



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
MAGÍSTER EN ECONOMÍA

DETERMINANTES DEL CONTAGIO DE CRISIS FINANCIERAS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA

Por

Ivonne Vidal Avello

Comisión Examinadora integrada por:

PhD. Gabriel Pino S.

PhD. Ernesto Guerra V.

PhD. Paulo Cox P.

Talca, Junio de 2019

UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
MAGÍSTER EN ECONOMÍA

DETERMINANTES DEL CONTAGIO DE CRISIS FINANCIERAS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA

Por

Ivonne Vidal Avello

Prof. Guía Ph. D Gabriel Pino Saldías

Talca, Junio de 2019

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2019

Contenido

I. RESUMEN EJECUTIVO	3
II. PROBLEMÁTICA Y MOTIVACIÓN	4
III. OBJETIVOS	5
IV. CONTRIBUCIÓN	5
V. METODOLOGÍA	6
VI. DISTRIBUCIÓN DE LA TESIS	7
VII. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES	7
1. Introducción	8
2. Revisión de Literatura	11
3. Metodología	13
3.1 Estudio de Eventos.....	14
3.2 Modelo de Duración	16
4. Datos	17
5. Resultados	23
6. Análisis de Robustez	34
7. Conclusiones	41
Referencias	43
ANEXOS	46

I. RESUMEN EJECUTIVO

Desde hace décadas, las crisis financieras han causado caos en la economía mundial. Prueba de esto son las terribles consecuencias desencadenadas tras la llamada crisis Subprime en el año 2007, donde la falta de solvencia de créditos hipotecarios provocó la inestabilidad del mercado financiero con caídas en la producción, desempleo masivo, la contracción del comercio mundial y el decline de todos los índices sociales y económicos en la mayoría de países capitalistas avanzados, traduciéndose en una fuerte recesión. En este contexto, las crisis financieras corresponden a interrupciones de los mercados financieros, en donde dejan de funcionar eficientemente e impidiendo el correcto funcionamiento de las economías. Además, estos disturbios parecen transmitirse de un país a otro, por lo que resulta relevante estudiar acerca de las características de estas crisis. Sin embargo, a pesar de que la literatura es basta con respecto a este concepto, no existe suficiente evidencia sobre las variables que determinan el contagio de crisis financieras. Es por ello que esta investigación se enfoca en identificar potenciales determinantes macroeconómicos del contagio, proponiendo un procedimiento de dos etapas que permite cuantificar el impacto de una variable macroeconómica en la probabilidad de contagio de una crisis.

La metodología empleada en este estudio se separa en dos etapas. Primero, se estima un Estudio de Eventos que permite la cantidad de días que tarda una crisis en contagiarse de un país a otro, lo que es llamado período de contagio. La segunda etapa corresponde a un modelo de duración, en donde una función Hazard convierte el período de contagio obtenido anteriormente en una probabilidad. Luego, a través de ésta estimación es posible medir el impacto de variables macroeconómicas en la probabilidad de contagio de crisis financieras.

Los principales resultados evidencian que el Crecimiento del GDP, el GDP per cápita, la inversión, la inversión extranjera directa y el régimen de tipo de cambio flexible e intermedio son determinantes del contagio de crisis financieras. Además, se presenta evidencia de que el comercio exterior es un determinante de contagio para los países de ingresos y apertura alta.

II. PROBLEMÁTICA Y MOTIVACIÓN

Los períodos de inestabilidad financiera tienen consecuencias negativas para los países, generando efectos profundos y duraderos como el desequilibrio en precios, pérdidas en la producción económica, aumento masivo del desempleo, acumulación de stocks, entre otros efectos. Prueba de esto son las pérdidas en la producción económica de Estados Unidos durante la recesión de los años 2007 a 2009, las que fueron evaluadas en un rango entre 40% y 90% de la producción anual del país (Atkinson et al., 2013). Mishkin (1992) indica que las crisis implican que los mercados financieros dejen de funcionar eficientemente, por lo que los estudios acerca de crisis financieras se han vuelto más relevantes durante los últimos años. La evidencia empírica se ha centrado en determinar los factores que influyen en la formación de crisis financieras, donde se indican como potenciales gatillantes de crisis financieras los colapsos de moneda, la escasez de inversión extranjera directa, un nivel bajo de reservas internacionales, una deuda interna demasiado alta real y el déficit en cuenta corriente (Frankel & Rose, 1996; Jordà et al., 2011; Reagle & Salvatore, 2000; Reinhart & Rogoff, 2011; Tudela, 2004; Bicaba et al., 2014; Sachs et al., 1996). Además, una de las características más interesantes sobre las crisis es la existencia de contagio (Haile & Pozo, 2008; Hernández & Valdés, 2001; Eichengreen et al., 1996; entre otros). Se define contagio como un aumento en la correlación de retornos de acciones en diferentes mercados durante una crisis (Kenourgios & Dimitriou, 2015). Como prueba de ello, se ha observado la quiebra de diferentes países de la zona Euro, donde la crisis bancaria de la zona y la debilitación de la moneda ha afectado al punto de que países como Portugal, Irlanda y Grecia han tenido que solicitar rescate al Fondo Monetario Internacional. A pesar de que el estudio de los determinantes de crisis ha sido un tema recurrente en la literatura, la evidencia de las variables que influyen en el contagio entre países es escasa. Autores como Gerlach & Smets (1995), Eichengreen et al. (1996), Dornbush et al. (2000) y Caramazza & Salgado (2004) indican como potenciales responsables del contagio a los ataques especulativos, los efectos de vecindad, enlaces comerciales y shocks financieros. Por ello, para evitar las graves consecuencias que generan las crisis financieras, es importante impedir que estas se propaguen a través de las economías, por lo es necesario informarse acerca de las variables que influyen en el contagio. De esta forma, es posible adoptar medidas prudenciales que permitan estar mejor preparados ante desequilibrios externos.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

- Identificar los determinantes macroeconómicos del contagio de crisis financieras.

Objetivos específicos

- Medir el período de contagio de un país a otro.
- Determinar el impacto de agregados macroeconómicos en la probabilidad de que un país se vea afectado por el contagio de una crisis.

IV. CONTRIBUCIÓN

La contribución de esta investigación es en dos ámbitos. Primero, se propone un procedimiento para estudiar el impacto de las crisis financieras, lo cual permite evaluar la manera en que las crisis afectan a los países, pudiendo así identificar fuentes de estabilidad. Segundo, se entrega información acerca de los determinantes macroeconómicos del contagio de estas crisis, lo cual es útil para fortalecer la economía ante disturbios externos. Finalmente, esta investigación permite conocer los criterios que provocan debilidad en las economías y que favorecen el contagio de crisis financieras, por lo que estudiarlos proporciona información útil para adoptar medidas prudenciales que permitan estar mejor preparados ante desequilibrios tanto internos como externos.

V. METODOLOGÍA

Para identificar los factores macroeconómicos que determinan el contagio de crisis financieras, se propone una estimación de dos etapas. Primero, se realiza un Estudio de Eventos, el que busca medir el efecto que tiene un determinado suceso denominado *evento* sobre un activo financiero (Brown & Warner, 1980; Lamdin, 2001; Basdas & Oran, 2014, entre otros). En el contexto de una crisis, se utiliza este enfoque para determinar el número de días que tarda un evento en impactar significativamente al mercado bursátil de un país, pues la evidencia señala que el contagio puede ser observado a través del aumento en la correlación de retornos de acciones en los mercados bursátiles (Kenourgios & Dimitriou, 2015). Una vez identificado algún efecto significativo, se observa la cantidad de días que pasaron hasta que el evento produjo tal efecto, obteniendo el período de contagio. Luego, la segunda etapa corresponde a un modelo de duración, donde una función Hazard estima la probabilidad de dejar un estado sano y pasar a un estado inestable, lo que para efectos de este estudio es considerado como probabilidad de contagio. De esta forma, es posible convertir el período de contagio en una probabilidad, en donde se puede evaluar el impacto de variables macroeconómicas para así ver qué factores influyen en la probabilidad de contagio.

Los datos utilizados para el estudio corresponden a 44 países, de los cuales 14 corresponden a países de ingresos medios y 30 a países de ingresos altos. Para el Estudio de Eventos es necesario obtener información acerca de fechas de eventos que constituyeron un potencial impacto a nivel global, lo cual es obtenido a partir de la Base de Datos de Reinhart & Rogoff (2011) y de la Base de Datos de Laeven & Valencia (2008). Además, para el Estudio de Eventos se debe obtener información acerca de los índices accionarios, los cuales son obtenidos a partir de la firma de investigación de inversiones MSCI Inc. Además, como proxy de tasa libre de riesgo se utiliza el Bono del Tesoro de 10 años de Estados Unidos, el cual es obtenido a través del Departamento del Tesoro de Estados Unidos. Luego, para la Función Hazard se utilizan variables macroeconómicas que deben ser testeadas como potenciales determinantes del contagio de crisis financieras, las cuales son obtenidas de la base de datos del Fondo Monetario Internacional y de la base de datos del Banco Mundial.

VI. DISTRIBUCIÓN DE LA TESIS

Este documento se divide en 7 secciones: Sección 1 presenta la introducción del tema en estudio. Sección 2 evidencia una extensa revisión de la literatura acerca de crisis financieras y contagio, Sección 3 presenta la metodología empleada para el análisis, la cual está dividida en dos etapas. Sección 4 corresponde a los datos utilizados para la investigación. Sección 5 presenta y analiza los resultados de la estimación, Sección 6 entrega un análisis de robustez y finalmente la Sección 7 resume y concluye la investigación.

VII. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los principales resultados de la investigación indican, en primer lugar, que la probabilidad de contagio aumenta con el paso de los días. Segundo, que existen variables macroeconómicas que afectan la probabilidad de contagio. Específicamente, aumentos en variables como el GDP y el GDP per cápita traen consigo un aumento en la probabilidad de contagio, sugiriendo una mayor inestabilidad ante desequilibrios externos. Por otro lado, el aumento de variables como la inversión y la inversión extranjera directa, genera una disminución en la probabilidad de contagio. Esto parece sugerir que el crecimiento de la inversión prolonga el período de estabilidad, puesto que una fuerte inversión se convierte en un incentivo para mejorar el crecimiento. Misma situación ocurre con la inversión extranjera directa, donde resulta interesante recordar que Frankel & Rose (1996) apuntan como determinante de las crisis financieras a la inversión extranjera directa pues genera estabilidad en los países. Por otro lado, el régimen de tipo de cambio también se muestra como determinante, indicando que el tipo de cambio flexible e intermedio se vuelve menos propenso al contagio que el régimen fijo. Esto puede deberse a que este tipo de régimen se ajusta mejor a las variaciones financieras y comerciales producidas por shocks externos (Hoffmann, 2007; Edwards & Levy Yeyati, 2005). Además, se observa importancia de los vínculos comerciales para países de ingresos y apertura alta, donde los términos de intercambio resultan ser la variable que afecta con mayor magnitud a la probabilidad de contagio. Finalmente, los resultados expuestos en esta investigación son útiles para fortalecer la economía frente a desequilibrios externos, pudiendo adoptarse medidas prudenciales para abordar de mejor manera las crisis financieras externas

DETERMINANTES DEL CONTAGIO DE CRISIS FINANCIERAS

Ivonne Vidal¹, Gabriel Pino¹

Abstract

Este estudio investiga los determinantes macroeconómicos del contagio de crisis financieras, en el período comprendido entre 2001 y 2016. Como medio para este objetivo se propone estimar el período de contagio a través de un Estudio de Eventos. Posteriormente, se usa una función Hazard para transformar este período en una probabilidad que permita estimar el impacto de determinantes macroeconómicos en la probabilidad de contagio de las crisis a través de un modelo de duración. Para esto se utilizan datos de índices accionarios diarios para 44 países durante 16 años. Los resultados preliminares del Estudio de Eventos muestran que existieron dos eventos que afectaron a todos los países de la muestra; la crisis de las hipotecas Subprime en 2007 y la quiebra de Lehman Brothers en 2008. Además, la función Hazard indica que a medida que pasan los días, la probabilidad de contagiarse aumenta. Finalmente, los resultados indican que las variables macroeconómicas que influyen en la probabilidad de contagio son el crecimiento del GDP, el GDP Per cápita, inversión, el régimen de tipo de cambio y la inversión extranjera directa son determinantes significativos del contagio de crisis financieras.

Códigos JEL: C41; F30; F32; F34; F41; G15

Palabras claves: Crisis financieras, Contagio, Hazard, Estudio de Eventos.

¹ Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Talca.

1. Introducción

Las consecuencias de las crisis financieras suelen ser profundas y duraderas. Los períodos de inestabilidad tienen consecuencias negativas para los países, generando desequilibrio en los precios, desempleo, pérdidas en la producción económica, entre otros efectos. Prueba de esto son las cuantiosas pérdidas en producción económica durante la recesión de los años 2007 a 2009, estimados entre un 40% y 90% de la producción anual (Atkinson et al., 2013). Esta característica toma mayor importancia dado que disturbios económicos parecen transmitirse entre distintas economías. La quiebra de países europeos, por ejemplo, ha desencadenado crisis económicas que han dañado el sistema bancario de la zona del euro y el flujo de crédito bancario (Allen & Moessner, 2013). Prueba de esto son los rescates que ha realizado el IMF a diferentes países de la zona Euro, algunos de ellos son Portugal, el cual ha sufrido un empobrecimiento acelerado, a Irlanda por una fuerte crisis bancaria, y la más conocida, Grecia con una gran crisis de deuda. A pesar de que el estudio de los determinantes de crisis ha sido un tópico con abundante evidencia empírica y teórica, la evidencia de los factores que determinan el contagio entre países es escasa. Es por esto que es necesario ahondar primero en el concepto de crisis financiera para así relacionarlo con el término contagio.

Para entender el contexto en el que se desenvuelve este estudio, es un buen comienzo analizar las crisis financieras. Mishkin (1992) afirma que estas crisis son interrupciones de los mercados financieros, los cuales dejan de funcionar eficientemente, interfiriendo con el correcto funcionamiento de las economías. Si bien una crisis financiera no puede ser anticipada, sí es posible definir qué criterios son responsables de la formación de estas. Los colapsos de moneda, la escasez de inversión extranjera directa, un nivel bajo de reservas internacionales, una deuda interna demasiado alta, la volatilidad excesiva del tipo de cambio real y el déficit en cuenta corriente son factores destacados como gatillantes de crisis financieras (Frankel & Rose, 1996; Jordà et al., 2011; Reagle & Salvatore, 2000; Reinhart & Rogoff, 2011; Tudela, 2004; Bicaba et al., 2014; Sachs et al., 1996). Además, es de principal interés que una de las características más interesantes sobre las crisis es el contagio entre países (Haile & Pozo, 2008; Hernández & Valdés, 2001; Eichengreen et al., 1996; Gerlach & Smets, 1995, entre otros). La evidencia empírica entrega algunas definiciones de contagio. Dornbush et al. (2000) lo define como una variación positiva de

los vínculos entre distintos mercados posterior a un episodio de crisis. Un contexto similar entregan Forbes & Rigobon (2002), caracterizando el contagio como un aumento significativo en los vínculos entre mercados después de que un país experimente un shock. Para efectos de este estudio, definimos contagio como un aumento en la correlación de retornos de acciones en diferentes mercados durante una crisis (Kenourgios & Dimitriou, 2015). Si bien la evidencia relacionada a los determinantes del contagio de estas crisis no es extensa, autores como Gerlach & Smets (1995), Eichengreen et al. (1996), Dornbush et al. (2000), Caramazza & Salgado (2004), entre otros, afirman que los ataques especulativos a una moneda, los efectos de vecindad, los enlaces comerciales y los shocks financieros son algunos de los responsables de que estas crisis financieras se transmitan a distintos países. A pesar de esta evidencia, los estudios focalizados en determinantes macroeconómicos del contagio de crisis financieras son escasos. Es por esta razón que con el objetivo de identificar potenciales determinantes macroeconómicos del contagio, se hace uso de la literatura existente sobre crisis financieras, la cual es abundante y sugiere una buena aproximación hacia los determinantes del contagio. Es por ello que para abordar este problema se propone un procedimiento de dos etapas para cuantificar el impacto de una variable macroeconómica en la probabilidad de contagio de una crisis.

El objetivo de este estudio es identificar determinantes macroeconómicos del contagio de crisis financieras. Como medio para lograr esto, los objetivos específicos son medir el período de contagio de un país a otro, y determinar el impacto de agregados macroeconómicos en la probabilidad de que un país se vea afectado por el contagio de una crisis. Con este propósito se busca contribuir en dos ámbitos. Primero, se propone un procedimiento para estudiar el impacto de crisis financieras, y segundo, se entrega información acerca de los determinantes macroeconómicos del contagio, lo cual es útil para fortalecer la economía ante disturbios externos.

La metodología empleada en este estudio se separa en dos etapas. En primera instancia, se realiza un Estudio de Eventos que permite determinar el período, medido en días, que tarda una crisis en contagiarse de un país a otro, i.e., período de contagio. Luego, se estima una función Hazard que, a través de un modelo de duración, convierte el período de contagio en probabilidad, lo que permite medir el impacto de variables macroeconómicas en la

probabilidad de contagio de crisis financieras. Los resultados indican que el Crecimiento del GDP, el GDP per cápita, la inversión, la inversión extranjera directa y el régimen de tipo de cambio flexible e intermedio son determinantes del contagio de crisis financieras. Además, se presenta evidencia de que los determinantes macroeconómicos son sensibles al nivel de ingresos de un país, no así para el nivel de apertura.

La distribución del documento es la siguiente: Sección 2 evidencia una extensa revisión de la literatura acerca de crisis financieras y contagio, Sección 3 presenta la metodología dividida en Estudio de eventos y Función Hazard. Sección 4 muestra los datos utilizados para la investigación. Sección 5 presenta resultados de la estimación, Sección 6 entrega un análisis de robustez y finalmente la Sección 7 conclusiones.

2. Revisión de Literatura

Las crisis financieras pueden traducirse en la incapacidad de los mercados financieros para funcionar de manera eficiente, lo que trae consigo una gran contracción en la actividad económica (Mishkin, 1992). Desde hace años, las crisis han causado estragos en la economía de los países. Prueba de esto son las terribles consecuencias desencadenadas tras la gran depresión de 1929, que trajo consigo la deflación, la caída de la producción, la acumulación de stocks, el desempleo masivo, la contracción del comercio mundial y el decline de todos los índices sociales y económicos en la mayoría de países capitalistas avanzados. Otro ejemplo de esto es la crisis protagonizada por la quiebra del gigante financiero Lehman Brothers en 2008, que generó nuevamente la caída de los índices económicos y, a su vez, el desplome de las bolsas a nivel mundial.

Lo discutido anteriormente evidencia la relevancia de identificar los factores que determinan estas crisis, las cuales generan letargo en la actividad económica. La evidencia es extensa en cuanto a los potenciales determinantes de crisis financieras, siendo posible clasificarlos en determinantes de canal comercial e indicadores económicos. En cuanto al canal comercial, los factores que contribuyen a generar crisis financieras son los colapsos de moneda, la escasez de inversión extranjera directa, un nivel bajo de reservas internacionales, la apertura económica, la excesiva volatilidad del tipo de cambio real y el déficit en cuenta corriente (Frankel & Rose, 1996; Reagle & Salvatore, 2000; Tudela, 2004; Bicaba et al., 2014; Sachs et al., 1996). En cuanto a indicadores económicos, los factores

que colaboran al desarrollo de crisis es el nivel alto de deuda interna. Por el contrario, los niveles altos de GDP y el crecimiento de la inversión prolongan el período de estabilidad (Frankel & Rose, 1996; Jordà et al., 2011; Reagle & Salvatore, 2000; Reinhart & Rogoff, 2011; Bicaba et al., 2014). Además, es importante señalar que los ataques especulativos están temporalmente correlacionados, por lo que pueden establecerse también como un determinante de crisis financiera, al igual que el período de estabilidad entre crisis, i.e, países con mayores períodos de estabilidad tienden a estar menos propensos a entrar en crisis (Eichengreen et al., 1996; Tudela, 2004; Bicaba et al., 2014). Esta información nos brinda una certera aproximación acerca de los determinantes de una crisis financiera, lo que permite acercarnos a otra característica de crisis destacada en la literatura; el contagio.

El contagio entre países ha sido un criterio relevante en la formación de crisis financieras (Haile & Pozo, 2008; Hernández & Valdés, 2001; Eichengreen et al., 1996; Gerlach & Smets, 1995, entre otros). La evidencia empírica entrega algunas definiciones de contagio. Forbes & Rigobon (2002) definen contagio como un aumento significativo en los vínculos entre mercados después de un shock. Además, especifican que esta correlación desaparece cuando la crisis termina. De manera similar, Dornbush et al. (2000) lo define como una variación positiva de los vínculos entre distintos mercados posterior a un episodio de crisis. Este proceso puede observarse a través de tasas, flujos de capital, precios de acciones, entre otros. Finalmente, para efectos de este estudio utilizaremos explícitamente lo mencionado por Kenourgios & Dimitriou (2015), que caracterizan el contagio como un aumento en la correlación de retornos de acciones en diferentes mercados durante una crisis. Es por ello que para examinar el contagio de manera minuciosa, es de utilidad la información de los mercados bursátiles, específicamente por medio de la transmisión de las caídas en los mercados de valores (Markwat et al., 2009). Dentro de las ventajas más importantes del uso de los datos del mercado de valores destaca que su información incorpora expectativas de los agentes y, por lo tanto, especifica de manera más rápida los cambios en las condiciones financieras que se generan en los países (Maltritz & Eichler, 2010).

A pesar de la evidencia acerca de la existencia de contagio, la literatura relacionada a los determinantes del contagio de crisis financiera es limitada. Dentro de los potenciales factores de contagio está el canal comercial, donde los ataques especulativos a una moneda en cualquier lugar del mundo pueden traer como consecuencia crisis financieras, ya que la

depreciación forzada de una moneda afecta la competitividad de los países cuando se encuentran vinculados (Gerlach & Smets, 1995; Eichengreen et al., 1996). Además, los efectos de vecindad relacionan la existencia de contagio en función a la proximidad al país que se encuentra en crisis (Glick & Rose, 1999). De manera similar, Dornbush et al. (2000), Caramazza & Salgado (2004) y Luchtenberg & Viet Vu (2015) evidencian como factores fundamentales a los enlaces comerciales, el comportamiento de inversionistas, la estructura comercial y la producción industrial. En cuanto a los indicadores económicos, los shocks comunes como cambios en precios, tasas de interés e inflación suelen ser determinantes del contagio de crisis financieras (Dornbush et al., 2000; Caramazza & Salgado, 2004; Luchtenberg & Viet Vu, 2015). En cuanto a canales de contagio definidos en la literatura, Hernández & Valdés (2001) evidencian tres canales alternativos, primero, la competencia comercial directa, segundo, los efectos de vecindad y tercero, la competencia financiera, destacando que es posible que el contagio se realice a través de más de un canal simultáneamente. Afirmando lo anterior, Kenourgios & Dimitriou (2015) definen como canales de contagio las bolsas de valores regionales, el sector financiero y la economía real. El análisis anterior permite preguntarnos cuál es la naturaleza del contagio de crisis financieras, esto es, si la transmisión de una crisis puede ser explicada por determinantes macroeconómicos, lo cual para efectos de este estudio, es llamado contagio (Hernández & Valdés, 2001). Finalmente, ante la escasez de evidencia sobre los determinantes del contagio de crisis financiera, resulta interesante y necesario analizar si los determinantes de crisis son también determinantes de contagio.

3. Metodología

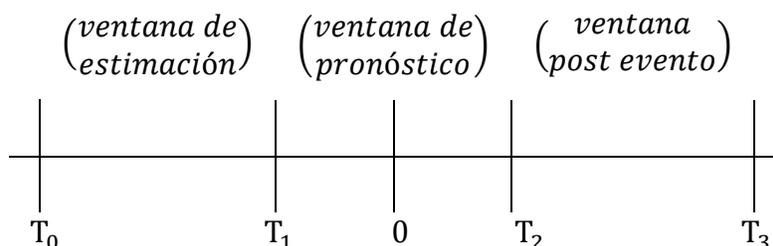
La evidencia empírica señala que el contagio puede ser observado a través del aumento en la correlación de retornos de acciones en los mercados bursátiles (Kenourgios & Dimitriou, 2015). Por lo tanto, para efectos de este estudio, cuando el mercado bursátil de un país sea afectado significativamente, se asumirá un contagio de crisis financieras entre países. En este contexto se utiliza como proxy de actividad económica el índice accionario más representativo de cada país. Para identificar los factores macroeconómicos que determinan el contagio de períodos de inestabilidad entre países, se propone una estimación econométrica de dos etapas. Primero, se utiliza un enfoque de Estudio de Eventos (Brown

& Warner, 1980) para determinar el número de días que tarda un evento en impactar significativamente al mercado bursátil de un país, lo cual se denomina en este estudio como período de contagio. En una segunda etapa, se transforma este período de contagio en una probabilidad (probabilidad de contagio) a través de una función Hazard por medio de un modelo de duración. Este modelo permite estimar el impacto de variables macroeconómicas en la probabilidad de que un país sea contagiado por una crisis.

3.1 Estudio de Eventos

El método de Estudio de Eventos busca medir el efecto que tiene un determinado suceso denominado *evento* sobre un activo financiero (Brown & Warner, 1980; Lamdin, 2001; Basdas & Oran, 2014, entre otros). En el contexto de una crisis, se seleccionan eventos económicos y financieros que repercutieron internacionalmente, para así poder observar el cambio en el comportamiento de los principales índices accionarios de cada país como un proxy de su actividad económica. MacKinlay (1997) propone un procedimiento donde se define el evento y los criterios sobre la información a utilizar para el modelo. Luego de esto, se definen las ventanas del evento, las cuales corresponden a ventana de estimación, de pronóstico y post evento, respectivamente. En este último período es donde se analiza la significancia en los retornos anormales del activo financiero para identificar el día en el cual existe un impacto significativo del evento. Para un modelo de mercado con retornos diarios, MacKinlay (1997) establece la ventana de pronóstico con un período de 20 días antes y 20 días después del evento. Para la ventana de estimación, se propone un período de 120 días antes del inicio del período de pronóstico (Ver Figura 1).

Figura 1. Línea de tiempo para un estudio de eventos (MacKinlay, 1997).



Ya definidas las ventanas de estimación y pronóstico, es posible calcular los retornos anormales de un activo financiero, que en este caso es el principal índice bursátil de un

país. Para esto, se aplica el modelo de mercado en el contexto de Estudio de Eventos (Brown & Warner, 1980; MacKinlay, 1997). Una aproximación al modelo de mercado es el Capital Asset Pricing Model (Markowitz, 1952; Sharpe, 1964), el cual es un modelo determinista para la estimación de retornos que viene dado por:

$$E(R_t) = rf_t + \beta[E(Rm_t) - rf_t] \quad (1)$$

Donde R_t corresponde al retorno del índice accionario de un país en el período t , rf_t indica la rentabilidad del activo libre de riesgo en el período t . β es una medida del riesgo sistemático del mercado y Rm_t es el retorno de mercado en el período t . Eliminando la esperanza en (1),

$$R_t = rf_t + \beta(Rm_t - rf_t) + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde ε_t corresponde al término de error i.i.d. En este contexto, el modelo empírico de retornos corresponde a:

$$(R_t - rf_t) = \beta(Rm_t - rf_t) + \varepsilon_t \quad (3)$$

A partir de este modelo, es posible obtener los retornos anormales de los índices accionarios como:

$$\widehat{AR}_t = (R_t - rf_t) - \hat{\beta}(Rm_t - rf_t) \quad (4)$$

Donde \widehat{AR}_t corresponde al retorno anormal estimado, para el cual se tiene:

$$\widehat{AR}_t \sim N(0, \sigma^2(\widehat{AR}_t)) \quad (5)$$

La varianza del retorno anormal se define como (MacKinlay, 1997; Campbell et al., 2010):

$$\widehat{\sigma}^2(\widehat{AR}_t) = \hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2 + \frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu}_{mt})^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right] \quad (6)$$

Donde $\widehat{\sigma}^2(\widehat{AR}_t)$ corresponde a la varianza estimada del retorno anormal y L_1 es la ventana de estimación. $\hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2$ corresponde a la varianza del error de estimación, $\hat{\mu}_{mt}$ es la media del retorno estimado de mercado en el período t y $\hat{\sigma}_m^2$ representa la varianza del retorno de mercado dado al error de muestreo.

Dado que el retorno anormal en (5) distribuye normal estándar, se estima el estadístico z utilizando la varianza en (6), para luego evaluar la significancia período a período y así identificar un efecto significativo en los retornos. Una vez identificado algún efecto significativo, se analiza contando desde el día del evento hasta el día de impacto, para así obtener la cantidad de días que pasaron hasta que el evento produjo un efecto significativo. Con ello finalmente se obtiene el número de días de contagio.

3.2 Modelo de Duración

La segunda etapa consiste en aplicar un modelo de duración, el cual permite modelar la probabilidad de pasar de un estado A a un estado B. En el contexto de crisis, nos centraremos en caracterizar el tiempo en que un país cambia de un estado “sano” (sin crisis) a un estado inestable (con crisis). Es decir, la probabilidad de dejar un estado sano y pasar a un estado inestable, lo que es considerado como probabilidad de contagio.

Específicamente, un modelo de duración usa una función Hazard para modelar la probabilidad de dejar un estado condicional a la sobrevivencia al tiempo τ , esto es:

$$\lambda(\tau) = \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{Pr[\tau \leq T < \tau + \Delta\tau | T \geq \tau]}{\Delta\tau} = \frac{f(\tau)}{S(\tau)} \quad (7)$$

En donde $\lambda(t)$ corresponde a la probabilidad que presenta un país de contagiarse de una crisis. Definimos τ como el tiempo transcurrido, en el que $\Delta\tau$ puede ser tan pequeño como se desee, para así identificar la probabilidad de cambiarse de estado. T es una variable aleatoria que identifica el periodo de tiempo de estar en un estado “sano”. Por lo tanto, si $\Delta\tau \rightarrow 0$, $\lambda(\tau)$ mide la probabilidad de dejar un estado sano y pasar a un estado inestable. Esto es equivalente a la razón entre la función de densidad $f(\tau)$ y la función de sobrevivencia definida como:

$$S(\tau) = Pr[T > \tau] = 1 - F(\tau) \quad (8)$$

Para incorporar los determinantes macroeconómicos, la función Hazard puede ser representada a través del siguiente modelo proporcional:

$$\lambda(\tau/x_i) = \lambda_0(\tau, \alpha) \phi(x_i, \beta) \quad (9)$$

En donde una tasa condicional Hazard queda definida por la función base Hazard $\lambda_0(\tau, \alpha)$ la cual incorpora la variabilidad del tiempo, y la función $\emptyset(x, \beta)$ que especifica cómo las variables macroeconómicas pueden influir en la probabilidad de que cambie de estado. Empíricamente, este modelo se puede aproximar de forma paramétrica y semi-paramétrica. Por un lado, la forma paramétrica, especifica una forma funcional tanto para la función base hazard $\lambda_0(\tau, \alpha)$ como para la función $\emptyset(x, \beta)$. Los modelos más comunes se encuentran identificados en Tabla 1.

Tabla 1. Modelos Paramétricos Estándar

Modelo paramétrico	Función Hazard	Función Supervivencia
Exponencial	γ	$exp(-\gamma\tau)$
Weibull	$\gamma\alpha\tau^{\alpha-1}$	$exp(-\gamma\tau^\alpha)$
Gompertz	$\gamma exp(\alpha\tau)$	$exp(-(\gamma/\alpha)(e^{\alpha\tau} - 1))$

Por otro lado, se puede utilizar un modelo semiparamétrico propuesto por Cox (1972), el que es menos restrictivo y permite dar más flexibilidad al dejar libre la distribución de la función Hazard base y especificando una forma funcional exponencial para $\emptyset(x, \beta)$.

4. Datos

La muestra corresponde a 44 países² de los cuales 14 corresponden a países de ingresos medios con un ingreso bruto per cápita de entre 996 y 12055 USD, y 30 países son clasificados como ingresos altos al tener un ingreso bruto per cápita superior a ese rango, según la clasificación del Banco Mundial. Los índices accionarios que son utilizados en el Estudio de Eventos como proxy de la actividad económica de un país son obtenidos a partir de la firma de investigación de inversiones MSCI Inc. Como proxy de la tasa libre de riesgo se utiliza el Bono del Tesoro de 10 años de Estados Unidos. Esta información es obtenida del Departamento del Tesoro de Estados Unidos. Para la Función Hazard se utilizan variables macroeconómicas, las cuales son obtenidas de la base de datos del Fondo Monetario Internacional y de la base de datos del Banco Mundial. Tabla 2 presenta el análisis descriptivo de estas variables. Los promedios más altos corresponden a la Deuda de gobierno y la medida de apertura, posiblemente por ser variables anuales que miden la

² Selección de países basado sólo en disponibilidad de información.

entrada y salida de grandes cantidades de dinero. Resulta interesante destacar que la media de la inflación ronda un 3.7%, lo que puede asociarse a la inflación meta propuesta en torno al 3% y 4% por países como Chile, México, Brasil y Colombia, entre otros. De la misma forma, el crecimiento del GDP ronda el 3%, lo que se asocia al registro histórico de crecimiento de entre un 2% y 3% de países como Estados Unidos, Chile, Colombia y de países Europeos. Por otro lado, es importante destacar que las variables de Régimen de tipo de cambio flexible e intermedio cuentan con media menor que 1, debido a que son variables dummy en relación al régimen fijo. Esta variable es obtenida de la base de datos de Reinhart & Rogoff (2011). En cuanto a desviación estándar, destaca el GDP per cápita con un valor alto, lo que puede asociarse a la mayor volatilidad de los países con alto GDP. La medida de apertura, esto es, la suma de exportaciones e importaciones de bienes y servicios en porcentaje del GDP, destaca por alta volatilidad, lo que indica un comercio exterior más inestable.

Tabla 2. Descripción de variables macroeconómicas para modelo de sobrevivencia.

Variable	Detalle	Media	D. Est	Mín	Máy
Crecimiento del GDP	Porcentaje anual de precios constantes	2.93	3.27	-10.9	25
GDP Per cápita	GDP Per cápita en precios constantes, en unidades de miles	27.79	22.01	0.55	91.41
Inversión	Inversión como porcentaje del GDP	23.26	5.39	9.82	48
Inflación	Inflación como porcentaje de cambio anual	3.59	4.71	-3.6	68.5
Cuenta corriente	Balance de cuenta corriente en porcentaje del GDP	0.88	5.71	-15.2	26.1
I. Extranjera Directa	Inversión extranjera directa como porcentaje del GDP	4.25	8.93	18.92	72.01
Medida de apertura	Suma de exportaciones e importaciones, porcentaje del GDP	85.45	72.54	19.79	442.62
Régimen flexible	Dummy toma valor 1 si es régimen flexible y 0 e.o.c	0.15	0.36	0	1
Régimen intermedio	Dummy toma valor 1 si es régimen intermedio, 0 e.o.c	0.5	0.5	0	1
Tipo de cambio real	Tasa real en base a deflactor GDP, dividido en 10	10.41	1.74	6.42	21.49
Deuda	Deuda de gobierno en porcentaje del GDP	60.15	36.6	3.88	236.06
Déficit fiscal	Ingresos menos gastos fiscales en porcentaje del GDP	-2.01	4.4	-32.02	18.67
Industria	Valor agregado en porcentaje del GDP	27.08	7.26	6.71	48.06
Agricultura	Valor agregado en porcentaje del GDP	4.54	5.01	0.02	25.12
Concentración	Índice Herfindahl de concentración de mercado	0.16	0.09	0.05	0.45
Diversificación	Índice Finger-Kreinin de diversificación de mercado	0.48	0.13	0.22	0.79
Términos de Intercambio	Ratio entre precios de exportación e importación de un país	1.01	0.13	0.68	1.92

Fuente: Elaboración Propia. D. Est corresponde a Desviación Estándar, Min y Max corresponden a mínimo y máximo respectivamente.

Para el Estudio de Eventos se identifican episodios que hayan tenido un impacto relevante a nivel internacional, lo que es llamado *evento*. Se selecciona un *evento* por año, los cuales son obtenidos a partir de la Base de Datos de Reinhart & Rogoff (2011), quienes identifican el tipo de crisis de manera anual, y de la Base de Datos de Laeven & Valencia (2008) que

establecen la fecha y año exacto del *evento*. Tabla 3 presenta los *eventos* seleccionados para el estudio. De los eventos destaca el día 6 de Agosto de 2007, donde se produjo la quiebra de American Home Mortgage, uno de los bancos más importantes de Estados Unidos. Esto da inicio a la llamada “Crisis Subprime”, una crisis de confianza crediticia que fue creciendo hasta quebrar a gigantes financieros como Lehman Brothers, en el año 2008. En cuanto a crisis en América Latina, el 30 de noviembre de 2001 Argentina sufrió un colapso a nivel social, humanitario y por sobre todo financiero, en donde la desconfianza en las entidades financieras del país provocó una fuga de capitales, situación que se intentó revertir con la restricción de retiros de dinero. Menos conocidos pero aun así importantes son el conjunto de crisis desarrolladas por la Unión Europea entre los años 2009 y 2012, en donde se presencié el default de países como Suiza, Portugal y Grecia.

Tabla 3. Eventos por año seleccionados para Estudio de Eventos.

Año	País de Origen	Evento
2001	Argentina	30 Noviembre restricción de depósitos y retiros de dinero
2002	Uruguay	1 Agosto restricción de depósitos a plazo en bancos públicos
2003	Rep. Dominicana	14 Mayo ocurre fraude bancario del Banco Intercontinental
2004	Portugal	12 Marzo entra en recesión Portugal
2005	Italia	12 Mayo entra en recesión Italia
2006	Argentina	26 julio, crisis energética y de inflación
2007	Estados Unidos	6 Agosto quiebra de algunos bancos más importantes del País
2008	Estados Unidos	15 Septiembre quiebra la compañía Lehman Brothers
2009	Suiza	20 Agosto se declara recesión por crisis bancaria
2010	Grecia	16 Abril, deuda de Grecia se declara insostenible
2011	Portugal	7 Abril Portugal declara no poder asumir deuda
2012	España	8 Junio España declara no poder asumir deuda
2013	Ucrania	21 Noviembre se suspende asociación con Unión Europea
2014	Rusia	16 Diciembre colapsa Rublo Ruso, la peor caída desde 1999
2015	China	12 Junio estallido burbuja bursátil de China
2016	Brasil	2 Junio Brasil declara peor recesión económica en su historia

Fuente Elaboración Propia con datos recopilados de Base de Datos Reinhart & Rogoff (2011) y de la Base de Datos del Fondo Monetario Internacional.

Para observar el impacto de cada *evento* en el mercado de valores se obtienen datos históricos a partir del año 2001 para Nasdaq 100, una de las bolsas más importantes de Estados Unidos. Los datos son obtenidos de la página oficial de Nasdaq. A través del registro histórico de la bolsa es posible observar las caídas producidas en el mercado el día del *evento*. Figuras 2 al 9 reflejan la información, en donde las líneas verticales representan

la fecha del *evento*. Por ejemplo, es posible destacar el fuerte impacto posterior a la Quiebra de Lehman Brothers en el año 2008, el que marcó el inicio de un período de caídas bursátiles, posiblemente producido por el pánico inversionista que trajo consigo la quiebra del gigante financiero. De la misma forma, se aprecia una caída en la bolsa con el colapso del Rublo Ruso en 2014, lo que se puede asociar a su importancia como distribuidor de combustible, ya que provee un tercio del gas consumido por la Unión Europea. Es interesante recordar que en el año 2009 Rusia cortó el suministro de gas a los países europeos, generando una crisis energética, lo que confirma su importancia en la estabilidad internacional. Por otro lado, los *eventos* ocurridos en países de inestabilidad financiera no causaron impacto en la bolsa, posiblemente porque su colapso era previsto. Algunos ejemplos de ello son la quiebra de Grecia en 2009 y la crisis de Brasil en 2016.

En definitiva, la estadística descriptiva evidencia que las caídas en los mercados bursátiles para las fechas de los *eventos* pueden asociarse a contagio, debido a que *eventos* en un país provocan caídas en los mercados bursátiles de países completamente diferentes. Por otro lado, el estudio de variables macroeconómicas que han sido catalogadas como determinantes permite tener una aproximación sobre cuál es la verdadera naturaleza del contagio de crisis financieras.

Fig. 2 Nasdaq 100 para período 2001-2002

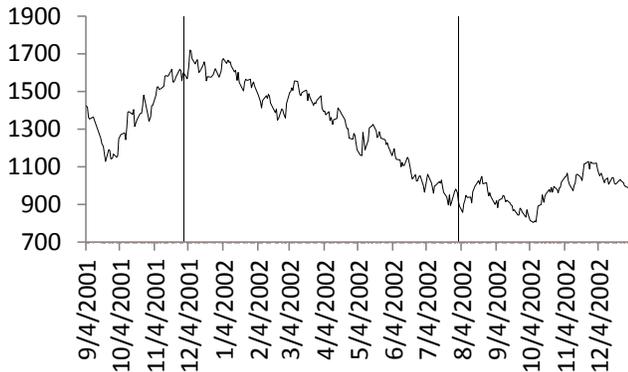


Fig.4 Nasdaq 100 para período 2005-2006

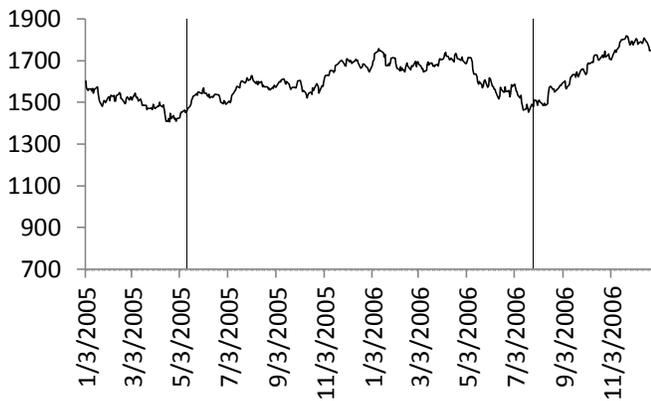


Fig. 6 Nasdaq 100 para período 2009-2010

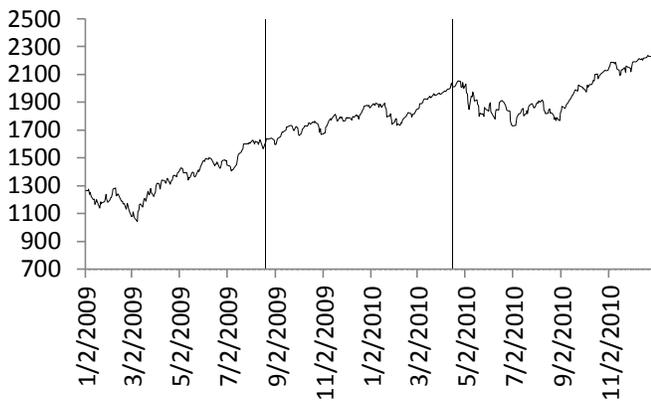


Fig. 8 Nasdaq 100 para período 2013-2014

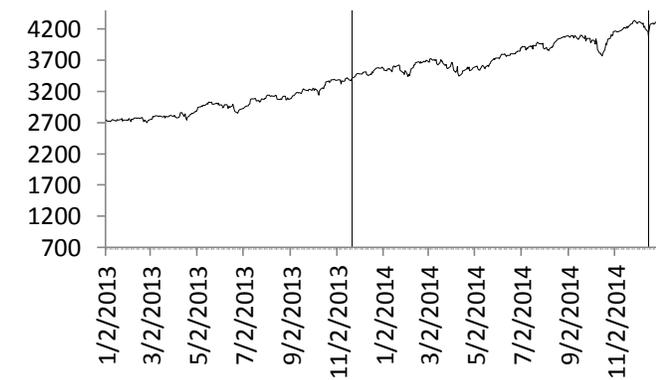


Fig. 3 Nasdaq 100 para período 2003-2004

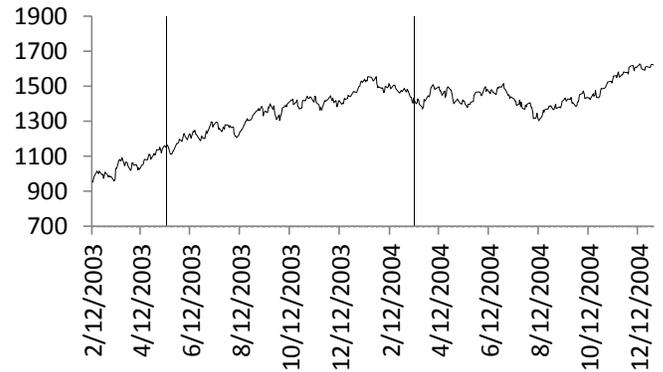


Fig.5 Nasdaq 100 para período 2007-2008

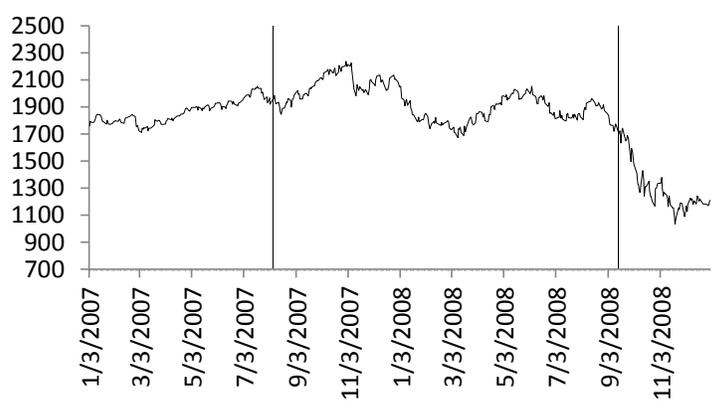


Fig. 7 Nasdaq 100 para período 2011-2012

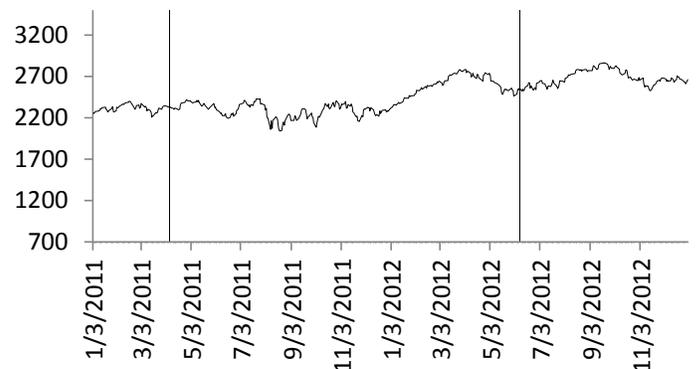
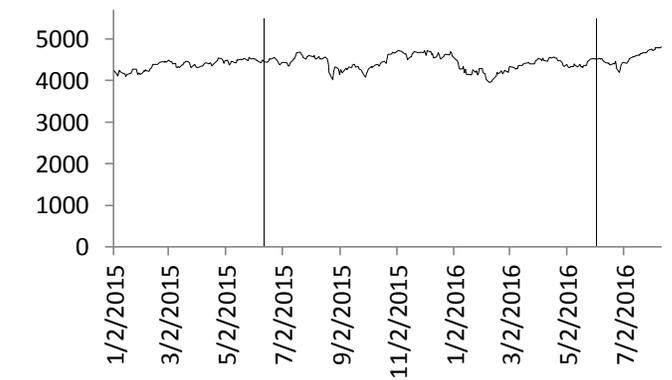


Fig. 9 Nasdaq 100 para período 2015-2016



5. Resultados

En el método de Estudio de Eventos, es necesario evaluar el momento en el que se produce un impacto negativo y significativo en los índices accionarios de manera posterior a la ocurrencia del evento. Dado que es necesario identificar el día con impacto significativo posterior al evento, existen dos formas alternativas de abordar esta situación. Primero, se considera el día con mayor magnitud en el estadístico z (significancia). Segundo, se usa el primer día en que se observa el rechazo de la hipótesis nula donde los retornos anormales son iguales a 0. Para efectos de este estudio se realizaron estimaciones para ambas alternativas, encontrando un mejor ajuste según Akaike en los modelos que utilizan el día con mayor magnitud en el estadístico z . Sin embargo, los principales resultados son robustos a ambos criterios (Sección 6 muestra las estimaciones del modelo de sobrevivencia con base en el criterio del primer día significativo para el estudio de eventos).

Tabla 4 muestra el período de contagio considerando la mayor magnitud del estadístico z . Primero, en el año 2007 la crisis por desconfianza crediticia provocada por créditos de poca solvencia trajo consigo morosidad y falta de liquidez. Como resultado de esto, el pánico de los inversionistas creció, generando la caída en bolsas de valores a nivel mundial³. Por ello, era esperado que este evento fuera uno de los mayores detonantes de la crisis económica internacional entre los años 2008 y 2015. Segundo, en el año 2008, la quiebra de Lehman Brothers estremeció por semanas el mercado mundial⁴. La bancarrota de este banco de inversión, uno de los más grandes de Estados Unidos, trajo consigo el pánico de más empresas y junto con ello, caídas en la bolsa de valores durante semanas. Como consecuencia de estos eventos, las grandes potencias económicas entraron en recesión. Por ejemplo, Estados Unidos en 2007 tuvo un crecimiento de 2,2%, el nivel más bajo en 5 años; le siguieron países Europeos como Suiza, cuyo GDP se contrajo un 0.6% en el año 2009. Finalmente, la Crisis del rublo Ruso en el año 2014 también resulta ser un evento contagiado a gran cantidad de países. Esta crisis produjo un gran estremecimiento a países de la Unión Europea, debido a su importancia como distribuidor de gas. Por otro lado, existen *eventos* que no constituyeron un impacto significativo en los países analizados. Un ejemplo de esto es el default de Portugal en 2011, que no causó impacto en ningún otro

³ Para el Estudio de Eventos, sólo México no fue contagiado por la crisis del año 2007.

⁴ Para el Estudio de Eventos, sólo Pakistán no fue contagiado por la crisis del año 2008.

país. Este evento parece haber sido esperado en el mercado internacional, considerando la débil estructura económica que presentaba en ese momento. En cuanto a período de contagio, el *evento* que más tiempo demoró en contagiarse a otros países fue la crisis Argentina del año 2006 con un promedio de 14 días. Dado los diversos problemas económicos del país, su colapso no parece haber sido una sorpresa para el mercado internacional. Por otro lado, el *evento* con período de contagio más corto es la quiebra de Lehman Brothers. En promedio, la crisis del 2008 demoró sólo tres días en contagiarse al resto de la muestra, lo que concuerda con el efecto trascendental que tuvo en el mercado de valores de diversos países. Además, resulta interesante mencionar que existe un patrón de contagio en la crisis Subprime, en donde mayor parte de la muestra tardó 8 días en contagiarse, posiblemente por el incremento del pánico de inversores durante ese período.

Tabla 4. Número de días de contagio

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania	-	2**	-	-	-	-	8*	1*	-	-	-	2*	-	1***	17***	16***
EEUU	-	6*	-	-	-	-	3*	2*	-	10**	-	1***	-	-	6**	11*
Australia	-	2**	-	-	2***	-	4***	1*	-	21***	-	10*	-	5**	10**	-
Bélgica	-	9**	-	1*	10**	4*	4*	1***	-	8**	-	-	-	1***	12*	16*
Austria	-	1*	12***	6**	-	-	4***	1***	-	13**	-	2**	-	1**	1*	16***
Chile	-	6***	1*	-	2*	-	8***	1**	-	-	-	2**	-	21**	13***	-
Canadá	13*	3***	7*	8*	-	11*	1*	9***	14**	16**	-	4*	-	14**	5*	-
Dinamarca	-	2**	-	3*	5*	-	8***	9**	9*	4**	-	2*	-	5**	1*	6*
España	-	4*	-	1***	-	-	8***	11***	15*	3**	-	6***	-	1***	11*	16***
Holanda	-	9***	-	4*	13***	-	4**	1***	-	8**	-	2**	-	1***	14*	6*
H. Kong	15**	3**	-	9*	3**	-	7*	1**	-	-	-	21*	-	1**	11**	-
Irlanda	10*	-	10*	-	-	-	4***	1*	4*	7*	-	4*	8*	1*	17*	10**
Israel	14*	-	15*	-	17**	19*	8**	1**	5**	9**	-	12**	15**	1**	-	17**
Italia	-	9***	-	1*	3**	-	4**	1***	-	4**	-	2*	-	1***	11*	16***
Japón	11*	3***	-	-	20*	-	2*	1***	-	8**	-	-	-	15**	16*	-
Korea	6***	2*	-	9*	-	-	4***	1***	-	21***	-	10**	-	-	11*	7*
Noruega	-	2*	-	9*	1**	11**	4*	1***	-	8*	-	6*	2*	19**	4*	10**
Portugal	-	3***	-	16**	8**	-	4**	3***	-	3**	-	2*	-	1*	16**	8**
R. Unido	-	4**	12*	-	2***	-	4***	1***	-	15**	-	4**	-	1***	12**	8**
Argentina	6*	-	1**	11*	-	-	8***	6*	-	14***	-	1*	8***	-	2*	-

. Fuente: Elaboración Propia. ***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. - indica Eventos que no causaron impacto significativo en el estudio

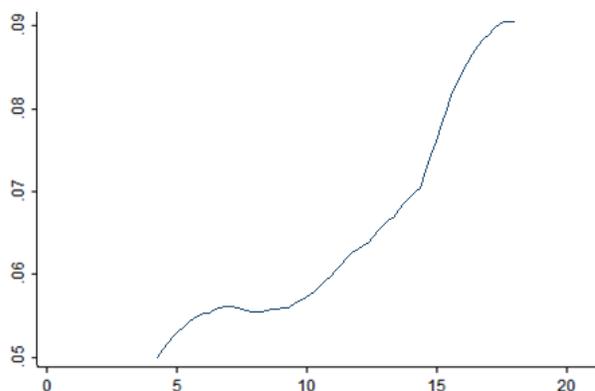
Tabla 4. Número de días de contagio (Continuación)

	Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Finlandia	-	9***	-	17***	20*	-	4*	11*	-	-	4***	-	4**	8**	1*	17***	17***
Suiza	16*	2*	12*	6*	-	-	4**	1***	-	-	1*	-	-	-	1***	1**	17***
Suecia	-	9**	-	-	21**	-	8**	11***	-	-	13***	-	-	-	1***	1*	10**
Singapur	-	3**	-	-	-	-	7**	8*	-	-	1**	-	-	19**	14**	10*	-
Grecia	-	3**	-	6***	-	-	8***	11*	-	-	4*	-	19*	3*	9*	2*	10*
Hungría	-	20*	15***	-	-	18*	8***	1**	-	-	1*	-	-	-	2***	17*	5*
China	-	3*	-	4*	3***	-	8***	1***	-	-	21*	-	-	-	-	2*	-
Brasil	-	3***	-	-	17***	18**	8***	2**	-	-	11*	-	4**	7**	13*	-	-
Colombia	-	11*	4**	-	-	12*	8***	1***	-	-	13**	-	9**	9***	8*	13**	-
Egipto	9***	-	-	-	2**	-	5***	1***	-	-	16**	-	6**	3*	1***	16***	17*
Filipinas	1*	3***	-	-	18*	-	7*	1***	-	-	1*	-	4*	-	1***	16*	5**
India	19**	5*	-	-	-	-	8***	14**	-	-	-	-	-	-	6*	-	-
Indonesia	-	-	21**	9**	-	-	7***	15***	-	-	13***	-	4*	-	-	1**	-
México	-	6***	2***	-	-	-	-	2**	-	-	-	-	-	-	13***	13*	-
Pakistán	14**	-	-	-	7**	-	3**	-	-	-	15**	-	2*	-	-	-	12*
Perú	-	2***	19***	-	19**	-	7*	7*	-	-	2*	-	-	-	3**	-	-
Rusia	9**	20*	4***	-	-	21*	8**	1***	-	-	16***	-	-	-	9***	-	-
Sudáfrica	7**	2**	9*	7*	3*	11*	4*	3**	-	-	8*	-	4**	15***	-	17***	17*
Tailandia	-	5*	-	11*	-	-	8**	1*	-	-	-	-	9*	-	7**	-	-
Turquía	-	10*	-	12*	7***	20**	8***	3*	4*	4*	15***	-	-	18***	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia. ***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. - indica Eventos que no causaron impacto significativo en el estudio.

La segunda etapa de la metodología consiste en aplicar un modelo de duración, lo que permite modelar a través de una función Hazard la probabilidad de que un país sea contagiado por una crisis. Este proceso se realiza a través de la transformación del período de días del estudio de eventos a una probabilidad, en este caso, la probabilidad de contagio. Figura 10 muestra la función Hazard para el período de contagio, la cual se estima de forma no paramétrica a través del método propuesto por Kaplan & Meier (1958). La función presenta un comportamiento monótono, lo que sugiere que una función monótona como la Weibull o Gompertz podrían tener un buen ajuste. La probabilidad de contagio varía en un rango entre 5% y 9%, aumentando con el paso de los días y teniendo un máximo de 9% de probabilidad en el día 15

Figura 10. Estimación no paramétrica



Dado que la función Hazard es monótona, se estiman dos modelos paramétricos para el análisis de resultados, la función Weibull y la función Gompertz. En primera instancia, estimamos el modelo con todas las variables macroeconómicas que la literatura indica como determinantes de crisis financieras o de contagio. Luego, se utiliza el método Stepwise Backward (Rencher, 2002) para eliminar una a una las variables con menos capacidad explicativa según el criterio de ajuste Akaike. La mejor especificación contiene como factores determinantes del contagio de crisis las variables de crecimiento del GDP, GDP per cápita, inversión, inversión extranjera directa y régimen de tipo de cambio flexible e intermedio.

Con el objetivo de comparar robustez de resultados, se realizan estimaciones para el modelo semi paramétrico Cox, sin embargo, los modelos paramétricos Weibull y Gompertz

tienen mejor ajuste según criterio Akaike. Tabla 5 presenta los resultados para la estimación. Los resultados muestran la razón Hazard para cada estimación, la que corresponde al cociente entre dos funciones Hazard. Ésta entrega información acerca del riesgo relativo de un evento, es decir, la probabilidad de ser contagiado en el próximo período dado que no ha ocurrido antes. En particular, un aumento de un 1% en el crecimiento del GDP genera un aumento de un 5% en la probabilidad de contagio. Esto puede deberse a la mayor volatilidad de estos países, lo que podría generar mayor inestabilidad ante desequilibrios externos. Similar situación se observa con el GDP per cápita, con una magnitud de 0.5%. Este último resultado se explica porque las últimas crisis han tenido su raíz y han causado mayor impacto en países de altos ingresos. Por otro lado, un aumento de 1% en la inversión total de un país genera una disminución de 3.3% en la probabilidad de contagio. Esto se debe a que ante una eventual crisis financiera, las empresas multinacionales no pueden cerrar rápidamente y dejar de lado sus inversiones. Además, Bicaba et al. (2014) indica que el crecimiento de la inversión prolonga el período de estabilidad, ya que si las inversiones son lo suficientemente fuertes, se convierten en un incentivo para mejorar el crecimiento. Misma situación ocurre con la inversión extranjera directa pero a menor escala, donde los resultados indican que el aumento de 1% genera también una disminución de 1% en la probabilidad de contagio. Resulta interesante recordar que Frankel & Rose (1996) apuntan como determinante de las crisis financieras a la inversión extranjera directa pues genera estabilidad en los países. Además, los autores afirman que los colapsos de moneda tienden a ocurrir cuando hay escasez de inversión extranjera directa, lo que puede deberse a que es una forma un poco más segura de financiar la inversión en comparación con la inversión de cartera, por lo que su disminución vuelve más riesgosa la inversión y con ello, aumenta la probabilidad de contagio. Por otro lado, el régimen de tipo de cambio también se muestra como determinante, indicando que el tipo de cambio flexible se vuelve menos propenso al contagio. Esto puede deberse a que este tipo de régimen se ajusta mejor a las variaciones financieras y comerciales producidas por shocks externos (Hoffmann, 2007; Edwards & Levy Yeyati, 2005). Misma situación con el régimen intermedio, lo que indica que ambos tienen menos probabilidad de contagio comparado al tipo de cambio fijo.

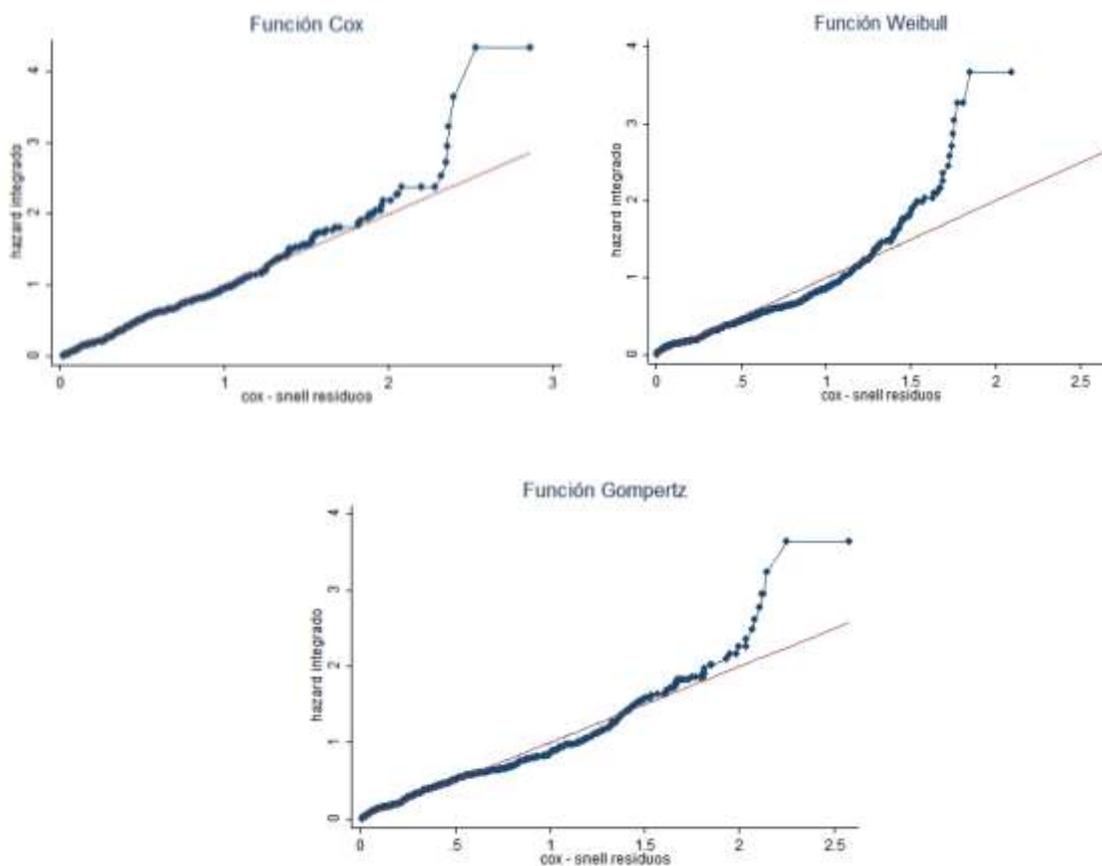
Tabla 5. Estimación para diferentes modelos de sobrevivencia

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Crecimiento GDP	1.049***	0.019	1.048***	0.019	1.050***	0.019
GDP Per Cápita	1.005*	0.026	1.005*	0.002	1.005**	0.002
Inversión	0.966***	0.010	0.970***	0.010	0.967***	0.010
I. Extranjera Directa	0.989*	0.005	0.991	0.005	0.990*	0.005
Régimen Flexible	0.725*	0.123	0.752*	0.127	0.722*	0.122
Régimen Intermedio	0.752**	0.093	0.758**	0.094	0.747**	0.092
Constante			0.010***	0.003	0.030***	0.008
Bondad de Ajuste						
N_i observaciones	672		672		672	
χ^2	0.0025		0.0071		0.0024	
Akaike	4317.32		1219.54		1166.71	
Pseudo R²	0.0046		0.0144		0.0173	

***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1% , 5% y 10%, respectivamente. R. Hazard y Error Est representan la razón Hazard y el error estándar, respectivamente. χ^2 corresponde a Bondad de Ajuste.

Para establecer un análisis de fiabilidad sobre la distribución más apropiada se observan los residuos estandarizados a través del método Cox-Snell. Figura 11 presenta una comparación de tres distribuciones: Semiparamétrica Cox, Gompertz y Weibull. La distribución Gompertz parece ser la más apropiada dado que se adapta mejor a la línea ajustada, comprobando el resultado otorgado por el criterio Akaike.

Figura 11. Residuos Cox-Snell



Con el objetivo de profundizar el análisis sobre los determinantes del contagio de crisis financieras, se divide la muestra según el nivel de ingresos en base a la clasificación del Banco Mundial; ingresos medios y altos (Anexo 1 muestra la clasificación). Tabla 6 muestra que para los países de ingresos medios, sólo se mantiene la significancia del crecimiento del GDP y la inversión, perdiéndose el impacto significativo para los regímenes de tipo de cambio y de la inversión extranjera directa. Este resultado puede estar influenciado por la falta de relaciones comerciales y financieras, ya que los países de ingresos medios suelen tener menos inversores extranjeros y tratados comerciales. En particular, es posible observar que el aumento de un 1% en el crecimiento del GDP genera un aumento de un 13.3% en la probabilidad de contagio, mientras que el aumento de un 1% en inversión conlleva a una disminución de un 4.5%. Para el caso de los países de ingresos altos se mantiene la significancia del régimen de tipo de cambio intermedio, el cual tiene menor probabilidad de contagio que el régimen fijo. Se destacan los términos de intercambio y la tasa real como factores relevantes que afectan la probabilidad de contagio.

La variable que posee una mayor magnitud en su impacto corresponde a los términos de intercambio, donde un aumento de un 1% trae consigo una disminución de un 80% en la probabilidad de contagio. Posiblemente este resultado se debe a que los países de ingresos altos son más competitivos, lo que puede traducirse en mayor estabilidad y menor impacto ante desequilibrios externos. De la misma forma, la tasa real muestra una relación significativa, donde un aumento de un 1% genera un aumento de 12.8% en la probabilidad de contagio, lo que puede deberse a su vez a que el aumento de la tasa real disminuye los períodos de estabilidad entre crisis, lo que puede traducirse como un aumento en la probabilidad de contagio de crisis financieras (Bicaba et al., 2014). Este resultado sugiere que las tasas de interés más altas pueden reflejar la mayor toma de riesgo por parte de los bancos, situación que suele preceder a las crisis bancarias y a su vez, a las crisis de moneda, por lo que la variable podría considerarse un indicador de advertencia. En definitiva, al dividir la muestra según nivel de ingresos se muestra que los países de ingresos altos están relacionados con el comercio internacional, por lo que las variables que contemplan los vínculos comerciales pasan a ser relevantes en cuanto a la probabilidad de contagio. Por el contrario, para los países de ingresos medios sólo se relaciona la probabilidad de contagio con indicadores como el crecimiento del GDP y la inversión.

Tabla 6. Análisis de sobrevivencia según nivel de ingresos

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Ingresos Medios						
Crecimiento GDP	1.130***	0.047	1.132***	0.047	1.133***	0.047
Inversión	0.954***	0.014	0.957***	0.014	0.955***	0.014
Cuenta Corriente	0.960	0.023	0.968	0.023	0.966	0.023
Constante			0.006***	0.003	0.019***	0.007
Bondad de Ajuste						
N_i observaciones	224		224		224	
χ^2	0.002		0.006		0.003	
Akaike	1020.90		375.57		356.78	
Pseudo R²	0.013		0.032		0.037	
Ingresos Altos						
Régimen Flexible	0.859	0.147	0.867	0.148	0.849	0.145
Régimen intermedio	0.742**	0.103	0.749**	0.104	0.734**	0.102
T. de intercambio	0.173*	0.164	0.242	0.225	0.192*	0.180
Tasa real	1.141*	0.082	1.105	0.079	1.128*	0.080
Constante			0.011***	0.009	0.029***	0.023
Bondad de Ajuste						
N_i observaciones	448		448		448	
χ^2	0.079		0.150		0.081	
Akaike	2828.48		845.06		810.61	
Pseudo R²	0.002		0.008		0.010	

***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1% , 5% y 10%, respectivamente. R. Hazard y Error Est representan la razón Hazard y el error estándar, respectivamente. χ^2 corresponde a Bondad de Ajuste.

Para observar el impacto del nivel de apertura de un país sobre la probabilidad de contagio, se clasifican los países en base al índice de libertad económica. Para efectos de este estudio se agruparán los países en Apertura alta y baja (Anexo 2 muestra la clasificación). Tabla 7 muestra que para los países con baja apertura se obtiene un efecto significativo en las variables de crecimiento del GDP, inversión, deuda de gobierno y agricultura. En particular, el crecimiento del GDP y la deuda de gobierno presentan una relación positiva en cuanto a la probabilidad de contagio, donde el aumento de un 1% genera un aumento de un 10% y 1% en la probabilidad de contagio. Por el contrario, al aumentar en un 1% la inversión y la proporción de agricultura sobre el GDP, disminuye entre un 3 y 4% la probabilidad de contagio. Cabe mencionar que el efecto significativo de la deuda de gobierno y la proporción de agricultura puede estar condicionado dado que la estimación no captura los resultados debido a la poca cantidad de países de apertura baja que contiene la

submuestra. Para los países de apertura alta se muestran significantes las variables de régimen de tipo de cambio intermedio, términos de intercambio y tasa real. El régimen de tipo de cambio intermedio indica que tiene menos probabilidad de contagio que el régimen fijo, mientras que los términos de intercambio nuevamente muestran un efecto de gran magnitud, en donde un aumento de un 1% se traduce en una disminución de un 80% en la probabilidad de contagio. Comportamiento similar evidencia la tasa real, donde un aumento de un 1% genera un incremento de 11% en la probabilidad de contagio. En definitiva, el análisis según apertura presenta resultados similares a la submuestra según Ingresos, lo que permite relacionar los países de ingresos altos con apertura alta y los ingresos medios con apertura baja.

Tabla 7. Estimaciones para submuestra según Apertura

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Apertura baja						
Crecimiento GDP	1.108***	0.035	1.105***	0.035	1.108***	0.035
Inversión	0.968**	0.012	0.974**	0.013	0.971**	0.013
Deuda de gobierno	1.107***	0.002	1.006***	0.024	1.006***	0.002
Agricultura	0.961**	0.014	0.966**	0.014	0.964**	0.014
Constante			0.006***	0.002	0.015***	0.006
Bondad de Ajuste						
N ^o observaciones	354		354		354	
χ^2	0.0001		0.001		0.0003	
Akaike	1901.38		622.19		587.03	
Pseudo R ²	0.0121		0.029		0.034	
Apertura Alta						
Régimen Flexible	0.856	0.163	0.860	0.164	0.839	0.160
Régimen intermedio	0.728*	0.115	0.738*	0.127	0.717*	0.123
T. de intercambio	0.159*	0.160	0.223	0.221	0.169*	0.170
Tasa real	1.154*	0.088	1.119	0.084	1.114*	0.086
Constante			0.010***	0.008	0.028***	0.024
Bondad de Ajuste						
N ^o observaciones	320		320		320	
χ^2	0.136		0.239		0.129	
Akaike	1880.45		598.44		579.16	
Pseudo R ²	0.003		0.009		0.012	

***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. R. Hazard y Error Est representan la razón Hazard y el error estándar, respectivamente.

6. Análisis de Robustez

Recordemos que para estimar el Estudio de Eventos existen dos criterios. En sección 5 se utilizó el día con mayor significancia, razón por la cual el análisis de robustez consiste en usar el primer día en donde se observa un impacto significativo para así determinar el período de contagio, es decir, el primer día en el que el evento produjo un efecto negativo en los índices accionarios. Tabla 8 presenta estos resultados. La estimación Gompertz continúa teniendo mejor ajuste según criterio Akaike. Se mantiene la significancia de las variables, a excepción de la inversión extranjera directa. La magnitud del impacto es similar, donde un aumento de un 1% en el crecimiento del GDP y en el GDP per cápita se traduce en un incremento de 3.5% y 0.7% en la probabilidad de contagio. Por otra parte, al aumentar en un 1% la inversión se genera una disminución de 2.5% en la probabilidad de contagio. El régimen de tipo de cambio continúa siendo significativo, evidenciando que el régimen flexible e intermedio son menos propensos al contagio que el régimen de tipo de cambio fijo.

Tabla 8. Estimación de modelo de sobrevivencia con primer día significativo

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Crecimiento del GDP	1.036**	0.017	1.035**	0.017	1.035**	0.017
GDP Per Cápita	1.006**	0.026	1.006***	0.002	1.007***	0.002
Inversión	0.973**	0.010	0.976**	0.010	0.975**	0.010
Inv. Extranjera Directa	0.992	0.005	0.993	0.005	0.992	0.005
Régimen Flexible	0.676**	0.107	0.672**	0.106	0.660***	0.104
Régimen Intermedio	0.792*	0.095	0.782**	0.093	0.777**	0.093
Constante			0.064***	0.018	0.077***	0.020
Bondad de Ajuste						
N. de observaciones	704		702		702	
χ^2	0.0045		0.0036		0.0026	
Akaike	4669.10		1669.962		1666.75	
Pseudo R ²	0.0040		0.0115		0.0173	

Fuente: Elaboración Propia. *** p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1, R. Hazard y Error Est. representan la razón Hazard y los errores estándar de la estimación. χ^2 corresponde a Bondad de ajuste.

El análisis respecto a la submuestra ingresos se presenta con leves diferencias. Tabla 9 presenta los resultados. En cuanto a los países de ingresos medios, se mantiene la significancia del Crecimiento del GDP y de la inversión, con similar magnitud. Sin embargo, el análisis para países de ingresos altos no es robusto. A diferencia de la estimación anterior, el régimen de tipo de cambio flexible se muestra significativo. Los términos de intercambio y la tasa real pierden significancia con esta estimación.

Tabla 9. Estimación de modelo de sobrevivencia con primer día significativo, según Ingresos

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Ingresos Medios						
Crecimiento del GDP	1.098**	0.042	1.107***	0.043	1.106***	0.043
Inversión	0.961**	0.014	0.964**	0.015	0.963**	0.014
Cuenta Corriente	0.959*	0.023	0.965	0.023	0.964	0.022
Constante			0.037***	0.015	0.050***	0.017
Bondad de Ajuste						
N. observaciones	224		224		224	
χ^2	0.012		0.020		0.018	
Akaike	1058.30		479.77		477.70	
Pseudo R^2	0.010		0.020		0.021	
Ingresos Altos						
Régimen Flexible	0.723**	0.114	0.719**	0.113	0.708**	0.111
Régimen Intermedio	0.787*	0.107	0.779*	0.106	0.774*	0.105
T. de intercambio	0.457	0.347	0.438	0.332	0.431	0.327
Tasa Real	1.082	0.056	1.084	0.056	1.085	0.056
Constante			0.056***	0.037	0.063***	0.042
Bondad de Ajuste						
N. observaciones	480		480		480	
χ^2	0.118		0.097		0.082	
Akaike	3132.08		1191.05		1189.76	
Pseudo R^2	0.0023		0.006		0.006	

Fuente: Elaboración Propia. *** p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1, R. Hazard y Error Est. representan la razón Hazard y los errores estándar de la estimación. χ^2 corresponde a Bondad de ajuste.

Con respecto a la estimación según nivel de apertura, para los países de apertura baja se mantiene la significancia de todas las variables. Sin embargo, las variables para los países de apertura alta pierden significancia al ser estimadas con este criterio, lo que indica que la

estimación para países de apertura alta no es robusta debido a la sensibilidad de la muestra a la cantidad de días de contagio.

Tabla 10. Estimación de modelo de sobrevivencia con primer día significativo, según Apertura

Variable	Estimación Cox		Estimación Weibull		Estimación Gompertz	
	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.	R. Hazard	Error Est.
Apertura baja						
Crecimiento del GDP	1.080***	0.035	1.080***	0.028	1.080***	0.028
Inversión	0.974**	0.012	0.978*	0.012	0.977*	0.012
Deuda de gobierno	1.006***	0.002	1.006***	0.023	1.007***	0.002
Agricultura	0.965**	0.014	0.964**	0.014	0.963**	0.014
Constante			0.035***	0.014	0.043***	0.016
Bondad de Ajuste						
N. observaciones	368		368		368	
χ^2	0.0004		0.0006		0.0004	
Akaike	2077.56		832.89		830.06	
Pseudo R ²	0.0098		0.023		0.024	
Apertura Alta						
Régimen Flexible	0.774	0.163	0.764	0.137	0.757	0.136
Régimen intermedio	0.826	0.115	0.817	0.139	0.814	0.139
T. de intercambio	0.497	0.160	0.485	0.423	0.477	0.416
Tasa real	1.071	0.088	1.069	0.079	1.107	0.079
Constante			0.058***	0.044	0.065***	0.048
Bondad de Ajuste						
N. observaciones	336		336		336	
χ^2	0.554		0.510		0.480	
Akaike	2036.42		839.93		839.13	
Pseudo R ²	0.001		0.003		0.004	

Fuente: Elaboración Propia. *** p<0.01, ** p<0.05, *p<0.1, R. Hazard y Error Est. representan la razón Hazard y los errores estándar de la estimación. χ^2 corresponde a Bondad de ajuste.

Segundo, para las estimaciones en Tabla 4 se utilizó el bono del tesoro de 10 años de Estados Unidos como proxy de tasa libre de riesgo. Es por esta razón que como análisis de robustez se usa la tasa a 3 meses como alternativa a los resultados encontrados. Los resultados se muestran en Tabla 11, evidenciando robustez en la estimación.

Tabla 11. Número de días de contagio con bono del tesoro 3 meses

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania	-	2**	-	-	-	-	8*	1*	-	-	-	2*	-	1***	17***	16***
EEUU	-	6*	-	-	-	-	3*	2*	-	10**	-	1***	-	-	6**	11*
Australia	-	2**	-	-	2***	-	4***	1*	-	21***	-	10*	-	5**	10**	-
Bélgica	-	9**	-	1*	10**	4*	4*	1***	-	8**	-	-	-	1***	12*	16*
Austria	-	1*	12***	6**	-	-	4***	1***	-	13**	-	2**	-	1**	1*	16***
Chile	-	6***	1*	-	2*	-	8***	1**	-	-	-	2**	-	21**	13***	-
Canadá	13*	3***	7*	8*	-	11*	1*	9***	14**	16**	-	4*	-	14**	5*	-
Dinamarca	-	2**	-	3*	5*	-	8***	9**	9*	4**	-	-	-	5**	1*	7*
España	-	4*	-	1***	-	-	8***	11***	15*	3**	-	6***	-	1***	11*	16***
Holanda	-	9***	-	4*	13***	-	4**	1***	-	8**	-	2**	-	1***	14*	6*
H. Kong	15**	3**	-	9*	3**	-	7*	1**	-	-	-	21*	-	1**	11**	-
Irlanda	10*	-	10*	-	-	-	4***	1*	4*	7*	-	4*	8*	1*	17*	10**
Israel	14*	-	15*	-	17**	19*	8**	1**	5**	9**	-	12**	15**	1**	-	17**
Italia	-	9***	-	1*	3**	-	4**	1***	-	4**	-	2*	-	1***	11*	16***
Japón	11*	3***	-	-	20*	-	2*	1***	-	8**	-	-	-	15**	16*	-
Korea	6***	2*	-	9*	-	-	4***	1***	-	21***	-	10**	-	-	11*	7*
Noruega	-	2*	-	9*	1**	11**	4*	1***	-	8*	-	6*	2*	19**	4*	10**
Portugal	-	3***	-	16**	8**	-	4**	3***	-	3**	-	2*	-	1*	16**	8**
R. Unido	-	4**	12*	-	2***	-	4***	1***	-	15**	-	4**	-	1***	12**	8**
Argentina	6*	-	1**	11*	-	-	8***	6*	-	14***	-	1*	8***	-	2*	-

Fuente: Elaboración Propia. ***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. - indica Eventos que no causaron impacto significativo en el estudio.

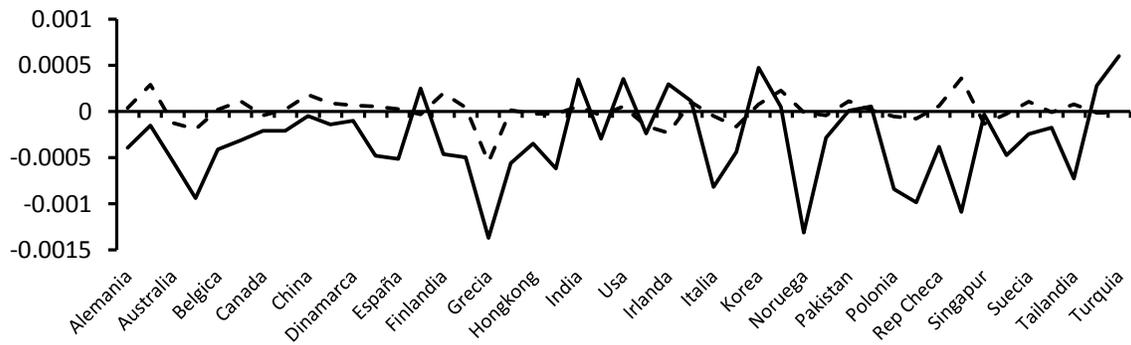
Tabla 11. Número de días de contagio con bono del tesoro 3 meses (Continuación)

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Finlandia	-	9***	-	17***	20*	-	4*	11*	-	4***	-	4**	8**	1*	17***	17***
Suiza	16*	2*	12*	6*	-	-	4**	1***	-	1*	-	-	-	1***	1**	17**
Suecia	-	9**	-	-	-	21**	8**	11***	-	13***	-	-	-	1***	1*	10**
Singapur	-	3**	-	-	-	-	7**	8*	-	1**	-	-	19**	14**	10*	-
Grecia	-	3**	-	6***	-	-	8***	11*	-	4*	-	19*	3*	9*	2*	10*
Hungría	-	20*	15***	-	-	18*	8***	1**	-	1*	-	-	-	2***	17*	5*
China	-	3*	-	4*	3***	-	8***	1***	-	21*	-	-	-	-	2*	-
Brasil	-	5***	-	-	17***	18**	8***	2**	-	11*	-	4**	7**	13*	-	-
Colombia	-	11*	4**	-	-	12*	8***	1***	-	13**	-	9**	9***	8*	13**	-
Egipto	9***	-	-	-	2**	-	5***	1***	-	16**	-	6**	3*	1***	16***	17*
Filipinas	1*	3***	-	-	18*	-	7*	1***	-	1*	-	4*	-	1***	16*	5**
India	19**	5*	-	-	-	-	8***	14**	-	-	-	-	-	6*	-	-
Indonesia	-	-	21**	9**	-	-	7***	15***	-	13***	-	4*	-	-	1**	-
México	-	6***	2***	-	-	-	-	2**	-	-	-	-	-	13***	13*	-
Pakistán	14**	-	-	-	7**	-	3**	-	-	15**	-	2*	-	-	-	12*
Perú	-	2***	19***	-	19**	-	7*	7*	-	2*	-	-	-	3**	-	-
Rusia	9**	20*	4***	-	-	21*	8**	1***	-	16***	-	-	-	9***	-	-
Sudáfrica	7**	2**	9*	7*	3*	11*	4*	3**	-	8*	-	4**	15***	-	17***	17*
Tailandia	-	5*	-	11*	-	-	8**	1*	-	-	-	9*	-	7**	-	-
Turquía	-	-	-	12*	7***	20**	8***	3*	4*	15***	-	-	18***	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia. ***, ** y * corresponden a niveles de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. - indica Eventos que no causaron impacto significativo en el estudio.

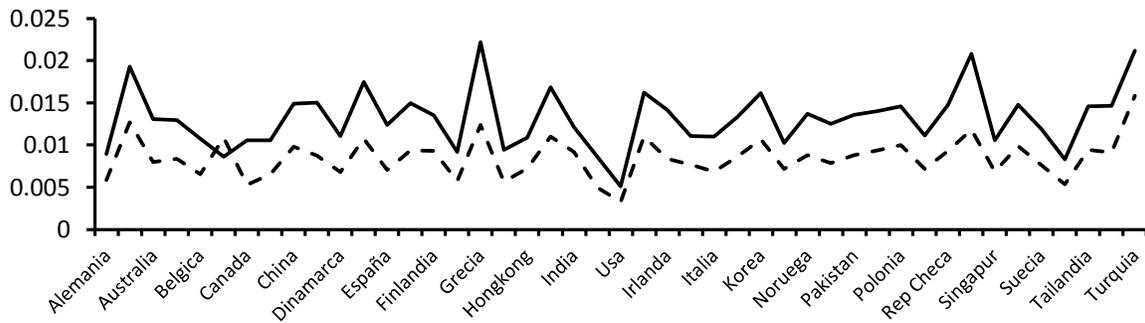
Finalmente, como última medida de robustez se analiza la relevancia de los eventos seleccionados en este estudio con el objetivo de observar si estos *eventos* capturan información adicional a la de un día aleatorio en el mercado de valores, por lo que se propone una simulación de los retornos de los índices accionarios. En particular, se elige un día aleatorio del mercado bursátil para el cual se repite el procedimiento para obtener retornos anormales. Esto es útil ya que permite comparar los retornos anormales asociados a un día aleatorio del mercado bursátil con los retornos anormales obtenidos de los *eventos* en estudio. Por medio de la comparación entre las medias y la desviación estándar para retornos anormales y los simulados es posible observar si existen diferencias en la dinámica de ambos retornos. Para analizar si la diferencia es significativa se testea si la media de la diferencia cuadrática de los retornos simulados y obtenidos a través de los *eventos* del estudio es significativa. Para esto se realiza el test propuesto por (Diebold & Mariano, 2002). Los resultados indican que la diferencia en la media es significativa al 1%, con un estadístico t-student de 5.05. Similar comportamiento ocurre para la desviación estándar, que presenta un estadístico t-student de 11.53, significativo también al 1%. Figura 12 presenta comparación de la media de retornos anormales y simulados, mientras que Figura 13 muestra el caso para la desviación estándar. En particular, se observan abruptas caídas en las medias de los retornos anormales para los *eventos* estudiados. En cuanto a la comparación de la desviación estándar, los retornos anormales de los *eventos* estudiados evidencian mayor volatilidad, con peak y caídas bastante más pronunciadas que en los retornos de fechas aleatorias. En general, el procedimiento realizado muestra una dinámica distinta para los retornos anormales asociados a los *eventos* estudiados. Por lo tanto, los retornos anormales que sustentan el estudio parecen capturar información distinta a los de una fecha aleatoria en el mercado bursátil.

Figura 12. Comparación de medias entre retornos anormales y simulados para diferentes países



Línea continua corresponde a la media de retornos anormales, mientras que línea punteada evidencia la media de retornos simulados.

Figura 13. Comparación de desviación estándar entre retornos anormales y simulados para diferentes países



Línea continua corresponde a desviación estándar de retornos anormales, mientras que línea punteada evidencia desviación estándar de retornos simulados.

7. Conclusiones

Esta investigación busca identificar los determinantes macroeconómicos del contagio de crisis financieras, para así entregar información útil como medidas de precaución para fortalecer la economía ante desequilibrios externos. La literatura relacionada a crisis identifica la inversión extranjera directa, las reservas internacionales, apertura económica, excesiva volatilidad del tipo de cambio real y el déficit en cuenta corriente como factores comerciales que pueden afectar la ocurrencia de una crisis financiera. En cuanto a indicadores económicos que determinan las crisis financieras se evidencia la deuda de gobierno, el crecimiento del GDP y la inversión. Sin embargo, la evidencia en cuanto a factores macroeconómicos que determinan el contagio es limitada, por lo que es interesante observar si los determinantes de crisis financieras son también potenciales factores de contagio. Para identificar los determinantes del contagio, el procedimiento metodológico se divide en dos partes. Primero, mediante un Estudio de Eventos se busca obtener el período de tiempo medido en días en que una crisis se contagia de un país a otro. Segundo, se usa un modelo de sobrevivencia para transformar el período de contagio en una probabilidad mediante una función Hazard. Este modelo permite estimar el impacto de variables macroeconómicas en la probabilidad de contagio. La muestra utilizada corresponde a un panel de 44 países en un período de 16 años, desde 2001 a 2016.

El Estudio de Eventos muestra que existen dos *eventos* que afectaron a todos los países, y que además tardaron muy pocos días en contagiarse a través de las distintas economías del estudio; la crisis de las hipotecas Subprime en 2007 y la quiebra de Lehman Brothers en 2008. Por otro lado, el Default de Portugal en el año 2011 se mantuvo insignificante para todos los países analizados. Respecto al modelo de duración, los resultados indican que a medida que pasan los días, la probabilidad contagio de una crisis aumenta, observándose un peak en el día 15. Además, es posible observar que la función crece monótonamente, por lo que se intuye que una distribución monótona como Weibull o Gompertz puede ajustarse mejor. Dentro de las variables consideradas como determinantes del contagio, resulta significativa el crecimiento del GDP y GDP per cápita, donde el aumento de estas variables genera a su vez un aumento en la probabilidad de contagio; a diferencia de un incremento en la inversión y de la inversión extranjera directa, que genera una disminución en la probabilidad de contagio. Por otro lado, los regímenes de tipo de cambio resultan también

significantes, siendo el régimen de tipo de cambio intermedio y flexible menos propensos al contagio que el régimen de tipo de cambio fijo.

También se analiza el impacto del nivel de ingresos de un país en la probabilidad de contagio, para lo cual se divide la muestra según el nivel de ingresos en base a la clasificación del Banco Mundial; esto es, países de ingresos medios y altos. Los resultados indican que los países de ingresos medios sólo mantienen la significancia del crecimiento del GDP, el cual genera aumento en la probabilidad de contagio, y de la inversión, cuyo aumento produce una disminución de la probabilidad. Por otro lado, para los países de ingresos altos resulta significativa el régimen intermedio, y además aparecen nuevos factores como principales determinantes de contagio, como lo son los términos de intercambio, que disminuyen la probabilidad de contagio, y el tipo de cambio real, que incrementa la probabilidad. Cabe destacar que los términos de intercambio muestran una gran magnitud, donde un aumento de un 1% conlleva a una disminución del 80% en la probabilidad de contagio, posiblemente por el hecho de que los países de ingresos altos son más competitivos, lo que puede traducirse en mayor estabilidad y menor impacto ante desequilibrios externos. En cuanto a la clasificación según apertura, los resultados son similares a la división según ingresos, por lo que se intuye una relación entre el nivel de ingresos y el nivel de apertura de un país.

Los resultados expuestos en esta investigación son útiles para fortalecer la economía frente a desequilibrios externos. Primero, dado que un aumento en el crecimiento del GDP y GDP per cápita trae también un aumento en la probabilidad de contagio, se recomienda ser precavido y monitorear la economía cuando existen largos períodos de crecimiento. Por otro lado, es recomendable desarrollar políticas de fomento a la inversión para así estar más preparados ante crisis externas. Además, se recomienda tener un régimen de tipo de cambio cercano al régimen flexible, ya que genera un “colchón” ante caídas de mercados externos. Finalmente, resulta ser una buena opción atraer constantemente más inversión extranjera directa al país, ya que además de generar mayor crecimiento económico, también es útil para mantener al país protegido de eventuales crisis financieras mundiales.

Referencias

- Allen, W. A., & Moessner, R. (2013). *The Liquidity Consequences of the Euro Area Sovereign Debt Crisis*. Bank for International Settlements.
- Atkinson, T., Luttrell, D., & Rosenblum, H. (2013). *How bad was it? The costs and consequences of the 2007–09 financial crisis* (Vol. Staff Papers). Federal Reserve Bank of Dallas.
- Basdas, U., & Oran, A. (2014). Event studies in Turkey. *14*(3), 167-188.
- Bicaba, Z., Kapp, D., & Molteni, F. (2014). *Stability periods between financial crises: The role of macroeconomic fundamentals and crises management policies*. Economic Modelling.
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980). Measuring security price performance. *8*, 205-258.
- Campbell, C. J., Cowan, A. R., & Salotti, V. (2010). Multi-country event-study methods. *Journal of Banking & Finance*, 3078-3090.
- Caramazza, F., & Salgado, R. (2004). *International financial contagion in currency crises* (Vol. 23). Journal of International Money and finance.
- Cox, D. R. (1972). *Regression Models and Life-Tables*. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological).
- Diebold, F. X., & Mariano, S. R. (2002). Comparing Predictive Accuracy. *Journal of Business & Economic Statistics*, 134-144.
- Dornbush, R., Yung, C., & Claessens, S. (2000). *Contagion: Understanding how it spreads* (Vol. 15). The World Bank Research Observer.
- Edwards, S., & Levy Yeyati, E. (2005). Flexible Exchange rates as shock absorbers. *European Economic Review*, 2079-2105.
- Eichengreen, B., Rose, A. K., & Wyplosz, C. (1996). *Contagious currency crises: First tests* (Vol. 98). Scandinavian Journal of economics.
- Forbes, K., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *Journal of Finance*, 57(5), 2223-2261.
- Frankel, J., & Rose, A. (1996). *Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment*. Journal of International Economics.
- Gerlach, S., & Smets, F. (1995). *Contagious speculative attacks* (Vol. 11). European Journal of political economy.
- Glick, R., & Rose, A. K. (1999). *Contagion and trade: Why are currency crises regional?* Journal of International Money and Finance.

- Haile, F., & Pozo, S. (2008). *Currency crisis contagion and the identification of transmission channels*. *International Review of Economics and Finance*.
- Hernández, L. F., & Valdés, R. O. (2001). *What drives contagion: Trade, neighborhood, or financial links?* (Vol. 10). *International Review of Financial Analysis*.
- Hoffmann, M. (2007). Fixed versus Flexible Exchange Rates: Evidence from Developing Countries. *Economica*, 425-449.
- Jordà, Ò., Schularick, M., & Taylor, A. (2011). *Financial Crises, Credit Booms, and External Imbalances: 140 Years of Lessons*. *IMF Economic Review*.
- Kaplan, E. L., & Meier, P. (1958). Nonparametric Estimation from Incomplete Observations. *Journal of the American Statistical Association*, 53, 457-481.
- Kenourgios, D., & Dimitriou, D. (2015). *Contagion of the Global Financial Crisis and the real economic: a regional analysis*. *Economic Modelling*.
- Laeven, L., & Valencia, F. (2008). *Systemic Banking Crises: A New Database*. IMF Working Paper.
- Lamdin, D. J. (2001). Implementing and interpreting event studies. 53(2-3), 171–183.
- Luchtenberg, K. F., & Viet Vu, Q. (2015). *The 2008 financial crisis: Stock Market contagion and its determinants* (Vol. 33). *Research in International Business and Finance*.
- MacKinlay, C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, XXXV, 13-39.
- Maltritz, D., & Eichler, S. (2010). *Currency crisis prediction using ADR market data: An options-based approach*. *International Journal of Forecasting*.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7, 77-91.
- Markwat, T., Kole, E., & Van Dijk, D. (2009). *Contagion as a domino effect in global stock markets*. *Journal of Banking & Finance*.
- Mishkin, F. S. (1992). Anatomy of a financial crisis. *Journal of Evolutionary Economics*, 115-130.
- Reagle, D., & Salvatore, D. (2000). *Forecasting financial crises in emerging market economies*. *Open Economies Review*.
- Reinhart, C., & Rogoff, K. (2011). *From financial crash to debt crisis*. *American Economic Review*.
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*.
- Sachs, J., Tornell, A., & Velasco, A. (1996). *Financial Crisis in Emerging Markets: The lessons from 1995*. *Brookings papers on Economic Activity*.

Sharpe, W. F. (1964). *The Journal of Finance*, 19, 425-442.

Tudela, M. (2004). *Explaining currency crises: a duration model approach*. *Journal of International Money and Finance*.

ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de Países según Ingresos

Ingresos Medios	Ingresos Altos
Colombia	Israel
Sudáfrica	Argentina
Brasil	Australia
China	Austria
México	Alemania
Perú	Bélgica
Rusia	Canadá
Tailandia	Chile
Turquía	Dinamarca
India	España
Egipto	Estados Unidos
Filipinas	Finlandia
Indonesia	Francia
Paquistán	Grecia
	Holanda
	Hong Kong
	Hungría
	Irlanda
	Italia
	Japón
	Korea
	Nueva Zelanda
	Noruega
	Portugal
	Polonia
	Reino unido
	Republica Checa
	Singapur
	Suecia
	Suiza

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos del Banco Mundial

Anexo 2. Clasificación de Países según Apertura

Apertura Baja	Apertura Alta
España	Israel
Colombia	Australia
Polonia	Austria
Egipto	Alemania
Hungría	Canadá
India	Chile
Sudáfrica	Dinamarca
Argentina	Estados Unidos
Bélgica	Finlandia
Brasil	Holanda
China	Hong Kong
Filipinas	Irlanda
Francia	Japón
Grecia	Korea del sur
Indonesia	Nueva Zelanda
Italia	Noruega
México	Reino Unido
Pakistán	República Checa
Perú	Singapur
Portugal	Suecia
Rusia	Suiza
Tailandia	
Turquía	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos en Índice de Libertad Económica