cada crisis (tailandesa, rusa y brasileña) y en cada crisis se presentan los resultados según si la matriz de contactos permite

---

<sup>16</sup> Autores como Valdes (2001), Glick y Rose (1999).

dependencia no contemporáneas o exclusivamente contemporáneas. Un asterisco representa que el contraste es positivo y significación al 1%, dos asteriscos al 5% y tres asteriscos al 10%. Los valores negativos y significativos al 10% son presentados de color rojo, los valores al 5% son de color más intenso (*en negrita*).

**Tabla V.1 Contraste de la I de Moran del incremento porcentual del tipo de cambio. Período 1997-1999.**

| TIPO DE CAMBIO<br>I de moran con distribución empírica | THAILANDESA |            | RUSA    |            | BRAZILEÑA |            |
|--|-------------|------------|---------|------------|-----------|------------|
|  | CONTEMP     | NO CONTEMP | CONTEMP | NO CONTEMP | CONTEMP   | NO CONTEMP |
| compet fondos 4 ppal                                   | 2.70*       | 4.02*      | 0.10    | -0.31      | 0.81      | 0.12       |
| compet fondos 8 ppal                                   | 2.47**      | 3.78*      | 0.09    | -0.38      | 0.85      | 0.10       |
| compet (reescalando pais) fondos 4 ppal                | 2.50**      | 4.68*      | 0.95    | 1.52       | 1.46      | 1.58       |
| compet (reescalando pais) fondos 8 ppal                | 1.87***     | 3.53*      | 0.77    | 1.25       | 1.45      | 1.46       |
| exportaciones  | 2.40**      | 2.50**     | 4.79*   | 5.19*      | 0.40      | 0.76       |
| importaciones  | 2.93*       | 2.90*      | 5.77*   | 6.07*      | 0.51      | 0.72       |
| total de exportaciones e importaciones                 | 2.75*       | 2.80*      | 5.47*   | 5.85*      | 0.45      | 0.76       |
| compet cial desarrollados                              | 1.13        | 1.73***    | -0.49   | -1.27      | 1.32      | 0.36       |
| compet cial en desarrollo                              | 0.66        | 0.84       | -1.74   | -2.72      | 0.78      | -0.26      |
| compet (reescalando pais) cial en desarrollados        | 0.08        | -0.11      | -1.07   | -2.35      | 1.24      | 0.77       |
| compet (reescalando pais) cial desarrollados           | -0.46       | -1.39      | -0.03   | -0.44      | 1.36      | 0.76       |
| deficit por cuenta corriente                           | 0.67        | 0.92       | 0.20    | 0.27       | 2.11**    | 1.66***    |
| deficit por cuenta corriente a ppp                     | 1.68***     | 2.31**     | -0.16   | -0.21      | 0.51      | 0.71       |
| expansion del credito domestico respecto a la M2       | -1.49       | -1.84      | -0.11   | -0.07      | 0.26      | 0.25       |
| credito domestico respecto a la M2                     | 0.53        | 0.69       | 0.06    | -0.01      | 0.19      | 0.08       |
| deficit publico respecto al gdp                        | 0.94        | 1.25       | 0.41    | 0.51       | -0.89     | -1.25      |
| inflacion  | -0.69       | -0.95      | 0.58    | 0.61       | 0.49      | 0.38       |
| paro   | -1.25       | -1.21      | -0.18   | -0.24      | 1.13      | 1.52       |
| proximidad geografica                                  | 4.64*       | 5.34*      | 1.81*** | 1.65       | 2.69*     | 3.43*      |

**Tabla V.2 Contraste de la I de Moran del incremento porcentual de las reservas internacionales. Período 1997-1999.**

| RESERVAS INTERNACIONALES<br>I de moran con distribución empírica | THAILANDESA |            | RUSA    |            | BRAZILEÑA |            |
|--|-------------|------------|---------|------------|-----------|------------|
|  | CONTEMP     | NO CONTEMP | CONTEMP | NO CONTEMP | CONTEMP   | NO CONTEMP |
| compet fondos 4 ppal   | 2.83*       | 2.18**     | 4.43*   | 2.53**     | -0.33     | -0.23      |
| compet fondos 8 ppal   | 2.85*       | 2.13**     | 4.73*   | 2.94*      | -0.18     | -0.01      |
| compet (reescalando pais) fondos 4 ppal                          | 3.19*       | 1.86***    | 6.90*   | 6.04*      | 0.58      | 0.81       |
| compet (reescalando pais) fondos 8 ppal                          | 3.55*       | 2.30**     | 6.94*   | 6.37*      | 0.81      | 1.27       |
| exportaciones  | 1.14        | 0.11       | 3.06*   | 3.18*      | 2.98*     | 1.69***    |
| importaciones  | 0.58        | -1.67      | 3.79*   | 3.87*      | 4.20*     | 2.58*      |
| total de exportaciones e importaciones                           | 0.91        | -0.82      | 3.50*   | 3.63*      | 3.70*     | 2.20**     |
| compet cial desarrollados  | 3.72*       | 2.95*      | 3.72*   | 2.15**     | -0.39     | -0.23      |
| compet cial en desarrollo  | 3.74*       | 3.20*      | 4.33*   | 2.07**     | 0.40      | 0.49       |
| compet (reescalando pais) cial en desarrollados                  | 4.18*       | 3.03*      | 5.66*   | 4.04*      | 0.95      | 0.86       |
| compet (reescalando pais) cial desarrollados                     | 4.28*       | 3.25*      | 6.30*   | 5.79*      | 0.15      | 0.33       |
| deficit por cuenta corriente                                     | 1.04        | 1.42       | 0.30    | -0.41      | -0.42     | -0.04      |
| deficit por cuenta corriente a ppp                               | 1.99**      | 1.71***    | 0.45    | 0.18       | 0.54      | 0.46       |
| expansion del credito domestico respecto a la M2                 | -0.14       | -0.73      | 0.37    | -0.28      | -0.23     | -0.60      |
| credito domestico respecto a la M2                               | 1.29        | 0.80       | 1.26    | 1.13       | 0.20      | 0.25       |
| deficit publico respecto al gdp                                  | 1.23        | 1.13       | 2.07**  | 1.38       | 1.16      | 1.02       |
| inflacion  | 0.75        | 0.39       | 1.38    | 1.36       | 0.50      | 0.30       |
| paro   | 1.55        | 1.10       | 1.65*** | 1.52       | 0.07      | -0.14      |
| proximidad geografica  | 2.05**      | 1.30       | 4.34*   | 3.38*      | 4.08*     | 4.45*      |



**Tabla V.3 Contraste de la I de Moran del incremento porcentual del tipo de interés. Período 1997-1999.**

| TIPO DE INTERES                                  | THAIANDESA     |            | RUSA        |              | BRAZILEÑA     |                |
|--|----------------|------------|-------------|--------------|---------------|----------------|
|  | CONTEMP        | NO CONTEMP | CONTEMP     | NO CONTEMP   | CONTEMP       | NO CONTEMP     |
| <b>I de moran con distribucion empirica</b>      |                |            |             |              |               |                |
| compet fondos 4 ppal                             | 2.07**         | 2.17**     |             |              | 1.02          | -0.58          |
| compet fondos 8 ppal                             | 2.03**         | 2.26**     |             | 1.06         | 1.11          | -0.59          |
| compet (reescalando pais) fondos 4 ppal          | 2.20**         | 2.05**     | 1.91***     | 2.36**       |               | -0.08          |
| compet (reescalando pais) fondos 8 ppal          | 1.93***        | 1.91***    | 2.14**      | 2.71*        |               | -0.09          |
| exportaciones                                    | 1.56***        |            | 0.49        | 3.11*        | 1.73***       | 1.27           |
| importaciones                                    | 2.03**         |            | 0.36        | 4.92*        | 2.40**        | 1.89***        |
| <b>total de exportaciones e importaciones</b>    | <b>1.81***</b> |            | <b>0.43</b> | <b>4.18*</b> | <b>2.16**</b> | <b>1.65***</b> |
| compet cial desarrollados                        | 0.90           |            | 1.56        | 0.87         | 0.73          | -0.52          |
| compet cial en desarrollo                        | 1.55           | 1.93***    |             | 1.67***      | 1.07          | -0.34          |
| compet (reescalando pais) cial en desarrollados  | 1.06           |            | 0.85        | 1.91***      | 2.13**        | -0.87          |
| compet (reescalando pais) cial desarrollados     | 0.21           |            | 0.16        | 1.53         | 1.98**        | -0.43          |
| deficit por cuenta corriente                     | 0.48           | 0.25       | 0.25        | 0.51         | 0.31          | -0.45          |
| deficit por cuenta corriente a ppp               | 1.41           | 0.97       | 0.35        | 0.35         | 0.33          | -0.50          |
| expansion del credito domestico respecto a la M2 | -0.02          | -0.18      | 0.65        | 0.41         | 0.39          | 0.60           |
| credito domestico respecto a la M2               | 0.00           | -0.01      | -0.19       | -0.19        | -0.26         | -0.24          |
| deficit publico respecto al gdp                  | -0.05          | -0.02      | -0.64       | -0.21        | 0.28          | 0.41           |
| inflacion  | -0.20          | -0.04      | -0.16       | 0.38         | 0.30          | 0.22           |
| paro   | -2.43          | -1.89      | 0.13        |              | -0.46         | -0.42          |
| proximidad geografica                            | 2.59*          | 1.60       | 1.09        | 1.20         | -0.19         | -0.40          |

**Tabla V.1 Contraste de la I de Moran del incremento porcentual de las cotizaciones bursatiles. Período 1997-1999.**

| COTIZACIONES                                     | THAIANDESA     |            | RUSA        |              | BRAZILEÑA    |              |
|--|----------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|  | CONTEMP        | NO CONTEMP | CONTEMP     | NO CONTEMP   | CONTEMP      | NO CONTEMP   |
| <b>I de moran con distribucion empirica</b>      |                |            |             |              |              |              |
| compet fondos 4 ppal                             | 3.54*          | 2.04**     | 11.53*      | 8.69*        | 9.54*        | 7.48*        |
| compet fondos 8 ppal                             | 3.62*          | 2.16**     | 11.78*      | 9.03*        | 9.75*        | 7.73*        |
| compet (reescalando pais) fondos 4 ppal          | 5.12*          | 4.40*      | 12.87*      | 11.53*       | 10.49*       | 9.41*        |
| compet (reescalando pais) fondos 8 ppal          | 5.10*          | 4.38*      | 13.27*      | 12.21*       | 10.73*       | 9.80*        |
| exportaciones                                    | 1.75***        |            | 0.91        | 7.65*        | 4.15*        | 3.93*        |
| importaciones                                    | 1.71***        |            | 0.55        | 7.68*        | 4.07*        | 4.27*        |
| <b>total de exportaciones e importaciones</b>    | <b>1.74***</b> |            | <b>0.74</b> | <b>7.71*</b> | <b>4.16*</b> | <b>4.11*</b> |
| compet cial desarrollados                        | 4.76*          | 3.47*      | 12.50*      | 9.42*        | 10.31*       | 8.56*        |
| compet cial en desarrollo                        | 2.78*          | 1.95**     | 12.16*      | 9.08*        | 9.93*        | 7.72*        |
| compet (reescalando pais) cial en desarrollados  | 3.46*          | 2.95*      | 13.43*      | 12.20*       | 10.23*       | 9.29*        |
| compet (reescalando pais) cial desarrollados     | 5.57*          | 5.10*      | 12.98*      | 11.95*       | 10.27*       | 9.39*        |
| deficit por cuenta corriente                     | -1.04          | -1.10      | 1.56        | 1.01         | 0.24         | -0.10        |
| deficit por cuenta corriente a ppp               | 1.41           | 0.58       | 0.89        | 0.49         | 1.45         | 0.65         |
| expansion del credito domestico respecto a la M2 | 0.92           | 0.12       | 2.29**      |              | 1.05         | 3.85*        |
| credito domestico respecto a la M2               | -0.63          | -1.91      | 1.37        | 0.70         | 1.02         | 1.81***      |
| deficit publico respecto al gdp                  | 0.40           | 0.20       | 1.32        | 0.55         | 1.97         | 0.66         |
| inflacion  | 0.18           | -0.06      | 1.61        | 1.01         | 2.55*        | 1.49         |
| paro   | 3.63*          | 2.60*      | 3.40*       | 1.77***      | 1.09         | 0.79         |
| proximidad geografica                            | 2.26**         | 0.95       | 9.31*       | 5.75*        | 5.95*        | 3.34*        |

Las principales conclusiones son las siguientes:

- En momentos de crisis existe un esquema de autocorrelación espacial significativo y positivo en las variables objetivo analizadas (los valores significativamente negativos al 5% no persisten en ambas columnas), o, lo que es lo mismo, en momentos de crisis la similar evolución de los países depende de los patrones económicos previos.

- Hay un marcado comportamiento regional de todas las crisis, principalmente en el análisis contemporáneo. En cambio, la similitud en fundamentales no parece actuar como canal de contagio significativo.
- En la crisis tailandesa, los canales más relevantes fueron la proximidad geográfica y la competencia de fondos o prestamista común. En la crisis rusa, el comercio directo y en menor medida la proximidad geográfica. En la crisis brasileña, el único canal de contagio fue la proximidad geográfica (creemos que tienen una menor capacidad explicativa por la proximidad temporal a otras crisis, lo que distorsiona los canales de transmisión, fue una crisis muy anticipada, lo que permitió políticas específicas para cada país).
- Las variables controladas por las autoridades de los países (tipo de cambio y de interés) tienen comportamientos similares en momentos de crisis (importancia en la política económica); también tienen similares canales las reservas y las cotizaciones (variables más controladas por las fuerzas del mercado). La memoria de los mercados difiere si la variable está controlada por las fuerzas del mercado (menor memoria y mayor rapidez) o si está controlada por las autoridades (más persistencia).
- Así, parece que en las variables más controladas por la fuerza del mercado (a diferencia de las controladas por las autoridades), la competencia tanto comercial como financiera es el canal más relevante y que esta competencia se fundamenta en términos relativos y en relación a los países desarrollados resultado en línea a lo encontrado en Van Rijckeghem (2001).

De esta forma se observa como el análisis exploratorio realizado se muestra como un primer paso relevante que abre la puerta para un análisis más profundo del contagio financiero utilizando técnicas de econometría espacial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anselin, L., 1988a, *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Anselin, L. y S. Rey, 1997, "Introduction to the special Issue on Spatial Econometrics", *Special Issue on Spatial Econometrics International Regional Science Review*, 20 (1, 2), 1-8.
- Baig, T. y Goldfajn, I. (1999) Financial market contagion in the Asian crisis. *IMF Staff Papers*, 46, 167–195.
- Cliff, A. y J. Ord, 1973, *Spatial Autocorrelation*. London, Pion.
- De Gregorio y Valdes (2001) "Crisis transmission: Evidence from the Debt, Tequilla, and Asian Crisis", *World Bank Economic Review*, 15 iss 2, 289-314.
- Dungey *et al* (2003), "Empirical modelling of contagion: A review of Methodologies".
- Drazen, Allan (1998) "political contagion in currency crisis", mimeo, University of Maryland.
- Glick, R. y Rose, A.K. (1999), "Contagion and Trade: Why are Currency Crises Regional?", *Journal of International Money and Finance*, 18(4), 603-17.
- Hernández, Mellado y Valdés (2001), "What drives contagion Trade, neighborhood, or financial links?", *international Review of Financial-Analysis*, 10 issue 3, 203-219.
- Hernández, Mellado y Valdés (2002), "Determinants and contagion in private capital flows: Preliminary Evidence from the 1970s and 1990s", *Revista de Analisis Economica*, 17, 21-44.
- Masson, P. (1999a), "Contagion: Macroeconomic Models With Multiple Equilibria", *Journal of International Money and Finance*, 18, 587-602.
- Masson y Musa (1995), "The role of the fund: Financing and its interactions with adjustment and Surveillance", *Pamphlet Series No. 50* (Washington, D.C.: International Monetary Fund).

- Moran, P., 1948, "The interpretation of statistical maps", *Journal of the Royal Statistical Society B*, 10, 243-251.
- Obstfeld, M. (1994) *The logic of currency crises*. *Cahiers Economiques et Monetaires*, 43, 189–213.
- Paelinck, J.H.P y L.H. Klaassen, 1979, *Spatial Econometrics*. Farnborough, Saxon House.
- Pericoli, M. y Sbracia, M. (2001), "A Primer on Financial Contagion", *Journal of Economic Surveys*, 17, 571-608.
- Van Rijckeghem, C. y Weder, B. (2001) *Sources of contagion: is it finance or trade?* *Journal on International Economics*, 54, 293–308.