

**Facultad Latinoamericana de Ciencias
Sociales - Sede Ecuador**

Programa de Postgrado
2004-2006

***Contagio Bancario y tamaño
de un
Pool de Fondos***

Tesis para obtener el Grado de Maestría en Economía y
Gestión de PYMES

Presentado por:

Kléver Rolando Mejía Caguasango

Quito, Octubre de 2007.

**Facultad Latinoamericana de Ciencias
Sociales - Sede Ecuador**

Programa de Postgrado
2004-2006

***Contagio Bancario y tamaño
de un
Pool de Fondos***

Tesis para obtener el Grado de Maestría en Economía y Gestión
de PYMES
Presentado por:

Kléver Rolando Mejía Caguasango

Asesor

Dr. (c) Hugo Jácome

Lectores

Dr. Wilson Pérez y Dr. Paúl Carrillo

Quito, Octubre de 2007.

Dedicatoria.

Con profundo amor, dedico esta investigación a mis padres, a mí esposa, a mí hija, hermanos y sobrinos, quienes incansablemente me han apoyado en mí formación académica, y quienes con ternura han sembrado y cultivado la confianza en mí.

Agradecimiento

“Mientras el río corra, los montes hagan sombra y en el cielo haya estrellas, debe durar la memoria del beneficio recibido en la mente del hombre agradecido”.

Virgilio.

Mi agradecimiento ferviente y sincero para aquellas personas que supieron guiarme con su constante consejo y comentarios para la feliz culminación de mi investigación, entre ellas el Dr. Hugo Jácome, tutor de mi tesis, la Eco. Paulina Garzón compañera y amiga, los Drs. Wilson Pérez y Paúl Carrillo lectores de tesis.

De igual manera agradecer al personal administrativo, profesores y compañeros de FLACSO Ecuador, que me permitieron escalar un peldaño más y reflejar lo aprendido en este trabajo de investigación que espero constituye un aporte al desarrollo de la investigación financiera en nuestro país.

Sin olvidar al principal artífice de mis caminos... Dios.

CONTENIDO

I.- INTRODUCCIÓN 10

II.- LOS SISTEMAS FINANCIEROS EN LA ECONOMÍA..... 14

2.1	SISTEMAS FINANCIEROS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO. UN DEBATE	15
2.1.1.	Estudios Teóricos	16
2.1.2.	Evidencia Empírica.....	19
2.2.	FUNCIONES ACTUALES DE LOS SISTEMAS BANCARIOS Y EL BIENESTAR SOCIAL.	24
2.2.1.	Facilita el acceso a un sistema de pagos	25
2.2.2.	La transformación de los activos.....	26
2.2.3.	Gestión de Riesgo.....	27
2.2.4.	Procesamiento de la información y supervisión de préstamos. 29	
2.3.	CRISIS FINANCIERAS	30
2.3.1.	Definiciones y Tipos de Crisis Financieras.	31
2.3.1.1.	<i>Definiciones de crisis bancarias</i>	31
2.3.1.2.	<i>Corrientes de pensamiento alrededor de las crisis financieras y contagio bancario.</i>	32
2.3.2.	Crisis Bancarias a nivel mundial.....	34
2.3.3.	Estudios Empíricos de Crisis Financieras y Contagio Bancario.	37
2.3.3.1.	<i>Orígenes de la crisis ecuatoriana de 1998-1999</i>	41

III.- CORRIDAS DE DEPÓSITOS Y PÁNICOS BANCARIOS..... 46

3.1.	INTRODUCCIÓN.	47
3.2.	RETIRADAS MASIVAS DE DEPÓSITOS DE UN BANCO.....	48

3.2.1.	Retiradas masivas de depósitos producidas de un shock exógeno.	49
3.2.1.1.	Retiradas masivas de depósitos por un shock en la tasa de interés.....	49
3.2.1.1.1.	Subida permanente de r^*	50
3.2.1.1.2.	Crecimiento temporal de r^*	52
3.2.1.2.	Corridas bancarias generalizadas por shock en la producción.....	55
3.2.1.2.1.	Caída prematura de la producción.....	55
3.2.1.2.2.	Caída temporal en la producción.....	56
3.2.2.	Corridas bancarias especulativas.....	57
3.3.	LOS DEPÓSITOS BANCARIOS Y EL SEGURO DE LIQUIDEZ.....	60
3.3.1.	El sistema de garantía de depósitos.....	61
3.3.1.1.	Naturaleza del sistema de garantía de depósitos.....	62
3.3.1.2.	Características del sistema de garantía de depósitos.....	62
3.3.2.	Teoría del seguro de depósitos.....	64
3.3.3.	Problemas de los seguro de depósitos.....	68
3.4.	UN SISTEMA BANCARIO DE RESERVAS FRACCIONARIAS: CAUSAS Y SOLUCIONES.....	70
3.4.1.	Las causas de la inestabilidad de reservas fraccionaras.....	71
3.4.2.	Soluciones a la inestabilidad de reservas fraccionaras.....	73
3.4.2.1.	La banca restrictiva.....	73
3.4.2.2.	Suspensión de la convertibilidad o seguro de depósitos.....	74
3.4.2.3.	La propuesta de Jacklin: acciones frente a depósitos.....	76
3.5.	PÉRDIDAS AGREGADAS DE LIQUIDEZ.....	78
3.5.1.	Modelo de Hellwing (1994).....	79
3.5.2.	Asignación eficiente del riesgo.....	80
3.6.	EL RIESGO SISTÉMICO Y EL PRESTAMISTA EN ÚLTIMA INSTANCIA.....	82
3.6.1.	Justificación.....	83
3.6.2.	Forma de intervención de un prestamista de última instancia.	84
3.6.3.	El efecto del prestamista de última instancia y otros mecanismos parciales.....	87

3.6.4.	La cuestión del riesgo moral	89
3.6.5.	Hay prestamista de última instancia en el Ecuador?	89
IV.	ESTUDIO EMPÍRICO	93
4.1	HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS	95
4.1.1	Modelos Multivariados	96
4.1.1.1	<i>Vectores Autorregresivos con Variables Exógenas (VAR_X)</i>	96
4.1.1.2	<i>Vectores Autorregresivos Heteroscedásticos Condicionales (VAR-ARCH)</i> 98	
4.1.2.	Estimación Teórica de la Probabilidad de Contagio Bancario 100	
4.1.2.1	<i>Función de densidad normal multivariada</i>	100
4.1.3	Principio de Máxima Entropía (PME)	102
4.1.4	Modelo de simulación	105
4.2	APLICACIÓN EMPÍRICA.....	108
4.2.1	Datos Usados.	109
4.2.2.	Tratamiento preliminar de los datos y formación de grupos de bancos. 110	
4.2.3	Resultados del Ajuste del Modelos VAR_X.....	111
4.2.4	Estimación de la Probabilidad de Efecto Contagio Entre Bancos.....	113
4.2.5	Estimación del Tamaño del <i>Pool de Fondos</i>	119
4.2.6	Estimación del Tiempo de Duración de un Fondo de Liquidez Dado. 124	
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ...	127
5.1	CONCLUSIONES	128
5.1	RECOMENDACIONES	131
VI.	ANEXOS	133

Síntesis

En la primera parte de esta investigación se recoge de la literatura, la importancia que tienen los Sistemas Financieros (SF) en las economías, y cuál es la interrelación que existe entre ellas. Además, se expone cuales han sido las consecuencias y efectos negativos que genera una crisis financieras.

Uno de los principales determinantes de las crisis sistémicas ha sido los problemas de liquidez de una o mas instituciones financieras, en el tercer capítulo de esta investigación, se presenta algunos modelos teóricos, que permiten medir el riesgo de liquidez generado por salidas de depósitos, mismo que origina plantear estrategias de cómo evitar o minimizar las consecuencias generadas por un riesgo de liquidez o evitar que este problema se vuelva sistémico.

En esta investigación se construye e implementa un modelo matemático-económico que estima la probabilidad de ocurrencia de “contagio bancario”, y, se estima el tamaño adecuado de un “Pool de Fondos” que permita solventar problemas de liquidez de los bancos privados. La herramienta matemático-económica contiene dos etapas: La primera, consiste en ajustar un modelo de Vectores Autorregresivos corregida con variables macroeconómicas (VAR_X), cuyo ajuste usa el criterio de Máxima Entropía. Este proceso permite simultáneamente estimar las probabilidades de contagio bancario (es la probabilidad de que un banco en el período t pierda una proporción (k) de depósitos, dado que otro banco pierda una proporción h de depósitos en un período $t - 1$); y, la segunda, mediante un sistema de simulación estimar las salidas máximas de depósitos por banco y para el sistema en su conjunto, además, se puede conocer cual es la necesidad de liquidez del sistema bancario en su conjunto al que se lo denomina “Pool de Liquidez”, para el cual se usa las interrelaciones de salidas de depósitos entre los bancos mediante la probabilidad de contagio.

La aplicación empírica, se hace al sistema bancario, para la cual se analiza la información estadística desde mayo de 1997 hasta junio del 2006. Los resultados encontrados en esta aplicación muestran que, existe ciertas entidades bancarias tienen

una mayor capacidad de contagiar problemas de liquidez, del mismo modo, existen algunas entidades que son susceptibles a ser contagiadas.

Otro de los principales resultados encontrados es que el requerimiento de liquidez que sirve para solventar posibles salidas de depósitos para el sistema bancario, es inferior al que éstas entidades disponen por su propia cuenta, eso significa que si existiría un Pool de Fondos, las entidades bancarias podrían hacer inversiones más rentables o tener una mayor cantidad de recursos disponibles para conceder créditos. En la sección 4.2.5, se puede encontrar estos resultados con mayor detalle.

I.- INTRODUCCIÓN

Las corridas de depósitos y los pánicos bancarios no son acontecimientos recientes, estos fenómenos son observados por más de un siglo¹, y no solo se da en los países emergentes, si no también en países industrializados. Freixas (1997); Kemmerer (1910); Friedman and Schwartz (1963) y Miron (1986) han encontrado una gran cantidad de pánicos bancarios en distintos períodos del siglo XX, quienes aseguran que la frecuencia disminuyó con la fundación del Sistema de la Reserva Federal (FED) en Estados Unidos. Lo mismo ocurrió en Inglaterra, que tuvo frecuentes corridas de depósitos y pánicos bancarios, Bordo (1990) y Eichengreen y Portes (1987) afirman que algo similar ocurrió en otros países europeos.

Según la explicación convencional de la retirada masiva de depósitos de un banco es que, cuando los depositantes observan que se retiran muchos depósitos de su banco, temen que éste quiebre y responden retirando sus propios depósitos. Si las retiradas de depósitos son superiores a la demanda actual esperada de liquidez, se produce consecuencias negativas para el sistema financiero, que experimenta escasez de liquidez, y aumenta la probabilidad de que éste quiebre. Pero además afecta a todo el sistema bancario si los agentes consideran que la quiebra es un síntoma de que hay dificultades en todo el sector.

Las retiradas masivas de depósitos de un banco tienen un origen puramente especulativo. Sin embargo, también es razonable pensar que cuando las carteras de préstamos de un banco han obtenido malos resultados debería provocar retiradas masivas de depósitos, la evidencia empírica sobre las retiradas masivas parecen apuntar en esa dirección. Por lo tanto, las retiradas masivas de depósitos también podrían tener un origen de fundamentales económicos, motivado por la creencia de que los bancos obtendrán malos resultados.

Tomando en cuenta estos antecedentes, una retirada masiva de depósitos puede convertirse en un pánico bancario. Bagehot (1873) fue uno de los primeros que analizó la forma en que el Banco Central podría evitar ese contagio desempeñando el papel de prestamista en última instancia.

¹ No se puede conocer con precisión desde cuando existen las corridas bancarias, pues no hay la suficiente información, pero se estima que están presentes por más de un siglo.

Trotón (1802) y Bagehot (1873) argumentan que el Banco Central de Inglaterra, debía apoyar a los bancos comerciales en problemas, actuando como prestamista de última instancia para evitar el contagio entre bancos y los pánicos bancarios. Bagehot (1873) dice que la mayoría de los países han adoptado la postura de prestamista de última instancia, en el sentido de que, en determinadas condiciones, los bancos comerciales que tienen problemas de liquidez pueden recurrir a ellos para obtener préstamos a corto plazo. En la última década, la intervención de los bancos centrales se ha multiplicado con el objeto de evitar la quiebra de entidades financieras y garantizar la estabilidad de los sistemas financieros. Por lo tanto se torna necesario la existencia de un prestamista de última instancia con el fin de evitar crisis sistémicas, que han generado pérdidas catastróficas, de ahí la necesidad de diseñar los mecanismos necesarios para prevenir dicha eventualidad.

La justificación teórica de un prestamista de última instancia se presenta cuando existe una “mano invisible” que sustituye o se complementa a los mecanismos de mercado solo cuando en el entorno bancario existe fallo de mercado, que pueden ser de dos formas: uno, cuando hay la posibilidad de una crisis de liquidez y dos, cuando existe la presencia de efectos externos generados por fallas de una entidad financiera², sin embargo, la importancia de estos fallos de mercado depende del entorno económico y financiero, por tanto, es importante considerar un prestamista de última instancia en el entorno financiero actual (Freixas, 1999).

A nivel microeconómico existe un debate de las funciones que debe tener en la práctica un prestamista de última instancia, y la modalidad de intervención que éste debe usar. Además, es discutida la intervención de un prestamista de última instancia a nivel internacional.

Después del año 2000 el Banco Central del Ecuador dejó de ejercer la función de prestamista de última instancia, pero cree en la necesidad de buscar mecanismos o

² La diferencia de los dos tipos de contagio es importante, pues en el primer tipo de contagio puede llevar al quiebre de instituciones financieras solventes, mientras que en el segundo caso, la crisis afecta a los bancos que tengan una forma parecida de sus inversiones.

instituciones³ que desempeñen plenamente esta función, para ello hay que elaborar procesos de integración, procesos de funcionamiento, forma de acceder, fuentes de financiamiento, quien lo administra, etc.

Independientemente de los mecanismos y procesos a desarrollarse respecto al Fondo de Liquidez (o prestamista de última instancia), el BCE desarrolló un instrumento econométrico-matemático que permite estimar apropiadamente la cantidad de recursos que debe tener un “Pool de Liquidez”, mismo que considera las posibilidades de contagio bancario. Este instrumento estima la dinámica existente entre los depósitos de los bancos, a partir de la probabilidad de contagio bancario⁴, ésta a su vez es estimada de acontecimientos pasados (comportamientos de depósitos e información macroeconómica externa al sistema financiero) y de expectativas futura. El método que usa estos dos tipos de información y que estima el Vectores Autorregresivos (VAR) a partir de probabilidad de contagio, es el Principio de Máxima Entropía.

El documento esta distribuido de la siguiente manera: en la segunda sección se detalla la importancia de los sistemas financieros en el crecimiento económico y se describe con detalle las principales funciones de las instituciones financieras y, cuales son las consecuencias de las crisis financieras, en la tercera sección se narra como se engendran las corridas de depósitos y los pánicos bancarios y se detalla cuales son los mecanismos que permiten reducir la frecuencia de éstos; en la cuarta sección se explica claramente la parte conceptual de la herramienta econométrica-matemática usada y los principales resultados obtenidos, y finalmente en la quinta sección se expone algunas conclusiones de la investigación y algunas recomendaciones a seguirse.

³ Instituciones que no son puramente públicas sino que pueden ser privadas y lo que es más, pueden ser mixtas, es decir, que sean privadas pero con el aval del gobierno.

⁴ Es la probabilidad de que un banco en el período t pierda una proporción (k) de depósitos, dado que otro banco pierda una proporción h de depósitos en un período anterior $t - 1$

II.- LOS SISTEMAS FINANCIEROS EN LA ECONOMÍA

2.1 SISTEMAS FINANCIEROS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO. UN DEBATE

Existe un gran número de documentos en la literatura que estudian la relación entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico, estos estudios buscan encontrar la dirección de causalidad de esta relación, y al no existir consenso sobre esta causalidad, la mayoría de estudios demuestran que un sistema financiero desarrollado permite que el sistema económico también se desarrolle. Algunos autores afirman que son los niveles iniciales de desarrollo bancario los que condicionan el crecimiento de la producción y la productividad que se registran posteriormente, mientras que otros argumentan que los niveles iniciales de desarrollo financiero no han de ser considerados como factor causal, pues cabe la posibilidad de que no sean más que el reflejo de las decisiones que toman los agentes al tratar de anticiparse un mayor crecimiento económico que esperan en el futuro. Sin embargo, se conoce de la evidencia empírica que los países más desarrollados tienen mercados financieros más profundos o más desarrollados.

El debate de la dirección de la causalidad, ha sido discutida por destacados economistas: Por ejemplo, por un lado Robert Lucas (1988)⁵ minimizó el papel del sistema financiero como un determinante del crecimiento económico, además la conocida Joan Robinson (1952) argumentó textualmente que “donde las empresas lideran, las finanzas siguen”, es decir, que las finanzas no generan un empuje para el crecimiento económico, por el contrario, éstos son consecuencia inmediata de los cambios del sector real de una economía.

Por otro lado, Merton Miller (1998)⁶ afirmó que “la proposición de que los mercados financieros contribuyen al crecimiento económico es demasiado obvia como para una discusión seria”, de igual forma Bagehot (1873), Goldsmith (1969) y McKinnon (1973) han rechazado la idea de que el nexo entre finanzas y crecimiento pueda ser ignorado sin obstaculizar nuestro entendimiento del proceso de crecimiento, (Hernández y Parro, 2005) y una serie de trabajos de investigación iniciados por Levine (1997) indican que

⁵ Premio Nóbel en 1995

⁶ Premio Nóbel de 1990

los sistemas financieros juegan un rol importante en estimular el crecimiento económico. Más recientemente, Diego Romero de Ávila (2003) muestra claramente como los sistemas bancarios han ayudado al crecimiento económico en los países europeos, de la misma forma, la secretaría ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (2004) muestra como los sistemas financieros empujaron al crecimiento económico en Centroamérica. Por lo tanto se concluye que existe una relación de endogeneidad entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico.

Estos estudios conducen a cuestionar cuál es el papel de los sistemas financieros en el crecimiento económico. La respuesta a esta pregunta, conducirá a reestructurar el diseño de las políticas públicas. En lo que sigue se presentará las principales conclusiones tanto de los estudios teóricos como de los empíricos.

2.1.1. Estudios Teóricos

La teoría señala que los sistemas financieros pueden ser los principales vehículos para asignar de manera más eficiente recursos hacia actividades productivas, y con ello contribuyen a sustentar el crecimiento económico. Los sistemas financieros disponen de mayor información sobre la viabilidad de los proyectos de inversión de las empresas, éstos pretenden continuamente minimizar las fricciones y las asimetrías de la información que existe en los mercados, por esta razón son ellos los que se convierten en la principal fuente de financiamiento, es decir, asignando recursos a la economía y propiciando el crecimiento económico, además, hacen cumplir los contratos y llevan a cabo transacciones que generan incentivos para el surgimiento de mercados, intermediarios y contratos financieros, y lo que es más, estos monitorean permanentemente los riesgos a los que están sometidas las empresas. A nivel teórico hay al menos cinco canales claves mediante los cuales el sistema financiero juega un papel central para estimular el crecimiento (Levine, 2004; 2000; 1997).

El primer canal entre el desarrollo del sistema financiero y el crecimiento económico, se da cuando se define el origen y el funcionamiento del sistema financiero. Levine (1997) identifica que “los mercados e instituciones financieras habrían surgido para remediar

los problemas originados por la falta de información y el costo de las transacciones”. Cuando los sistemas financieros reducen los costos de transacción e información, facilitan la asignación de recursos mediante la acumulación de capital y la innovación tecnológica, promoviendo por consecuencia el crecimiento económico.

El segundo canal radica en que las instituciones financieras, al minimizar el riesgo de liquidez e incrementar la confianza del público sobre sus depósitos principalmente en las entidades bancarias, éstas pueden realizar inversiones de largo plazo en proyectos productivos que no tienen una liquidez inmediata. El aumento de liquidez en otras instituciones no bancarias también ayudan a la inversión de proyectos a largo plazo e impulsando el crecimiento económico (Levine, 1998; 2004).

El modelo macroeconómico basado en las finanzas, propuesto por Greenwald y Stiglitz (1988 y 1990) que se fundamenta en la aversión al riesgo por parte de los inversionistas, constituye un marco teórico fundamental para la interpretación de los ciclos económicos. El elemento más importante de este modelo es la forma como se establece la inversión. Dadas las asimetrías de información, las empresas toman sus decisiones de financiamiento e inversión conociendo que no son neutrales al riesgo, lo que no sucede en otros modelos macroeconómicos como el neoclásico⁷.

Toda decisión que incremente el riesgo, conduce al aumento del costo marginal de generarse una quiebra bancaria⁸, por tanto se reduce la inversión. Además, ante cualquier incremento en la percepción de riesgo, los bancos disminuyen las tenencias líquidas y reducen los fondos disponibles al financiamiento de empresas, esto hace que aumente sus inversiones en letras del tesoro o títulos públicos, aumentando las tasas de interés y reduciendo las perspectivas de crecimiento económico (Stiglitz, 1998; Gertler, 1988).

El tercer canal está relacionado con los costos de información, debido a que los depositantes no tendrían tiempo, capacidad o medios para reunir y procesar información sobre las empresas que requieren de sus recursos, los intermediarios financieros son

⁷ Se verá en la siguiente sección que la evidencia empírica ayuda a corroborar que existe una relación mucho más fuerte entre la inversión y la producción con los flujos de efectivo.

⁸ Más adelante se mostrará las pérdidas económicas que genera la quiebra de los bancos.

capaces de realizar esta labor de una forma más eficiente y menos costosa, lo cual haría que el capital fluya hacia las actividades más rentables, más seguras y con mejores innovaciones tecnológicas, mejorando la asignación de recursos (Levine, 1998). De la Fuente y Marín (1996), argumentan que los sistemas financieros podrían colaborar con el crecimiento económico, si éstos financian proyectos innovadores aunque fuesen riesgosos, lo cual daría origen a un modelo de crecimiento endógeno, induciendo un esfuerzo óptimo a través de una combinación de incentivos para producir eficientemente y monitorear constantemente para minimizar los costo a las empresas.

El cuarto canal esta relacionado con la capacidad de control que tienen los intermediarios financieros sobre las empresas, ya que la posibilidad de asignar recursos a las empresas les da derechos de conocer con cierto detalle las condiciones financieras y la capacidad de pago de todos los prestatarios. De esta manera, además de reducirse los costos de control que deberían tener los depositantes por su cuenta, se mejora la asignación de recursos y se incentiva el crecimiento económico (Levine, 1997 y 1998).

Cuando existen controles en las tasas de interés nominal y la tasa de inflación es muy alta, las tasas de interés reales pueden ser demasiado bajas e incluso negativas, además, la selección adversa y las asimetrías de información generan el racionamiento de crédito, lo cual tiene severas ineficiencias económicas dados los controles administrativos sobre las tasas de interés nominales (McKinnon, 1973; Bencivenga y Smith, 1993). Por otro lado, la asimetría de información provoca que los intermediarios financieros no siempre puedan controlar la eficiencia en la administración de las empresas deudoras, incrementando los riesgos y atentando contra el crecimiento económico (Levine, 1998 y 2000).

El último canal propuesto por Levine está relacionado con la movilización de los ahorros. “Si el control de la liquidez, de la información y de las transacciones facilitan el traslado de los recursos, una vez establecido el andamiaje institucional, los intermediarios financieros son capaces de movilizar los ahorros del público discriminando los proyectos con mayor rentabilidad, financiando las mejores tecnologías y favoreciendo el crecimiento económico” (Levine, 2004). Al movilizar los ahorros, los intermediarios financieros no sólo facilitan la acumulación de capital sino

también la asignación de recursos mediante la explotación de economías de escala (Levine, 1998).

A parte de los cinco canales que relacionan a los sistemas financieros y el crecimiento económico, es importante notar que también es posible que se financie el intercambio de bienes y servicios. Debido a que los ahorradores pueden asimismo acceder a los recursos de los intermediarios, muchos de los productos generados en las empresas podrán ser obtenidos por las familias por medio de las facilidades ofrecidas por los intermediarios financieros a través de los sistemas de pagos.

La mayoría de la documentación teórica destaca el vínculo en dirección desde el sistema financiero hacia el crecimiento económico. Sin embargo, existe una vertiente que argumenta que los mercados financieros no sólo fortalecen el crecimiento económico sino por el contrario, que la especialización de ciertas actividades económicas puede originar el desarrollo de los mercados financieros (Greenwood y Smith, 1997). Ambos autores desarrollan un modelo de formación de mercados endógenos, examinando el rol de los mercados financieros para asignar recursos en proyectos de alto valor, así como ciertas actividades económicas que sustentan el desarrollo de los mercados financieros.

Un aspecto relacionado con este capítulo y que merece ser mencionado, es cómo lograr un mayor desarrollo de los sistemas financieros. La Porta *et al.* (1997) muestran que en el largo plazo, variables institucionales como el imperio de la ley y la protección de los derechos de los acreedores, son determinantes importantes del financiamiento externo de las empresas. En otras palabras, los últimos determinantes del desarrollo financiero son variables de tipo institucional.

2.1.2. Evidencia Empírica

La literatura que investiga la relación entre desarrollo económico y desarrollo financiero plantea principalmente establecer la causalidad entre las dos variables, identificar los mecanismos de transmisión del vínculo, y establecer si es mejor que los sistemas financieros se desarrollen a través del sistema bancario o del mercado financiero no bancario. En la literatura se encuentra una amplia variedad de aplicaciones

econométricas como: estudios de corte transversal, análisis de series de tiempo, paneles, estudios a nivel de industrias y estudios a nivel de firmas. En lo que sigue se expone rápidamente los resultados de un gran número de estudios empíricos que argumentan coherentemente el vínculo entre el sistema financiero y el crecimiento económico.

Una primera serie de estudios de corte transversal (Beck, *et al.*, 2000; Levine y Zervos, 1998; King y Levine, 1993; De Gregorio y Guidotti, 1992; Goldsmith, 1969) revelaron que el desarrollo financiero precede al crecimiento del producto interno bruto de cada país. Trabajos posteriores que utilizaron técnicas econométricas más sofisticadas, como el Método de Variables Instrumentales (Levine, Loayza y Beck, 2000), Datos de panel (Levine, 1997; Demetriades y Hussein, 1996; Bekaert, 2001) y de Datos de Paneles Dinámicos (Beck, Levine y Loayza, 2000; y Beck y Levine, 2004), concluyeron que el desarrollo financiero causa el crecimiento económico en el largo plazo y, además, el efecto del mismo sobre el crecimiento del PIB per cápita es estadísticamente significativo. Sin embargo, Edison, *et al.*, (2002) demostraron que los diversos indicadores para representar la integración financiera internacional no están ligados robustamente con el crecimiento económico cuando se utilizan diversos enfoques econométricos como los datos de panel.

Corbo, Hernández y Parro (2005), en un estudio de corte transversal, analizan el rol de las instituciones y las políticas en el crecimiento económico. Las estimaciones arrojan como resultado que, una vez que se toma en cuenta la calidad de las instituciones, variables de política como el grado de apertura y gasto de gobierno no son importantes (no resultan estadísticamente significativas). Sin embargo, el grado de desarrollo financiero es un determinante significativo e importante del crecimiento económico, aunque su significancia económica resulta menor que lo reportado en estudios previos. Utilizando estas estimaciones estos autores muestran que casi el 65% de la diferencia de crecimiento entre Asia y América Latina durante la década de los 90 se debe a la diferencia en el desarrollo financiero entre ambas regiones. Bekaert, *et al.* (2001) interesado en medir la contribución de desarrollo financiero en la actividad económica, usando paneles de 50 países, determinan que el desarrollo financiero contribuyó en 1.1% al crecimiento reportado por los países, equivalente al 40% de crecimiento económico total.

Una serie de trabajos recientes con datos macroeconómicos, tanto en el nivel de industrias (Rajan y Zingales, 1998) como de empresas (Demirguç- Kunt y Maksimovic, 1998), muestran cómo un sistema financiero más desarrollado ayuda a eliminar las fricciones (imperfecciones) de mercado mencionadas en la sección 2.1. En particular, un mayor desarrollo financiero reduce la brecha entre el costo de conseguir financiamiento interno y externo para las empresas. De este modo, el desarrollo financiero ayuda al crecimiento económico a través de remover los impedimentos que tienen las firmas para conseguir financiamiento y explotar sus oportunidades de inversión, facilitando, por ende, el crecimiento y la formación de nuevas firmas. King y Levine (1993) construyeron un modelo de crecimiento endógeno en el cual el sistema financiero evalúa las perspectivas de los empresarios, movilizand o ahorros para financiar los proyectos más promisorios que aseguran la mayor productividad, diversificando de esa manera el riesgo asociado con esas actividades innovadoras y revelando las preferencias por proyectos que usan innovaciones en lugar de métodos de producción tradicionales para la generación de bienes y servicios.

También se han confrontado modelos basados en el desarrollo bancario contra modelos basados en el mercado de valores. Levine (1998) concluyó que en un modelo de panel para países desarrollados no había diferencias significativas en el uso de cualquiera de los dos modelos. Existen otros trabajos enfocados en evaluar si es mejor desarrollar los sistemas financieros a través de los bancos o del mercado financiero no bancario, entre estos los desarrollados por: Carlin y Mayer (2003), Levine (2002), Tadesse (2002), Beck y Levine (2002), Demirguç-Kunt y Levine (2001a, 2001b) mismos que encuentran que no es relevante la estructura del sistema financiero que tenga un país para el crecimiento económico.

En un estudio reciente aplicado a los países europeos, Diego Romero de Ávila (2003) plantea la hipótesis de que la liberalización de los movimientos de capital y la supresión de los controles sobre los tipos de interés, unidas a la armonización de las legislaciones bancarias impuestas por medio de directivas y trasladadas a legislaciones nacionales, pueden haber conducido a una mejor asignación de los recursos en el sector bancario europeo, lo que habría contribuido significativamente al aumento del crecimiento y de la inversión. Romero considera que cualquier correlación positiva entre el aumento del

PIB y dichos cambios legales indicaría la existencia de una relación causal que iría desde el desarrollo financiero hacia el crecimiento económico.

Los resultados de este trabajo muestran que el proceso de liberalización de los movimientos de capital y armonización de las legislaciones bancarias nacionales han supuesto importantes beneficios en términos de crecimiento económico; así, el impacto de la supresión de los controles sobre los movimientos de capital alcanzaría al menos a una quinta parte de la tasa de crecimiento medio del PIB registrada durante el período 1960-2001, mientras que la armónica normativa habría aportado al PIB un aumento anual de casi un 1%. Además, estos resultados no se alteran significativamente cuando se incluyen en las estimaciones otros factores de tipo político que podrían haber favorecido el crecimiento económico. También examina los mecanismos a través de los que dichos cambios legales habrían influido sobre el crecimiento de las economías europeas. La creación del Mercado Único Bancario habría permitido abrir los mercados nacionales, fomentando la actividad transfronteriza favoreciendo el aumento de la competencia, lo que habría apoyado el crecimiento de la actividad bancaria y habría contribuido a mejorar la eficiencia en la asignación de recursos. El incremento en la actividad de intermediación financiera, y la aparición de mejoras en la calidad y eficiencia de dicho proceso serían los principales exponentes de los beneficiosos efectos de los cambios normativos a los que se viene aludiendo. Y acompañando a esos cambios, se ha producido también un fortalecimiento de los mecanismos de supervisión prudencial, lo que ha permitido evitar que el aumento de la competencia acabara desestabilizando el sistema financiero.

Galindo (2004), muestra que los mercados financieros en América Latina se encuentran subdesarrollados, tanto en los sistemas bancarios como en los mercados de capitales, los créditos son caros, escasos y muy volátiles. En América Latina el crédito privado representa en promedio solo el 28% del PIB, mientras que en los países desarrollados éste representa el 84%; las diferencias de tasas entre los países latinoamericanos y los costos operativos es del 8.5% y de 4.8% respectivamente, mientras que en los países

desarrollados es de 2.9 y 1.8, mientras que la volatilidad es de 14% para los países latinos y de 0.6% para los países industrializados⁹.

Según cálculos del BID, realizados por Caprio y Klingebiel (2003), América Latina es la región que más ha incurrido en crisis bancarias, el promedio de crisis por país es de 1.25, comparada con los países de África y los países del OCDE de altos ingresos que tienen un promedio de 0.89 y 0.21 respectivamente. Las crisis bancarias son perjudiciales ya que pueden generar un trastorno en la economía¹⁰, además, los rescates bancarios pueden ocasionar altos costos fiscales, que eleva la deuda pública y los servicios de la deuda, lo cual afecta las expectativas acerca de la política fiscal e influye de forma negativa sobre las decisiones de inversión y consumo. El impacto combinado de estos acontecimientos puede afectar a la disminución sustancial del crecimiento económico (Galindo, 2004).

La creciente vulnerabilidad del sector público en América Latina lo convierte en el prestatario más grande de la región, lo cual genera restricciones a las necesidades de financiamiento para el crecimiento económico, dada la volatilidad de la liquidez externa y los tipos de cambio volátiles. La creciente importancia de los flujos de capital internacionales ha conducido a evaluar la asociación de largo plazo entre la integración financiera internacional y el crecimiento económico (FMI, 2002). En resumen, los estudios revisados muestran que:

El desarrollo financiero causa el crecimiento económico en el *largo plazo* y el impacto de éste es estadísticamente significativo.

El desarrollo financiero contribuye al crecimiento económico, al facilitar a las firmas la explotación de nuevas oportunidades de inversión.

No importa si los países desarrollan los sistemas financieros a través del sistema bancario o a través del mercado financiero no bancario.

⁹ La fuente de estos datos es del FMI y los cálculos del BM.

¹⁰ En algunos países el costo con respecto al PIB superó el 50%, para el caso del Ecuador, es aproximadamente el 20%, en promedio los costos para las crisis bancarias de América Latina son del 22%.

2.2. FUNCIONES ACTUALES DE LOS SISTEMAS BANCARIOS Y EL BIENESTAR SOCIAL.

Antiguamente la primera actividad de los bancos fue el cambio de dinero: el término griego de “banco” (trapeza) designa la balanza que se usaba en esa época para pesar las monedas con el fin de conocer la cantidad exacta de metal precioso y realizar los cambios. Posteriormente los bancos realizaban la gestión de depósitos, que estaba relacionada con el cambio de dinero y que se lo realizaba de una manera precaria y el rendimiento de estos depósitos muchas veces era negativo, pues éstos no eran invertidos, mas bien tenían el propósito de tener dinero menos líquido y por seguridad (evitar de que sean perdidos). En ese entonces los bancos de depósitos no eran prestamistas y probablemente la confianza de los depositantes dependía de que esta información sea pública y creíble. En la actualidad las funciones de los bancos pueden ser diversas y complejas, pero existe una definición práctica de un banco: - un banco es una institución cuyas operaciones habituales consiste en recibir depósitos del público y conceder préstamos.

El hecho de que concedan tanto préstamos como capten depósitos es muy importante, lo que los caracteriza a los bancos comerciales es porque conceden y reciben préstamos, estos bancos financian una proporción significativa de sus préstamos a largo plazo con los depósitos captados del público a corto plazo, esta es la principal razón de fragilidad del sector bancario y la justificación de su regulación.

Los bancos además, prestan servicios únicos al público en general, sin embargo, el público a diferencia de los inversores profesionales, no disponen de los medios necesarios para evaluar la seguridad y la solidez real de las instituciones financieras, solo se conocen resultados generales publicados por las entidades de control. Por otra parte, en la situación actual, los bancos privados suministran el acceso a un sistema de pagos seguro y eficiente. Estas dos razones han justificado la intervención pública en las actividades bancarias.

La existencia de los bancos esta justificada por el papel que desempeñan en el proceso de asignación de recursos a los agentes y, más concretamente, en la asignación del

capital. Merton (1993) dice que “un sistema financiero perfectamente desarrollado que funcione fluidamente facilita la asignación eficiente del consumo de los hogares a lo largo de su vida y la asignación eficiente del capital físico a sus usos más productivos del sector empresarial”. El rol de los bancos en una economía de mercado es fundamental tanto en términos de potenciación del crecimiento económico –y de elevación de los niveles de vida de la población-, como de diversificación del riesgo, de evaluación de la actividad productiva de sus clientes, de segmentación y canalización de las necesidades de financiamiento. Los bancos cumplen así una importante misión en cuanto al logro de un bienestar social.

Para entender mejor como la asignación de los recursos se hace eficiente gracias a la intermediación financiera, es necesario examinar las funciones actuales que desempeñan los bancos. La teoría de la banca clasifica las funciones de los bancos en las siguientes categorías (Freixas y Charles, 1997):

- Facilita el acceso a un sistema de pagos
- Transforman activos
- Gestionan el riesgo
- Procesan la información y supervisan los préstamos

Eso no significa, que cada uno de los bancos deba desarrollar cada una de esas funciones. Los bancos generales los hacen, pero los bancos especializados no tienen por que. En lo que sigue se amplía un poco cada uno de estas funciones.

2.2.1. Facilita el acceso a un sistema de pagos

Tomando en cuenta las fricciones en las operaciones comerciales, resulta más eficiente cambiar bienes y servicios por dinero que por otros bienes y servicios, como en las operaciones de trueque. La forma adoptada por el dinero evolucionó rápidamente, pasando del dinero-mercancía al dinero-fiduciario. Históricamente los bancos han

desempeñado dos funciones diferentes en la gestión de dinero fiduciario¹¹: cambian dinero y suministran servicios de pago.

Los servicios de pago, son implementados porque el dinero en efectivo resulta ser poco adecuado para grandes pagos sobre todo a distancia. Los grandes desequilibrios de efectivo entre los comerciantes eran frecuentemente durante las ferias comerciales y los bancos desempeñaban un importante papel en las compensaciones de sus posiciones. Los sistemas de pagos, son las redes que facilitan las transferencias de fondos de las cuentas bancarias de unos agentes económicos a otros. La seguridad y la eficiencia de estos sistemas de pago han sido motivo de preocupación para los gobiernos y los bancos centrales, sobre todo desde la liberalización y la intermediación de los mercados financieros, que han traído consigo un gran aumento de pagos interbancarios, tanto a nivel nacional como internacional.

2.2.2. La transformación de los activos

La transformación de activos se clasifica en tres: la conveniencia de la denominación, la transformación de calidades y la transformación de vencimientos.

La conveniencia de la denominación significa que el banco elige la magnitud unitaria de sus productos que conviene a sus clientes. Normalmente se cree que es una de las principales justificaciones de la intermediación financiera, como señala Gurley y Shaw (1960), los intermediarios financieros se justifican afirmando que sirven de nexos entre los productos financieros que quieren emitir las empresas y los que desean los pequeños inversores. Los bancos desempeñan pues, el mero papel de intermediarios recibiendo los pequeños depósitos e invirtiéndolos en grandes préstamos, los cuales estarían en este contexto libres de riesgo.

La transformación de calidades se produce cuando emitiendo un título propio, un banco ofrece una combinación mejor de riesgo y rendimiento que vendiendo una cartera de préstamos. Eso puede ocurrir cuando hay indivisibilidades en la inversión, en cuyo caso

¹¹ Se llamó así porque no se trata de monedas de oro ni de plata, sino de certificados que prometen la entrega de la moneda de oro o de plata, al tenedor. Al principio algunos certificados fueron simples constancias de un depósito en oro o plata a favor del tenedor, otros certificados tomaron la forma de pagares, hoy en día existe una gran cantidad de certificados, que son dineros fiduciarios.

un pequeño inversor no puede diversificar su cartera. También puede ocurrir en una situación de información asimétrica, en la que los bancos tienen mejor información que los de los depositantes. En ese tipo de situación, la información de calidades se encontraría en la frontera entre la transformación de activos y la cuarta función de los bancos, es decir, el procesamiento de la información.

La transformación de vencimientos consiste en que los bancos modernos pueden transformar los títulos de corto plazo, ofrecido por los depositantes, en los títulos de largo plazo que desean los prestatarios. Esta función de transformación de vencimientos conlleva necesariamente un riesgo, ya que los activos de los bancos no son líquidos, dados los derechos de los depositantes. No obstante, los préstamos interbancarios y los instrumentos financieros (swap y futuros) permiten limitar este riesgo.

Para aclarar la distinción entre las tres funciones descritas arriba, vale la pena hacer hincapié en que los tipos de transformación de los activos que se está analizando se producen incluso en ausencia de riesgo crediticio de los préstamos que concede el banco.

2.2.3. Gestión de Riesgo

Generalmente se define tres tipos de riesgo: el riesgo crediticio, riesgo de mercado y el riesgo de liquidez, los que en la práctica han sido tratados a profundidad, pero en la última década se han considerado también a los riesgos de las operaciones fuera de balances. Los factores que han fomentado este crecimiento son de varios tipos, pues, algunos están relacionados con el deseo de aumentar su renta por comisiones y reducir su apalancamiento, otros tienen por objeto eludir la reglamentación y los impuestos.

La transformación de activos que realizan los bancos, tiene consecuencias en su gestión de riesgos. De hecho, cuando un banco transforma vencimientos o cuando emite depósitos líquidos garantizados por préstamos no líquidos –aún cuando estén libres de riesgo-, corre un riesgo, ya que el coste de los fondos –que depende de los tipos de interés de corto plazo- pueden aumentar por encima de la renta procedente de intereses, determinada por los tipos de intereses fijos concedidas por el banco. Aún cuando el

banco no pague intereses por los depósitos, el banco puede encontrarse ante retiros imprevistos, lo que lo obliga a buscar fuentes de financiamiento más caras. Como consecuencia tendría que gestionar el riesgo total de su cartera, tanto el riesgo de los tipos de interés como el riesgo de liquidez. Es interesante señalar que aunque el riesgo de tipos de interés ha existido siempre, su gestión de riesgo ha sido introducida recientemente en las prácticas habituales de gestión de riesgo de los bancos. La causa de este cambio probablemente sea la mayor inestabilidad de los tipos de interés desde que el sistema de tipos de cambio fijos de Bretón-Woods.

El negocio financiero es por tanto asumir un riesgo y cobrar un precio por eso, esta idea es clara para las financieras y para los reguladores y supervisores. Las instituciones financieras por ejemplo identifican sus riesgos, lo miden, lo limitan y lo controlan o mitigan. La gestión de riesgos se ha clasificado por lo general en los riesgos siguientes:

Riesgo de crédito: Es el riesgo que el deudor incumpla con el contrato, por tanto, riesgo de crédito se define como la probabilidad de incurrir en pérdidas derivadas del incumplimiento en tiempo y en forma de obligaciones crediticias de una contrapartida.

Los bancos a diario tratan de minimizar la probabilidad de default de la cartera, maximizar el valor de recuperación de cartera una vez establecido el default y, de tener bajas tasas de exposición al momento de default, para ello analizan la situación socioeconómica, financiera e historial de un nuevo cliente antes de emitirle un crédito y una vez que se le otorga éste, el banco le hace un seguimiento de cómo administra sus recursos y cómo es la situación financiera presente y futura de una empresa o persona natural prestataria, mucha de esta información es compartida entre instituciones bancarias y otra parte de información es reservada para cada una de las instituciones, por ello la gestión de riesgo de crédito se apuntala en su medición y ésta en la riqueza de información e instrumento a usarse.

Riesgo de Mercado: En las últimas décadas ha existido un sinnúmero de acontecimientos que hacen variar los precios de los activos financieros, las tasas de interés y los tipos de cambio, por citar algunos como: Crisis del mercado accionario en Estados Unidos (1987), subida de precios de petróleo en Irak (1991), Inicios del mercado europeo (1992), crisis del mercado de bonos (1994), crisis mexicana, asiática,

brasileña, argentina (1995, 1997, 1998, 2002), subida del petróleo Irak (2003), entre otros. La gestión de riesgo de mercado por parte de las instituciones bancarias empieza por medir el riesgo de precios¹², y continúa en la mejora continua de la administración de tesorería e inversiones, y al mismo tiempo debe cumplir con las obligaciones que impone el ente regulador y supervisores de riesgos de las instituciones financieras.

Riesgo operativo: La creciente sofisticación de las tecnologías financieras, la globalización de los servicios financieros y la desregularización, hacen más compleja la actividad de los bancos y por ende aumenta el perfil de riesgo que no necesariamente es el riesgo de mercado, de crédito o de liquidez, sino riesgos operativos que tienen que ver con el crecimiento del uso de tecnologías cada vez más automatizadas, el crecimiento del comercio electrónico¹³, las adquisiciones, fusiones, rupturas y consolidaciones a gran escala, la creación de nuevos bancos, los crecientes acuerdos de subcontratación y mayor participación en los sistemas de compensación. Por ello las propias instituciones financieras y organismos de control han diseñado procesos de identificación, medición, seguimiento y control y/o mitigación del riesgo operativo. En el Ecuador la Superintendencia de Bancos y Seguros, en el año 2005 mediante resolución No. JB-2005-834, diseñó un documento que indica el proceso de gestión y administración del riesgo operativo, que no es más que una migración de las ideas expuestas en Basilea II.

2.2.4. Procesamiento de la información y supervisión de préstamos.

Es razonable suponer que los bancos desempeñan una función específica en la gestión de los problemas que plantea la información imperfecta sobre los prestatarios. Los bancos pueden invertir en tecnología informática que les permitan seleccionar las diferentes demandas de préstamos que reciben y supervisan los proyectos, con el fin de limitar el riesgo de que el prestatario realice un proyecto diferente de lo que se acordó inicialmente. Según Mayer (1988), esta actividad de supervisión implica que las

¹² Involucra medir la volatilidad de las tasas de interés, la volatilidad del precio de las acciones, la volatilidad del tipo de cambio y la volatilidad del precio de los commodities.

¹³ Aún no son comprendidos completamente

empresas y los intermediarios financieros establecen unas relaciones a largo plazo, reduciendo así los efectos de riesgo moral.

Esa es claramente una de las principales diferencias entre préstamos bancarios y la emisión de títulos en los mercados financieros. Implica que mientras los precios de los bonos reflejan la información de mercado, el valor de los préstamos de un banco es el resultado de esta relación a largo plazo y es una incógnita a priori. En este sentido, tanto para el banco como para las autoridades encargadas de regular la banca, se puede decir que, los préstamos bancarios son opacos (Merton, 1992).

Algunas de las funciones descritas anteriormente son desempeñadas con mucha debilidad por parte de algunos bancos, especialmente los bancos pequeños, es por eso que se ve la necesidad de que un ente regulador público analice detenidamente el normal funcionamiento del sistema bancario en su conjunto, a fin de evitar crisis financieras y llevar permanentemente una adecuada regulación y control de las entidades.

2.3. CRISIS FINANCIERAS

El funcionamiento de un sistema financiero saludable es elemento clave para el desarrollo de una economía, por las funciones que desempeñan las entidades financieras como proveedoras de recursos para la inversión; una interrupción de los recursos disponibles del sistema bancario y la volatilidad en el comportamiento de variables macroeconómicas, dificulta la renovación de créditos para proyectos de inversión causando problemas financieros y económicos.

Los factores que determinan un ambiente de crisis financiera, traen consigo varias consecuencias que repercuten en el entorno macroeconómico interno y externo (especialmente cuando una crisis financiera se origina en un país desarrollado); varios de estos factores han sido predominantes en las crisis experimentadas por varias economías.

2.3.1. Definiciones y Tipos de Crisis Financieras.

Son dos las corrientes en las que se fundamentan la teoría de crisis financieras, la primera ocasionada por desequilibrios macroeconómicos, microfinancieros y shocks adversos en la economía, a esta crisis se la conoce como las crisis de primera generación (Krugman 1979 y Flood and Garber 1984); la segunda plantea que las crisis se dan por causa de una *profecía autocumplida*, que son útiles para explicar el contagio de las crisis monetarias, a éstas se las conoce como crisis de segunda generación (Obstfeld, 1994 y Eichengreen, Rose, and Wyplosz 1997 y otros).

Para introducirse al campo de las crisis financieras, a continuación se exponen algunas definiciones, corrientes de pensamiento y determinantes extraídos de autores especialistas:

2.3.1.1. Definiciones de crisis bancarias

Una crisis bancaria es un episodio en el cual un significativo número de entidades bancarias o instituciones financieras presentan problemas de liquidez o de solvencia, ocasionados en muchos casos por una corrida generalizada de depósitos, pánico bancario, insolvencia bancaria o por un deterioro de la confianza en el sistema bancario, poniendo en riesgo al sistema de pagos, disminuyendo la oferta de créditos y los recursos canalizados a proyectos de inversión que provocan un crecimiento económico menor.

Autores como Diamond y Dybvig (1983) argumentan que “las crisis bancarias pueden ser de auto-cumplimiento, en donde los depositantes perciben un ambiente de incertidumbre, piensan que habrá una cantidad significativa de retiros en un futuro cercano y para evitar pérdidas sacan su dinero en el menor tiempo posible, causando pánico en el sistema bancario”.

Kaminsky y Reinhart (1999) expresan que “una crisis bancaria se manifiesta por una corrida bancaria o por el cierre, fusión, control o asistencia del gobierno en gran escala al menos de una institución financiera importante”.

Mishkin (2003), indica que “una crisis bancaria es una perturbación de los mercados financieros en la cual se agudizan los problemas de selección adversa y riesgo moral, de modo tal que los mercados financieros no pueden canalizar los recursos en forma eficiente a quienes cuentan con las oportunidades de inversión más productivas y menos riesgosas, precipitando una marcada contracción de la actividad económica”.

2.3.1.2. Corrientes de pensamiento alrededor de las crisis financieras y contagio bancario.

Caprio y Klingebiel (1996) manifiestan que “las crisis financieras pueden ser sistémicas al producirse un agotamiento total o casi total del patrimonio neto del sistema bancario, en la medida en que los préstamos en mora agotan la mayor parte o la totalidad del capital del sistema bancario”.

En este caso la característica de las crisis sistémicas es la insolvencia de una gran parte del sistema bancario y no necesariamente comienza colapsando a los bancos grandes sino puede iniciar con la quiebra de bancos medianos o pequeños.

Bartolomew, Mote y Whalen (1995) expresan que “las crisis sistémicas se presentan por el riesgo sistémico definido como un colapso repentino de la confianza de los depositantes en una parte significativa del sistema bancario o financiero con efectos altamente negativos sobre la economía real”.

Rojas Suárez (1998), propone cuatro definiciones de crisis bancarias: “la primera (crisis de solvencia), la define como un período en el que la relación cartera vencida con la cartera total es superior al promedio de un período de calma más dos desviaciones estándar; la segunda (crisis de liquidez), se presenta en los períodos en que el sistema bancario pierde alrededor del 5% de sus depósitos en un período determinado (por lo general un mes)¹⁴; “la tercera, cuando los períodos en que el índice de crisis que combina los dos anteriores, excede al promedio del sistema durante un período de calma más allá de dos desviaciones estándar”(Rojas Suárez, 1998); y, la cuarta, períodos en

¹⁴ La primera y segunda definición de Rojas – Suárez son las utilizadas en la aplicación empírica.

los que la situación es insostenible; aquí es necesario la intervención de bancos para inyectar liquidez o en el último de los casos cerrar estas instituciones”.

Herrarte, Medina, Vicéns (2000) clasifican a las crisis financieras en dos grandes grupos: de primera y segunda generación; las de primera generación se basan en los estudios realizados por Paúl Krugman (1979) en el que una crisis se desencadena “cuando el tipo de cambio es incompatible con el deterioro de las fundamentales económicas¹⁵. Trabajos posteriores a los de Krugman, señalan que el ataque especulativo precedido por una apreciación del tipo de cambio real y un deterioro de la balanza de pagos, como consecuencia de una expansión fiscal y política crediticia conllevan un incremento de la probabilidad de crisis sistémica, un aumento de la demanda interna con elevación de precios, y un aumento de la demanda externa, con deterioro de la balanza”.¹⁶

Las crisis de segunda generación tienen una visión diferente a la anterior, ya que estos modelos manifiestan que no existe una política económica endeble que provoca la crisis, sino que ésta tiene lugar por sí misma y origina cambios en la política económica, aquí se toman en cuenta las expectativas de los agentes económicos sobre la evolución de las variables macroeconómicas que dan lugar a una crisis; los estudios que pertenecen a esta corriente son los realizados por: Calvo (1995), Cole y Kehoe (1996), Obstfeld (1994,1996), Sachs, Tornell y Velasco (1996) y Dragen (1998). Una crisis de liquidez puede transformarse en una crisis de solvencia, dado que los problemas de liquidez se presentan como un déficit de recursos a corto plazo pero recuperables en el largo plazo; la carencia de capital puede remediarse con aportes inmediatos, transmitiéndose desde el sistema financiero a la economía real y viceversa, produciéndose por tanto, un círculo vicioso y extendiéndose a todos los factores de la economía.

Reint Gropp and Jukka Vesala (2000) dicen que contagio es la transmisión de shocks idiosincráticos que afectan a un banco o posiblemente a un grupo de bancos a otros bancos o a un sector bancario y que un contagio es un subconjunto de un concepto llamado crisis sistémica.

¹⁵ Los fundamentales económicos se refieren las principales variables de la economía que miden el empleo, la producción, el ahorro entre otros.

¹⁶ Herrarte, Medina, Vicéns (2000); “Modelos de crisis financieras”.

En la literatura teórica se encuentra que el contagio entre bancos se ha enfocado vía mercados interbancarios. Allen y Gale (2000) muestran que en una estructura de liquidez como la propuesta por Diamond and Dybvinn (1983) con mercados incompletos son solo cadenas de exposiciones unilaterales entre bancos es el más vulnerable a contagios. En contraste, en estructuras completas donde existe transacciones con otros bancos el riesgo de contagio es menor.

Freixas, Parigi y Rochet (2000) dicen que en una estructura donde existe un banco central en el que los bancos pactan con éste pero no entre bancos, también existe un alto riesgo contagio entre bancos.

Tanto Freixas, Parigi, and Rochet como Allen y Gale muestran que el aumento del contagio se da por un shock de liquidez inesperado y que se ve reflejado en la caída de depósitos interbancarios. En contraste, el contagio de riesgo de crédito aumenta debido a que el repago de los depósitos de un banco con otro disminuye.

Otros autores manifiestan que el estrés de contagio bancario se puede dar por la ausencia de enlaces explícitos entre bancos, por la asimetría de información o por la falta de evidencia de que un banco esta en crisis, o en otros casos por los activos opacos¹⁷ de una entidad bancaria o por la mala presentación de la contabilidad y reportes de los bancos a las entidades de control.

2.3.2. Crisis Bancarias a nivel mundial.

En la década de los noventa el mundo presencié algunos eventos de crisis financieras que se desarrollaron primeramente en México¹⁸ (1994) y constituyó el detonante para crisis como la de asiática (1997), la rusa (1998), brasileña (1998), ecuatoriana (1998) y argentina (2001). Cada crisis tiene características propias, pero se pueden identificar ciertos elementos comunes en casos como los de México (Nahuel, 2004), Asia, Argentina y Brasil.

¹⁷ Son créditos que han incurrido en un riesgo operativo, especialmente en practicas no comunes con los clientes, negocios o productos y error en el ingreso y procesamiento de la información.

¹⁸ Llamada El Efecto Tequila.

En primer lugar se observa que previo a la crisis existen períodos de expansión y crecimiento económico; la inversión en estos países se hace atractiva y conlleva grandes entradas de capital, que son intermediados por el sector bancario a través de créditos, cuyo crecimiento es desmesurado como el caso de México en donde, después de aplicar algunas reformas estructurales se logró un crecimiento del PIB alrededor del 4% en 1993 y se redujo la inflación a un solo dígito; lo propio sucedió en Asia, registrándose posteriormente enormes ingresos de capitales a esta región como consecuencia de un período prolongado de crecimiento, no obstante el manejo especulativo de estos recursos en crédito, básicamente de vivienda, la ampliación de la deuda en moneda extranjera sin la evaluación adecuada del riesgo cambiario; y, la casi inexistente regulación y supervisión bancaria, provocaron incrementos en el déficit en cuenta corriente que subestimó las consecuencias de un mal manejo de los riesgos de mercado y de crédito.

Las devaluaciones del peso mexicano, del real brasileño y de las monedas de Tailandia, Filipinas, Corea, Malasia e Indonesia, junto con una liberalización financiera, una supervisión débil y la vulnerabilidad de la economía ante el grado de incertidumbre, agravaron el entorno mundial provocando el desarrollo inminente de las crisis; otros factores tales como problemas institucionales, intermediación financiera excesiva, existencia de un ancla cambiaria¹⁹, provocaron préstamos irresponsables en moneda extranjera.

Las presiones sobre el mercado de divisas en México y Asia a través de apreciaciones del tipo de cambio real, el crecimiento de deuda de corto plazo y un gran déficit en la cuenta corriente, junto con un sistema financiero débil y ataques especulativos a las reservas internacionales, fueron factores comunes en el desencadenamiento de estas crisis.

La economía rusa para julio de 1998, se encontraba enmarcada en una coyuntura económica internacional adversa; presentaba además, fragilidad tributaria, elevado stock de deuda en el corto plazo, inestabilidad política y banca con riesgos por la posesión de grandes cantidades de bonos del gobierno. En tales circunstancias y tras meses de

¹⁹ Un ancla cambiaria es susceptible a un ataque especulativo cuando el sistema financiero del país es débil.

inseguridad y convulsión, el gobierno se vio en la necesidad de devaluar el rublo en un 50%, generando mayor volatilidad en capitales financieros, mayor inestabilidad política y rumores sobre la capacidad de pago de los compromisos contraídos, lo que desencadenó una crisis de confianza que produjo la salida masiva de capitales y el colapso de la economía.

Buscando reducir los niveles de inflación, en 1994, Brasil implementó el “Plan Real”. Si bien dicho plan logró su meta inflacionaria, éste se basó en elevadas tasas de interés que generaron un incremento del déficit público (2,4% del PIB en 1994-1996 a cerca del 8% en 1998), y enrumbaron a la tormenta financiera que se desató el 15 de enero de 1999, donde la crisis se hizo insostenible y terminó con el abandono del sistema cambiario. Además, la implementación de este plan afectó al sistema financiero que se vio afectado por la rápida expansión de la cartera de crédito de baja calidad, que con fluctuaciones en la política económica contribuyeron a aumentar los incumplimientos en la cartera del sistema financiero, perjudicando al sistema bancario y generando una de las más grandes crisis de Brasil.

En el año 2001, Argentina (McCandless, Gabrielli, Rouille 2002) registró una nueva crisis financiera, cuyas raíces datan de la década de los 80 y principios de los 90, donde para hacer frente a la hiperinflación, el gobierno optó por la estabilización basada en el tipo de cambio nominal, empleando la convertibilidad y creando la caja de conversión²⁰.

El tipo de cambio fijo cumplió su cometido en la detención del crecimiento de los precios; la inflación cayó en picada del 120% aproximadamente en 1990, al 20% en 1994²¹. Los resultados de esta estabilización fueron favorables; en un inicio se registró un fuerte ingreso de capitales externos producto de la política de privatizaciones adoptada por el Estado, políticas de apertura financiera y apreciación continua de la moneda; el país vivió un boom económico que atrajo inversiones que le dieron un ritmo de crecimiento elevado. Entre 1991 y 1994 Argentina registró la cuarta tasa de

²⁰ Se estableció la paridad completa peso-dólar, respaldándose los pesos en circulación con las reservas en dólares. La tasa de cambio de 1 peso por dólar se mantuvo desde Abril de 1991 hasta Enero de 2002.

²¹ Paredes, Jáuregui; “La crisis argentina: Lecciones para el Ecuador”; Mayo 2002.

crecimiento del PIB más alta del mundo, ubicándose en un promedio del 7,9% anual, y la inversión fija bruta sobrepasó el 120% de crecimiento.

En estas circunstancias se produjo un crecimiento indiscriminado del crédito doméstico con respecto al PIB, ya que en 1992 fue del 17,4% y pasó al 23,6% en 1999. La deuda externa de Argentina creció en la década de los 90 para cubrir los desequilibrios fiscales; la fuerte entrada de capitales incrementó la proporción deuda/PIB que en 1992 representó el 31% y en el año 2000 fue del 54,7%.

La apreciación de la moneda produjo una pérdida de competitividad de la economía; al mismo tiempo, la caída de los precios de las materias primas y el incremento del precio del petróleo, provocaron un decremento de las exportaciones y crecimiento en las importaciones; así, el saldo de la balanza comercial con respecto al PIB en 1990 fue del 4,7% y en 1999 fue del -0,3%. El paulatino incremento del déficit fiscal, a pesar de haber privatizado gran parte de las empresas estatales, la disminución del flujo de capitales²² (o reversión de éstos para invertir en el país), dieron el puntapié final para la gran recesión del 2001. El sistema financiero se vio afectado por el incremento de la cartera vencida y la morosidad, factor determinante para la recesión.

2.3.3. Estudios Empíricos de Crisis Financieras y Contagio Bancario.

Existe una gran cantidad de estudios que analizan las crisis a nivel mundial, la mayoría de ellos hacen referencia a las crisis de primera generación, sin embargo, este estudio se centrará en las crisis de segunda generación, es decir, las crisis que se producen por desequilibrios en el mercado y que originan cambios en la política económica, aquí se toman en cuenta las expectativas de los agentes económicos sobre la evolución de las variables macroeconómicas que dan lugar a una crisis.

En la literatura se encuentra que por más de un siglo, las crisis financieras han estado presentes en los sistemas financieros y en especial en los sistemas bancarios

²² Un “sudden Stop” es una situación que afecta imprevistamente a un país, producto de una violenta e importante disminución en sus ingresos de capitales y/o un aumento significativo en la fuga de ellos, que lo fuerza a realizar un ajuste interno rápido y de dimensión cuantitativa. Fenoglio, Alberto; “La influencia de los sudden stop en el tipo de cambio real y en la sostenibilidad de la deuda”; Noviembre, 2004.

(Kemmerer, 1910; Friedman Schwartz, 1963; Miron, 1986), pero con el desarrollo de la tecnología y las facilidades de entrada y salida de capitales, estos acontecimientos son más severos y la posibilidad de ocurrir un contagio de crisis es alta.

También existe una amplia documentación que hacen referencia al contagio bancario, pero muchos de ellos se refieren al contagio de crisis entre sistemas bancarios (Allan, 1998; Goldfajn y Baig, (2001); Beeby, Hall and Marcel, (2004); Bustelo, (2000); Taketa, (2004); Fratzscher, (2000); Frankfurt, (2005); Barry, Andrew and Charles, 1997; Pesenti and Tille, (1999); Caramazza, Ricci and Salgado, (2000); Karacaovalý, (1999); Novo, (2004; 2003); Takaloshi and Yuko, (2002), pero estudios como de Dirk (1997); Gropp and Vesala (2004 a); Gropp and Vesala (2004 b); Vaugirard (2004); Liu, Papakirykos and Yuan (2004) consideran que puede darse contagios entre entidades bancarias de un mismo sistema, y lo que es más si el fracaso es en un banco grande, este no solo puede contagiar a otras instituciones sino puede trascender a otros sistemas financieros.

Collazos (2000), analiza el contagio que tuvo Brasil en los mercados financieros de Colombia, México, Paraguay y Perú, él además, indica que hay dos tipos de crisis, una que es de alta volatilidad del mercado financiero²³ y otra originada por una alta probabilidad de incumplimiento involuntario de repago de créditos²⁴, también indica que el contagio financiero puede clasificarse en dos ramas: La primera en la que el contagio se presenta como un fenómeno de salida de capitales originados por crisis financieras internacionales como en Calvo (1999) o Valdés (1997) y la segunda, que revela que el contagio es una consecuencia de la heteroscedasticidad en el proceso estocástico que genera las variaciones en variables financieras como en Forbes y Rigobon (1999b) y Loretan y English (2000).

Goldfajn and Baig (2001), prueban la existencia de contagio de las crisis de los mercados financieros entre: Tailandia, Malasia, Indonesia, Corea y Filipinas. Usando correlaciones cruzadas y modelos de Vectores Autorregresivos, estos autores

²³ La volatilidad del mercado hace referencia a las fallas de mercado (ver sección 3.5)

²⁴ Allen (1983), argumenta que un prestatario no acude a repagar la deuda cuando el costo de oportunidad es menor a los beneficios de impago de su deuda, esto es, él se somete a que las entidades financieras lo repudiaran de créditos futuros.

demuestran la existencia del efecto contagio con correlaciones entre países, ellos usan como variables: tipo de cambio, tasas de interés, deuda de mercados soberano y equidad, además estos autores construyen variables dummies para cada país uno de los países analizados, en la que abarca las noticias y políticas de esos gobiernos, las noticias especialmente del mercado financiero y de la fragilidad de los mercados.

Estudios como: Allan (1998); Beeby, Hall and Marcel (2004); Bustelo (2000); Taketa (2004); Fratzscher (2000); Novo (2003); Takaloshi and Yuko (2002); entre otros, señalan como las fallas de los sistemas financieros de un país pueden provocar estrés en los sistemas financieros de otro u otros países. Indican que los sistemas de pagos actuales permiten que los flujos de salidas de capitales causen graves daños a los sistemas financieros, además, los shock macroeconómicos de un país afectan gravemente a países de la misma región y del mundo entero.

Otros estudios como Demirgüç, Kunt y Detragiache (2002); Ayala (1999); Hermsillo (1999); Herrarte, Medina, Otero (2000); Kaminsky y Reinhart (1999), se han centrado en buscar, cuales fueron los principales determinantes de las crisis más recientes, la mayoría de ellos coinciden en que los principales determinantes son: el crecimiento del PIB, la tasa de interés real, el crecimiento de los términos de intercambio, la depreciación del tipo de cambio nominal, el crecimiento del crédito, PIB per capita, el coeficiente crédito / PIB; la inflación, la tasa de interés real, las tasas interbancarias, la cobertura de provisiones, reservas de divisas, exportaciones, flujos de capital, caída de precios del petróleo, entre otras.

Vaugirard (2004) plantea un modelo teórico, en la cual considera que las transacciones son “maduras”, esto es que toma depósitos líquidos y presta una parte en fondos extranjeros, y otra parte invierte en activos no líquidos. Este resultado puede causar un descalce entre activos y pasivos, por tanto crea la posibilidad de una corrida de depósitos que puede convertirse en un pánico bancario, Si esto es así, el gobierno puede intervenir como prestamista de última instancia para frenarlo, en este caso eso puede ser favorable para los negocios de élite pero tiene una desventaja de información, sobre la mayoría del público, es decir, estimar el costo social y el costo de liquidar un banco. Además, Vaugirard prueba teóricamente que la crisis bancaria en un país puede

extenderse a otros países, a través del canal de la información, ya que el público considera que los incentivos de los gobiernos de esos países van a pagar el costo del fracaso del sistema bancario.

Schoenmaker (2001), parte del modelo Diamond and Dybvig (1983) y Postlewaite and Vives (1987), para demostrar empíricamente la existencia de contagio bancario, en el Sistema Bancario Nacional de Estados Unidos, usando como herramienta econométrica el Proceso Autoregresivo de Poisson desarrollado por Shephard (1995) y contrastado con las aplicaciones realizadas por Grossman (1993) que usa MCO y Hasan and Dwyer (1994) que usan modelos probit. Esta aplicación empírica considera como variable dependiente, la tasa de fracaso bancario, que está definida como la tasa de variación más grande de los flujos de créditos interbancarios comparada con otros bancos del sistema bancario.

Este autor argumenta que la inexistencia de la regulación bancaria y la intervención del gobierno es por que existe la posibilidad de contagio bancario, que puede darse a través de dos canales uno que son los canales de información y dos los canales de crédito²⁵.

Gropp and Vesala (2004), usando datos semanales de 67 bancos de la Unión Europea (UE), en el período comprendido entre enero de 1991 a enero de 2003, pretenden identificar riesgo de contagio bancario dentro de cada país y entre países de la UE, para ello usan modelos econométricos de dos estados y emplean como variables exógenas, la tasa de crecimiento económica, la inflación, la tasa de interés y una variable dummy de control de shocks.

Primero calcularon la distancia de fracaso de cada banco en cada instante de tiempo t e identificaron los bancos que estaban en la cola²⁶ izquierda de la distribución, tomando como umbral el percentil 95% y 99% de la distribución. Luego determinan la cantidad

²⁵ Los canales de crédito se los puede apreciar de los movimientos de los mercados financieros vía electrónica, aquí se puede hacer un seguimiento de cuanto tiene un cierto banco en cartera, y el cuando un banco tiene una mala administración de crédito, aquí no se puede registrar lo que un banco le pide a otro, además no se puede tener series de datos largas (Kaufman, 1994).

²⁶ Un banco puede estar en la cola de la distribución si, i) éste es golpeado por un shock indiosincrático, ii) hay un shock común que afecta a más de un banco o, iii) un banco (o grupo de bancos) es golpeado por un shock indiosincrático y el shock se extiende a otro banco.

de bancos que permanecen en la cola al mismo tiempo, ellos estiman que con el cuantil 95%, en promedio los bancos dentro del mismo país permanecen 0.35 veces al mismo tiempo, mientras que cruzando todos los países de la muestra el promedio es 0.2.

Estos autores concluyen que en la Unión Europea, existe la presencia tanto de un contagio doméstico como de un contagio entre países, sin embargo el contagio doméstico es más significativo. Además determinan que un banco pequeño no es capaz de contagiar un banco de otro país, pero si puede causar un contagio a otros bancos del mismo sistema bancario.

Liu, Papakirykos and Yuan (2004) hacen un estudio similar al de Gropp, Vesala y Vulpes (2002), ellos consideran seis bancos de Canadá en un período comprendido entre 1982 y 2002 para determinar la presencia de un contagio bancario. Liu, Papakirykos y Yuan determinan la distancia de fracaso de un banco, haciendo una valoración de activos mediante la metodología conocida como Z-scores desarrollada por Rabinovitch (1989). Ellos determinan que los seis principales bancos comerciales de Canadá tienen una Z-scores más alto que los estándares expuestos en la literatura, y sobre todo, la volatilidad de los activos ha disminuido con el tiempo (se atribuye a una disminución del riesgo de la tasa de interés) excepto para 1982 y 1983 y como es lógico, determinan que los valores de mercado de los activos de los bancos son menores a la registrada en los libros. Además, ellos determinan que la probabilidad de fracaso de un banco va disminuyendo con el tiempo.

2.3.3.1. Orígenes de la crisis ecuatoriana de 1998-1999

La liberalización financiera es una de las causas que provocó la crisis financiera ecuatoriana a finales de los años noventa ya que debilitó la política financiera la misma que es el resultado de un proceso que comienza en la década de los años ochenta y que se lo resume a continuación.

1. Período de flexibilización financiera incipiente: 1982-85
2. Período de liberalización financiera inestable: 1986-1989
3. Periodo de profundización de la liberalización financiera: 1990-1994
4. Periodo de revisión de los mecanismos de reforma vigentes: 1995-1999

Como consecuencia de la crisis financiera internacional de los años ochenta, la política financiera del Ecuador comenzó a flexibilizarse utilizando para ello instrumentos de revisión de políticas de manejo de tasas de interés las mismas que comprendían la unificación y la convergencia hacia tasas positivas, una política monetaria administrada por el Banco Central del Ecuador y, sucretización de la deuda externa privada.

La política adoptada para la revisión de las tasas de interés se presenta en 1982 por medio de la Junta Bancaria, organismo que modificó su estructura y composición con el objetivo de incentivar el ahorro interno y de este modo financiar las inversiones a corto plazo. La política de tasas de interés consistía en la aplicación de bandas en las que puedan fluctuar las tasas de interés. Un año después el BCE y la JM determinan la sucretización de la deuda, y de este modo el estado asume las deudas en dólares del sector privado.

Durante el periodo de 1986-1989 se propone la ampliación y generalización de las bandas de fluctuación de tasas de interés, de este modo el estado continuó teniendo el control sobre el sistema financiero ya sea mediante el sistema de bandas de tasas de interés o mediante la sucretización de la deuda. Además durante este año se tiende a la modificación de encajes legales, el desarrollo de nuevos productos e instituciones financieras al mismo tiempo que se discutía una reforma arancelaria y el intento de flotación de tipo de cambio.

A finales de la década se presenta una crisis que golpeó a compañías financieras y bancos de inversión sin que estos episodios contagien a los bancos comerciales e hipotecarios excepto en lo que se refiere al tratamiento de créditos

A comienzos de la década de los noventa surgen fuertes críticas a las políticas y al control del sistema bancario, ya que cada vez se tiende a la deslegalización de todas las esferas de la economía y se opta por la simple reglamentación y regulación que obedecen a una flexibilidad desmesurada. Durante este período las políticas de flexibilización toman fuerza con la liberalización de controles a la tasa pasiva y el anclamiento de la tasa activa a la pasiva con un margen máximo de 17 puntos porcentuales para después disminuir a 15 puntos porcentuales. Esta naciente política

financiera determinó además medios para que la banca se independizara del Banco Central y a la vez fortalecer los canales de intermediación privada.

Durante el gobierno del Arq. Sixto Durán Ballén (1992-1996) en el que se propone un programa de estabilización financiera cuyo objetivo principal se basa en la reducción de la tasa de inflación a partir de la utilización del tipo de cambio como ancla nominal, los resultados obtenidos de esta política fueron efectivamente la reducción de la inflación del 66% en 1992 al 22% en 1995, así mismo se adoptaron varias reformas que incentivaron el ingreso de capitales que alcanzaron durante 1993 y 1994 montos que sobrepasaban los 700 millones de dólares²⁷, posteriormente y obedeciendo al ingreso continuo de recursos, las instituciones financieras sobreestimaron sus operaciones de créditos los mismos que alcanzaron tasas anuales de casi el 90% entre 1992 y 1994²⁸, y además las instituciones financieras podían manejar recursos del estado que antes estaban obligados a ser manejadas por el banco central y hasta antes de este mecanismo de participación de estas instituciones en el sector estatal, lo que realizaban es recaudar recursos por medio de impuestos, servicios públicos y del Instituto de Seguridad Social.

Durante este periodo la desregulación bancaria toma fuerza a través de la creación de tres cuerpos legales: La ley de régimen monetario y Banco del Estado (LRM) cuyo objetivo fue la modernización sector público financiero en particular las operaciones del Banco Central²⁹, La ley de promociones e inversiones en 1993 (LPI), ley que se encargó de eliminar las regulaciones a los capitales permitiendo de este modo el libre ingreso de los mismos sin tomar en cuenta ni el plazo, ni el origen de los mismos y finalmente la creación de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero (LGISF), creando un nuevo escenario para el contexto financiero de las instituciones financieras privadas (Páez, 2004).

En 1995 era inevitable una crisis financiera la misma que se manifestó con altos índices de cartera vencida, bajos requerimientos de liquidez y altas tasas de interés, el BCE por medio de Bonos de Tesorería solucionó el problema coyuntural de varias instituciones

²⁷ 1. “Modelos de Alerta Temprana para crisis financieras. El caso ecuatoriano 1994 – 1997”. Roberto Ayala. Nota Técnica Nro.51. Banco Central del Ecuador.

²⁸ “ La crisis Argentina: Lecciones para el Ecuador” Paredes, Jáuregui. SBS.

²⁹ Este proceso de modernización incluyó la eliminación de programas como FODERUMA (programa de microcrédito al sector rural)

financieras, adicionalmente se trato de reactivar el aparato productivo por medio de recursos provenientes de la Corporación Andina de Fomento (CAF) e intermediados por medio de la Corporación Financiera Nacional (CFN). La mayoría de agentes económicos estaban endeudados en dólares habiendo elegido esta moneda por la menor volatilidad cambiaria, en 1988 el 98% de créditos adeudados estaban en sucres y el 2% en dólares mientras que 10 años después el 38% de créditos estaban en sucres y el 62% en dólares.

En los siguientes años hasta 1998 la situación de iliquidez del sistema financiero se evidenció cuando estas instituciones comenzaron a incumplir el encaje obligatorio por Ley en el Banco Central, lo que provocó un cierre de las líneas de crédito a la banca local y el pago de los créditos externos lo que provocó que la banca demande dólares en el mercado de divisas local.

El escenario macroeconómico de este periodo se caracterizó por la continua y creciente iliquidez del sistema bancario y el de las tasas de interés y por una disminución la reserva internacional. El BCE con el objetivo de liberar dinero para que las instituciones financieras respondan a los acreedores extranjeros disminuyó el nivel de encaje del 12% al 10%, sin embargo esta medida no evitó que se sigan demandando dólares. En 1998 el BCE duplicó el monto de los préstamos de liquidez hasta alcanzar el 100% del patrimonio técnico y se estima que el monto de préstamos que el BCE entregó a las instituciones financieras en problemas alcanzó el 2.4% del PIB.

La situación del sector financiero cada vez se tornaba insostenible, el incremento de las tasas de interés reales y nominales, la pérdida del poder adquisitivo de la moneda y la disminución de la demanda fue lo que provocó que el peso de la deuda del sector privado se hiciera insostenible, lo que se reflejó en el empeoramiento de indicadores financieros, en 1998 la cartera vencida alcanzó el 10.4% mientras que en 1995 fue de aproximadamente el 5.3% y el patrimonio como porcentaje de los activos se redujo del 16% al 14% en 1997(BCE, memorias 1999-2001).

En este mismo periodo la situación del sistema financiero se agrava con la creación del impuesto a la circulación de capitales, además el gobierno por medio de la Ley de Reordenamiento en materia económica (LRME) creó la Agencia de Garantía de

Depósitos AGD que garantizo la totalidad de los depósitos³⁰ asumiendo de este modo todo el costo de la crisis, esta agencia tenia la potestad de “emitir bonos que los bancos podían usarlos como colaterales en operaciones de repos en el Banco Central”(Páez, 2004). A principios de 1999 con la inminente corrida de depósitos el gobierno declara un feriado bancario y el congelamiento de los depósitos por un año

El sector empresarial fue uno de los sectores que mas se vio afectado por la crisis, debido a que la mayor parte no poseían capitalización propia y tenían una alta dependencia de recursos extranjeros para financiar sus actividades, a finales de 1999 la mitad de instituciones financieras se había liquidado o estaban en saneamiento, como medida de política el Gobierno del Dr. Jamil Mahuad declara la dolarización de la economía, perdiendo la política monetaria.

³⁰ Garantizó los depósitos *off shore* y *on shore* sin ningún limite de acuerdo al artículo 21.

III.- CORRIDAS DE DEPÓSITOS Y PÁNICOS BANCARIOS.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Las corridas de depósitos y los pánicos bancarios no son acontecimientos recientes, estos fenómenos son observados por más de un siglo³¹, y no solo se da en los países emergentes, si no también en países industrializados. “Los pánicos bancarios fueron un fenómeno frecuente en Estados Unidos hasta. 1934. De hecho, a causa de su regulación descentralizada, el mercado americano, tiene un notable historial de quiebras bancarias, retiradas masivas de depósito de un banco y pánicos bancarios generalizados” (Freixas, 1997; Kemmerer, 1910; Friedman and Schwartz, 1963; Miron, 1986), han encontrado una gran cantidad de pánicos bancarios en distintos períodos del siglo XX, quienes aseguran que la frecuencia disminuyó con la fundación del Sistema de la Reserva Federal (FED).

Lo mismo ocurrió en Inglaterra, que tuvo frecuentes corridas de depósitos y pánicos bancarios, Bordo (1990) y Eichengreen y Portes (1987) aseguran que lo mismo ocurrió en otros países europeos. “Parece, pues, que sin regulación las retiradas masivas de depósitos de los bancos y los pánicos bancarios son inherentes a la naturaleza de la banca y, más concretamente, al sistema de reservas fraccionarias. De hecho, los contratos de depósito de los bancos normalmente permiten a los depositantes disponer de una cantidad nominal a la vista. Tan pronto como se utiliza una proporción de estos depósitos para financiar préstamos o inversiones no líquidos o arriesgados, existe la posibilidad de que estalle una crisis de liquidez” (Freixas, 1997).

Fontenla (2006), argumenta que los pánicos bancarios pueden ser de dos tipos, uno derivado de los fundamentales de la economía tal como lo demuestra Gorton (1988) y Calomiris y Gorton (1991), quienes prueban que los pánicos bancarios están vinculados con los ciclos económicos de Estados Unidos, argumentos que fueron confirmados por Demirgüç-Kunt y Detragia-Che (1998). Por otro lado Boyd et al (2001), después de hacer un análisis para algunos países muestran que no solo los factores macroeconómicos generan un pánico bancario, este autor, asegura que las

³¹ No se puede conocer con precisión desde cuando existen las corridas bancarias, pues no hay la suficiente información, pero se estima que están presentes por más de un siglo.

crisis bancarias pueden ser generadas de malas realizaciones de “equilibrios sunspot”.

Fontenla (2004) con el fin de determinar las diferencias de los dos tipos de causas de pánicos bancarios, utiliza un modelo logit multinomial para examinar los principales determinantes de los dos tipos de crisis, cuyos resultados señalan que los dos tipos de crisis son realmente diferentes y se explican por variables distintas. “Por tanto, parece que las crisis fundamentales y las de sunspot no podrían ser mutuamente excluyentes, si no que cada una de ellas podrían representar mejores estados de mundos distintos” (Fontenla, 2006).

Según la explicación convencional de la retirada masiva de depósitos de un banco, cuando los depositantes observan que se retiran muchos depósitos de su banco, temen que éste quiebre y responden retirando sus propios depósitos. Cuando las retiradas de depósitos son superiores a la demanda actual esperada de liquidez, se produce una externalidad negativa que afecta al banco que experimenta la escasez de liquidez, ya que aumenta la probabilidad de que éste quiebre. Pero también se produce una externalidad que afecta a todo el sistema bancario si los agentes consideran que la quiebra es un síntoma de que hay dificultades en todo el sector.

En ese caso, una retirada masiva de depósitos puede convertirse en un pánico bancario. Bagehot (1873) fue uno de los primeros que analizó la forma en que el Banco Central podría evitar ese contagio desempeñando el papel de prestamista en última instancia.

3.2. RETIRADAS MASIVAS DE DEPÓSITOS DE UN BANCO

Las retiradas masivas de depósitos de un banco tienen un origen puramente especulativo como se demuestra en los modelos de la sección 3.3 y 3.4. Sin embargo, no solo es razonable pensar que la filtración de que las carteras de préstamos de un banco han obtenido malos resultados debería provocar retiradas masivas de depósitos sino que, además, la evidencia empírica sobre las retiradas masivas parecen apuntar en esa dirección. Por lo tanto, las retiradas masivas de depósitos también podrían tener un origen de fundamentales económicos, motivado por la creencia de que los bancos obtendrán malos resultados.

3.2.1. Retiradas masivas de depósitos producidas de un shock exógeno.

Los shocks externos que afectan a los sistemas financieros pueden tener múltiples orígenes, pero solo se considera los que según Edwards y Végh (1997) y Calvo et al. (1993), son los más importantes, eso es, un shock en la tasa de interés y un shock en la producción.

3.2.1.1. Retiradas masivas de depósitos por un shock en la tasa de interés.

En una economía abierta y pequeña con un gran número de agentes económicos, con un sistema bancario y un gobierno y con un solo bien de consumo c_t , en la que la ley de los precios se cumple, los precios locales de ese bien son iguales a los precios internacionales. En el mundo donde existe movilidad de capitales aunque no sea perfecta la pendiente de la curva de la oferta de fondos es positiva, eso significa que existe una prima de riesgo que depende de la composición de los activos netos, en ese caso la paridad de la tasa de interés es

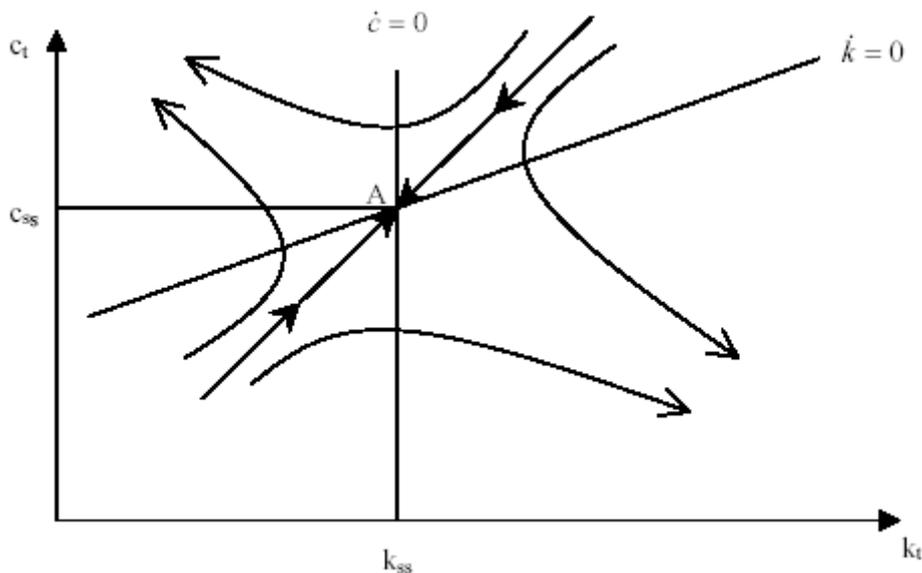
$$i_t = r^* + \varphi(k_t)$$

esto es que la tasa de interés doméstica en un cierto período de tiempo es igual a la tasa de interés internacional r^* más una prima de riesgo que tiene una relación inversa con la riqueza k_t .

Cuando existe un aumento inesperado en la tasa de interés internacional r^* , y un aumento paralelo en la prima de riesgo por un shock exógeno, provoca un aumento de la tasa de interés doméstica.

Lo que sucede en una economía después de lo que es golpeado por un shock, se lo puede explicar en un diagrama de fase (Gráfico 3.1, donde la línea de fase $\dot{c} = 0$ cambia a la derecha siempre que la tasa de interés internacional es creciente. No obstante, el cambio en la línea de fase $\dot{k} = 0$ dependiente del valor de los mismos parámetros, como la función de prima de riesgo.

Gráfico 3.1



Proposición 1 Cuando $\varphi' \rightarrow 0$ la pendiente de la línea de fase $\dot{k} = 0$ sube, mientras que cuando $\varphi' \rightarrow \infty$ su pendiente baja.

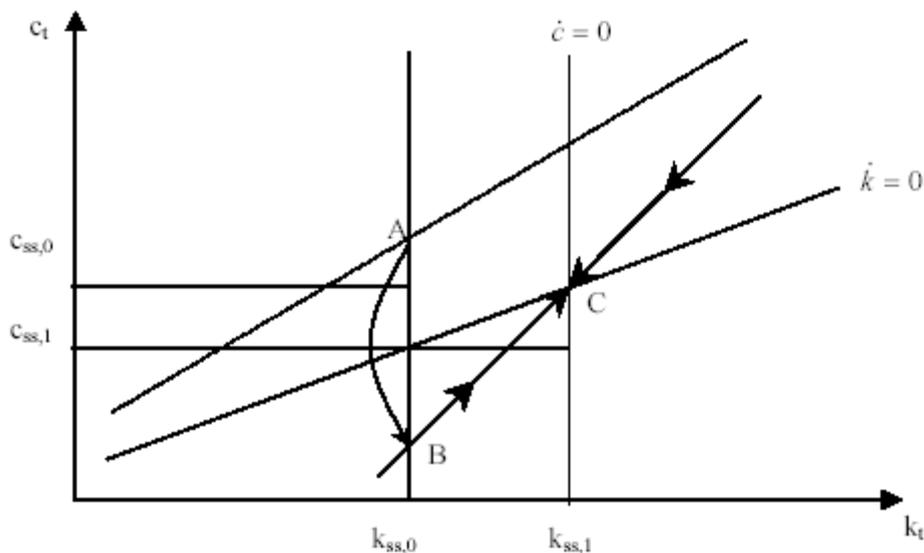
Esta proposición tiene una implicación muy importante en la relación de la economía como consecuencia de un incremento en la tasa de interés doméstica. La economía tendría una corrida bancaria cuando la prima de riesgo pagada es estrictamente positiva. Para un mejor análisis será importante considerar si el aumento en la tasa de interés es temporal o permanente.

3.2.1.1.1. Subida permanente de r^*

En gráfico 3.2 ilustra un proceso de ajuste de un flujo económico después de un shock permanente en la tasa de interés internacional.

Una disminución del consumo al punto B, hace que la demanda de los depósitos baje, al momento del shock la gente cambia la composición de su portafolio de activos, cambiando depósitos a bonos, cuyo procedimiento ocasiona nuevamente una salida de depósitos.

Gráfico 3.2



Para financiar esas salidas de depósitos será necesario mirar de cerca la hoja de balances del banco. En el lado de los activos, existen algunos que pueden ser liberados para proporcionar liquidez y solucionar parte de la pérdida en depósitos (para cada unidad de depósitos retirada, el banco recurrirá una proporción α de reservas), creando la necesidad de fondos iguales a $(1 - \alpha)$ por unidad de depósitos retirados. Por un lado, los préstamos no pueden ser retirados porque ellos son inelásticos para los agentes (son ilíquidos al corto plazo) y por otro lado, el gobierno relaja los requerimientos de reservas -porque cuando las tasas de interés son más altas, la razón de requerimientos de liquidez deben ser más bajas-. Entonces, el banco puede usar esa liquidez para financiar una parte de la fuga de depósitos, y el resto pedirá pedir prestado del exterior para así poder equilibrar su hoja de balance.

Un aumento en las tasas de interés internacionales hace que disminuya el consumo de bienes, ya que los agentes económicos prefieren reestructurar sus portafolios de inversiones, cambiando los depósitos a bonos, eso ocasiona por un lado reducir recursos para el consumo y por otro aumentar acumulación de riqueza proveniente del aumento de la rentabilidad de los nuevos bonos.

La disminución de la demanda del bien c hace que los precios suban. Esto baja a la línea $\dot{k} = 0$, implicando que la cantidad de capital tiene un excedente inmediato. Esto implica que la cantidad de ahorro nacional (la diferencia entre producción y consumo) no es

compensada por el aumento en el pago de interés de los extranjeros. Solamente después del shock, el consumo empieza nuevamente a subir, pero el resto queda bajo el nivel de producción en ese instante. La economía continúa como antes, se vuelve a consumir la misma cantidad inicial, existe un aumento de ahorro y la riqueza sube.

La razón de reservas de liquidez óptimas varían de acuerdo con el cambio en la tasa de interés doméstica³², cuando la tasa de interés doméstica aumenta provoca que las reservas disminuyan, pero mientras baje la tasa de interés, los requerimientos de reservas empiezan nuevamente a subir, de esta forma la liquidez sistémica depende del comportamiento de los depósitos y del ratio de reservas³³.

Finalmente, la producción en esta economía es dada por la oferta inelástica de mano de obra, de igual forma los préstamos tienen una demanda determinada, y se quedan constantes.

3.2.1.1.2. Crecimiento temporal de r^* .

El gráfico 3.3 muestra la dinámica de comportamiento de la economía después del impacto de un shock temporal a la tasa de interés internacional. En este caso, las líneas de fase se mueven de la misma manera que antes pero ellas no se quedan por siempre en esa posición. Cuando el shock es temporal, la economía se acomoda, en ese caso regresa al estado inicial hasta el punto A. La economía representada en el diagrama de fase nunca alcanzará una forma como la silla de montar en el punto C, porque eso implica que en el tiempo T, cuando el shock ha pasado, la economía nunca alcanzaría un equilibrio y debería diverger por siempre. Por tanto al tiempo T la economía debería empatar en equilibrio, es decir ponerse nuevamente en la fase del estado inicial.

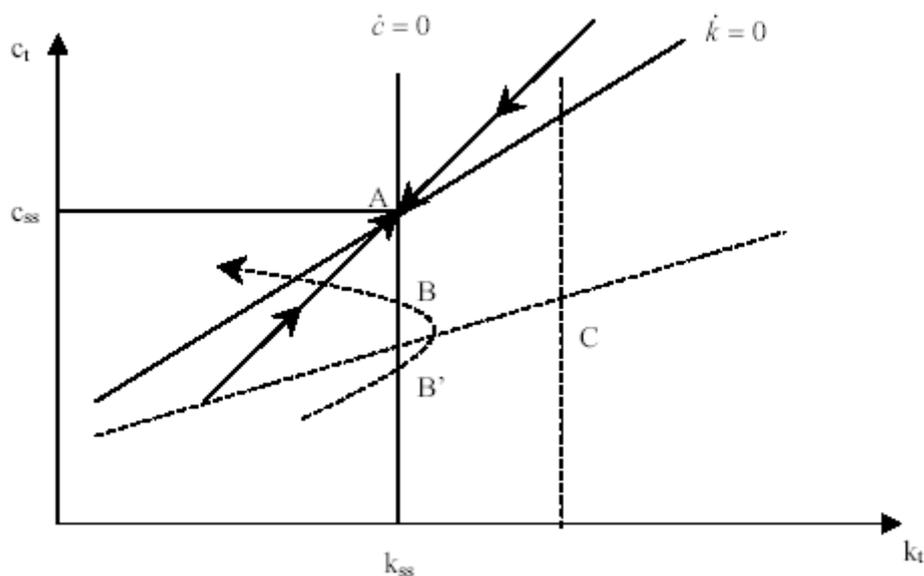
³² El aumento de la tasa de interés doméstico depende de la forma de la función de prima de riesgo que tenga una economía.

³³ De la restricción de los depósitos, un impacto del salto discreto de depósitos está dado por $\Delta d_t = \gamma \Delta c_t$ y el modelo continuo es dado por $\dot{d}_t = \gamma \dot{c}_t$

De la ecuación de requerimientos de reserva óptima, un impacto en el salto discreto es $\Delta \alpha = q(\Delta i_t)$ y en el tiempo continuo es dado por $\dot{\alpha} = q' i$

De las restricciones de requerimientos de reserva, el impacto en un salto discreto de liquidez es $\Delta h_t = \alpha \Delta d_t + \Delta \alpha d_t$ y en el caso de tiempo continuo está dado por $\dot{h}_t = \alpha \dot{d}_t + \dot{\alpha} d_t$

Gráfico 3.3



El equilibrio económico depende de la duración del shock y la magnitud de activos k_t . Así, una recesión en la economía hace que los agentes reduzcan sus consumos y además, vayan a los bancos a retirar parte de sus depósitos. El ajuste del modelo será diferente en una economía que: recibe un shock que dura poco tiempo o tiene una deuda pequeña (prima de riesgo baja), o cuando recibe un shock que dura un tiempo largo o que tiene una deuda grande (prima de riesgo enorme). La intuición es clara, en el segundo caso, financiar la corrida con fondos externos será muy difícil o al menos extremadamente cara. Además, la evasión de un pago tiene un costo muy alto, incluso porque la economía es racionalizada, por tanto, se debería financiar los retiros de depósitos con ahorro interno o/y induciendo una fuerte caída en el consumo. En el primer caso, tiene aun una caída conveniente para tomar más deuda y por tanto un impacto en la cuenta corriente, el cual hace que la economía salte hacia abajo (punto B).

3.2.1.1.2.1. Economías con préstamos externos no restringidos.

Este es el caso en el cual la economía tiene muchos préstamos para amortiguar el impacto en el consumo, cuando por una subida en la tasa de interés la economía salta al punto B en el gráfico 3.3 eso es un incremento en el precio del consumo, y con ello hace que los agentes económicos bajen la cantidad de bienes consumidos.

Pero como se dijo antes, la economía tiene acceso al mercado de capitales internacionales para financiar parte de la caída de la cuenta corriente. Por consiguiente,

la economía inicia sus modelos de ajuste con un déficit de la cuenta corriente. Solo después del shock, el consumo empieza a crecer después del tiempo T hasta que se alcance un valor fijo del estado inicial.

Los depósitos siguen el patrón de consumo, dado que el único uso de ellos es financiar la compra de bienes, un interesante resultado aparece en este caso. Como se mencionó arriba, cuando la economía tiene acceso al mercado de capitales internacionales la caída de consumo es menor que cuando ellos no tienen la posibilidad de pedir prestado a una tasa de interés razonable. Eso implica que la corrida en depósitos es moderada si la economía tiene acceso al financiamiento externo y se empeora cuando es difícil de acceder al mercado de capitales internacionales

Dado que el impacto de la tasa de interés es más alto, la razón de reservas óptimas debería ser reducida, el cual libera algunos fondos de bajo costo para financiar la fuga de depósitos. Los requerimientos deben ser reducidos hasta el tiempo T, cuando el shock es revertido, el gobierno debería nuevamente dilatarse, subiendo la razón de requerimientos hasta alcanzar el nivel de estado estable.

3.2.1.1.2.2. Economías con préstamos externos restringidos.

Este caso debería ser pensado como si la economía no puede pedir préstamos. Entonces, dado el aumento de la tasa de interés internacional, las caídas de consumo son mayores que en el caso anterior, saltando al punto B en el gráfico 3.3.

A diferencia del caso anterior la economía esta pagando una tasa de interés extremadamente alta, por tanto, no es rentable pedir prestado en el mercado internacional, por tanto se prefiere acumular activos en vez de una fuerte reducción del consumo. Las deudas repagadas son posiblemente porque cae el consumo, aunque suba el cobro de intereses por deudas externas, y por tanto el país tiene un superávit de la cuenta corriente de t a T . La otra diferencia importante es también cuantitativa, la caída de depósitos es mayor en este caso que cuando la economía puede pedir prestado más fácilmente en el mercado de capitales internacional.

Cuando la tasa de interés sube drásticamente en el tiempo t , y después sigue disminuyendo dada la reducción en la prima de riesgo, lo cual implica que el gobierno puede dilatar inmediatamente los requerimientos de reservas.

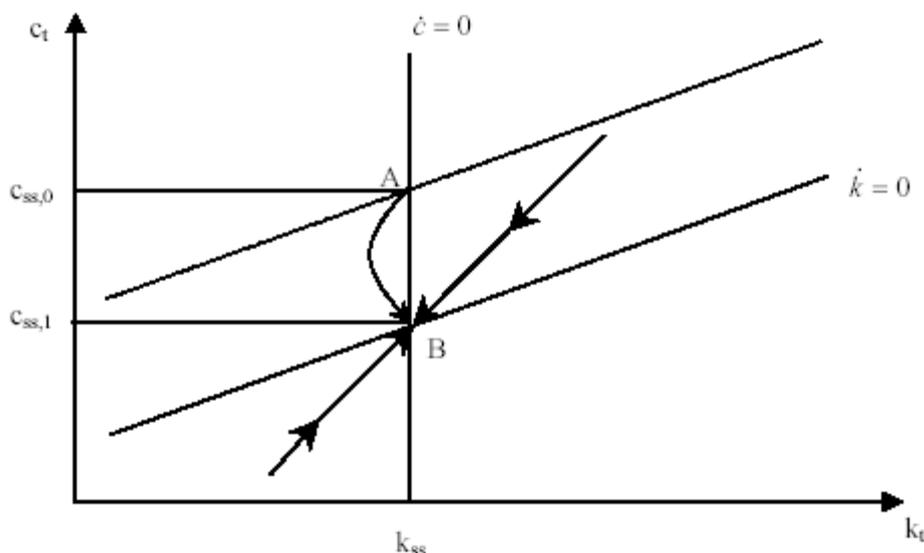
3.2.1.2. *Corridas bancarias generalizadas por shock en la producción.*

Otra de las principales razones por la cual en este tipo de economía se engendra una retirada masiva de depósitos es a través de caída inesperada de la producción nacional.

3.2.1.2.1. Caída prematura de la producción.

Cuando en una economía pequeña y abierta se registra una caída prematura en la producción, el consumo se ajusta inmediatamente a la nueva condición de nivel estable, tal como se muestra en el gráfico 3.4. Este salto en el consumo generará una salida proporcional de depósitos, dado que éste no necesariamente es más grande que mantener la cantidad inicial de sus compras financieras, el salto en el consumo compensa exactamente el cambio en la producción, y por tanto no afectará a la cuenta corriente y el stock de activos netos. Dado que la posición de activos extranjeros netos de la economía no cambia, la prima de riesgo y la tasa de interés doméstica tampoco cambian. Como fue mostrado en el acápite anterior los requerimientos de reservas es una función de la tasa de interés doméstica se mantiene aún cuando los depósitos hayan salido del sistema.

Gráfico 3.4

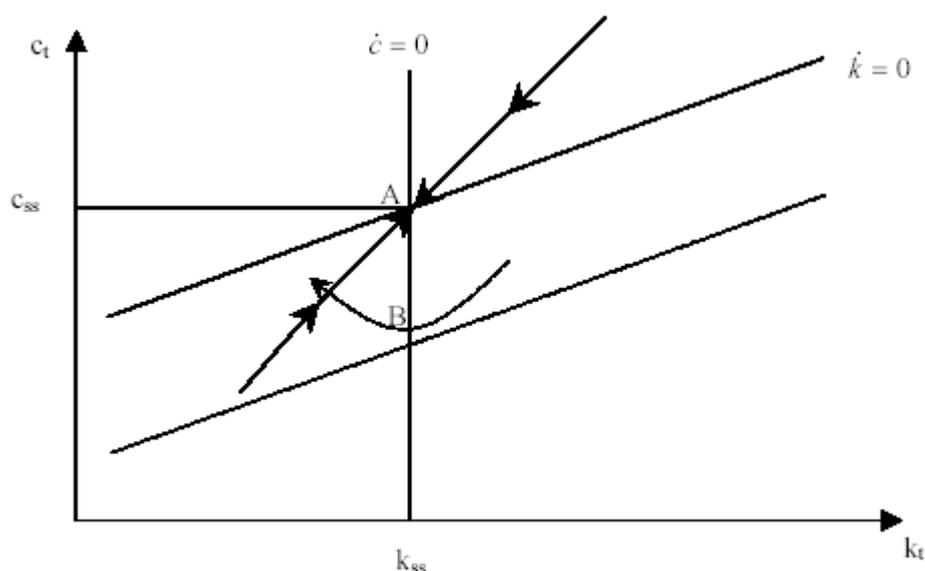


3.2.1.2.2. Caída temporal en la producción.

En el gráfico 3.5 se muestra la respuesta de la economía ante un contracción temporal de la producción ya que cuando ésta cae temporalmente, cae el consumo pero en una cantidad inferior que la producción, como la hipótesis del ingreso permanente sugeriría (Friedman, 1957; Hall, 1978). Obviamente, el consumo más bajo implicará una demanda más baja para los depósitos, los cuales generan un flujo de salida de fondos de los bancos. Dado que el consumo no se ajusta tanto, el exceso temporal del consumo sobre la producción debería ser satisfecho del exterior, produciéndose un déficit en la cuenta corriente. Mientras el consumo está por encima de la producción, la economía reduce la posición de activos externos netos, aumentando la prima de riesgo y la tasa de interés doméstica. Mientras la tasa de interés crece, los requerimientos de reserva decrecen.

Después del tiempo T, cuando el shock es invertido, la producción es mayor que el nivel de consumo por algún tiempo durante este período, la economía acumula activos externos a través de un superávit en la cuenta corriente y la tasa de interés doméstica tiende a bajar. Esta reducción en la tasa de interés, induce un aumento en los requerimientos de reserva y la economía empieza a reabastecer el stock de activos líquidos.

Gráfico 3.5



3.2.2. Corridas bancarias especulativas

La transformación de pasivos exigibles a corto plazo en activos ilíquidos, constituye la razón de ser de los bancos, pero los convierte en vulnerables ante retiradas masivas de depósitos. Esta característica de la actividad bancaria, cuyo soporte básico es la confianza de los depositantes, hacen que cualquier sospecha o rumor, incluso infundados, pueda desencadenar en una retirada masiva de depósitos, situaciones de esta naturaleza abocarían a cualquier entidad, por solvente que fuera, a la suspensión de la convertibilidad y, probablemente, a la quiebra, tras un proceso de liquidación precipitada de activos, en busca de la liquidez necesaria para hacer frente a las demandas de sus clientes.

El hecho de que los bancos capten a corto plazo y coloquen a largo plazo, hace que se genere una asimetría de información entre los plazos de vencimientos de las cuentas de sus pasivos y activos. Esta asimetría vincula a un riesgo de liquidez, que incrementa la vulnerabilidad de los bancos a caer en un pánico o crisis.

Alonzo y Blanco (1993), dicen que “las crisis de liquidez acentúan los problemas de información asimétrica que caracterizan el negocio bancario”. Al desconocimiento de los riesgos con que emiten los créditos las entidades bancarias se suma el hecho de que

los depositantes no conocen a cabalidad la calidad del banco en el que ellos confían sus ahorros. Esto hace que los depositantes se mantengan a la expectativa de las actividades y decisiones de su banco, de tal forma que cualquier rumor que pueda incidir negativamente puede generar que los depositantes corran a su banco a retirar sus depósitos.

Freixas (1997), hacen un desarrollo teórico de las corridas bancarias especulativas, en la que se recopilan los modelos que se centran en el modelo de, Gorton (1985), Chari y Jagannathan (1988) y Jacklin y Bhattacharya (1988).

El conocimiento público del quebranto de los bancos experimentado por los depositantes podría desencadenar una pérdida de confianza de todo el sistema bancario, provocando la retirada de depósitos de otras entidades bancarias (una crisis de liquidez puede desembocar en un crisis de solvencia) y con ello una crisis sistémica. Añadiendo a esto las fuertes relaciones interbancarias, el resultado final podría llegar al cierre de una parte importante de entidades del sistema bancario del país.

Para comprender las retiradas masivas de depósitos, no es necesario desarrollar un modelo explícito de la cadena de acontecimientos que desencadenan una retirada masiva fundamental de depósitos cuando los agentes perciben uniformemente una "mala" señal sobre el rendimiento del banco durante el periodo $t = 1$ ³⁴, los agentes pacientes eligen dos tipos de contratos que se ofrecen. Todos prefieren el contrato que tiene un mayor rendimiento en el período $t = 1$. Como afirman Jacklin y Bhattacharya (1988)³⁵, la información sobre los futuros rendimientos modifica la restricción relevante compatible con los incentivos y, por lo tanto, los agentes pacientes pueden preferir el depósito del agente impaciente. Una retirada masiva de depósitos puede hacer que un banco cierre sus puertas porque el banco vale más muerto que vivo. La cuestión interesante surge cuando puede haber retiradas grandes de depósitos especulativos, por lo que la mayoría de los agentes sólo pueden identificar *ex post* cuales han sido los resultados del banco.

Gorton (1985) sugiere un modelo sencillo en el que todos los agentes tienen idénticas

³⁴ Como en el modelo de Diamond y Dybvig, que consideran que una parte de un depósito de un dólar realizado en el tiempo $t = 0$, puede ser retirado en el tiempo $t = 1$ y la otra parte en el tiempo $t = 2$.

³⁵ Ver sección 3.3 y 3.4

preferencias, Durante el periodo $t = 1$, los agentes obtienen información sobre el rendimiento esperado de los depósitos en el periodo $t = 2$. Si éste es menor que el rendimiento esperado del efectivo, hay una retirada masiva de depósitos del banco. Esta sencilla estructura permite a Gorton justificar la suspensión de la convertibilidad cuando hay información asimétrica sobre el rendimiento de los depósitos en el periodo $t = 2$, para ello, basta con suponer que los bancos son capaces de pagar un coste de verificación para transmitir el verdadero valor del rendimiento esperado a los depositantes. Si hay una retirada masiva de depósitos en un banco solvente, éste es capaz de suspender la convertibilidad y pagar el coste de verificación, lo cual es superior en el sentido el Pareto. Eso explica "un curioso aspecto de la suspensión. El hecho de que a pesar de su explícita ilegalidad, ni los bancos, ni los depositantes ni los tribunales se han opuesto nunca a ella" (Gorton, 1985).

Chari y Jagannathan (1988) analizan un modelo parecido al de Diamond y Dybvig³⁶, en el que introducen un rendimiento aleatorio de la inversión que puede ser observado por algunos de los agentes del tipo 2. Si la señal que reciben los agentes indica que los resultados son malos, prefieren retirar su depósito en el periodo $t = 1$, evitando las variaciones de los rendimientos del periodo 2. Los agentes observan la cantidad total de retiradas y utilizan esta información para decidir lo que van a hacer -retirar o esperar-. Como la proporción de agentes de tipo 1 no es observable, es imposible para un depositante de tipo 2 desinformado que distinga si el origen de la gran retirada que observa son los agentes de tipo 2 informados o simplemente la existencia de una gran proporción de agentes tipo 1. El equilibrio con expectativas racionales que se tiene combina, pues, retiradas masivas fundamentales de depósitos (las que están justificadas por los malos resultados del banco) y retiradas masivas especulativas que surgen como en el modelo de Diamond-Dybvig pero en este caso son provocados por el temor a que el banco obtenga malos resultados, previstos por los agentes informados³⁷. Obsérvese que en este modelo se supone que la dirección mantiene abierto el banco aun cuando eso implique una reducción de su patrimonio neto. Si los directivos tienen unos

³⁶ Ver sección 3.3.

³⁷ Temzelides (1995) estudia una versión repetida del modelo de Diamond – Dybvig y desarrolla un modelo de la selección de equilibrio (entre los equilibrios eficientes y los equilibrios que dan lugar a “pánicos”) por medio de un proceso evolutivo. Muestra que la probabilidad de que se produzca un pánico disminuye con el tamaño de los bancos y estudia la posibilidad de que se produzca un contagio.

incentivos adecuados y maximizan el valor del banco, nunca habrá retiradas masivas fundamentales de fondos y entonces tampoco habrá retiradas masivas especulativas. Si hay responsabilidad limitada, los directivos del banco pueden tener incentivos para seguir dirigiéndolo si el riesgo es suficientemente alto, ya que el valor del capital en acciones puede aumentar de esta forma, aun cuando disminuya el valor total del banco. Como señalan Benston et al. (1986), esta “opuesta por la resurrección” se observa frecuentemente cuando un banco sufre una crisis. Por lo tanto, aunque este supuesto no sea atractivo desde el punto de vista teórico, es coherente con las observaciones empíricas.

Jacklin y Bhattacharya (1988) abordan la cuestión de los resultados relativos de las economías basadas en capital de acciones frente a las economías basadas en depósitos a la vista, dada la existencia de agentes de tipo 2 que están informados del futuro rendimiento del banco, en un modelo en el que es imposible la liquidación de la tecnología a largo plazo ($L = 0$). En una economía basada en capital de acciones, eso significa que los precios de equilibrio son totalmente reveladores; en un equilibrio de depósitos a la vista, con suspensión de la convertibilidad³⁸, implica que se racionan los depósitos de tipo 1, por lo que estos depósitos se reparten entre los agentes de tipo 1, y los agentes de tipo 2 informados. La comparación de valores específicos de los parámetros de los resultados relativos del modelo muestra que cuando la dispersión de los rendimientos es menor, los depósitos a la vista, obtienen mejores resultados, mientras que cuando la dispersión es grande, de preferirse la asignación de la economía basada en capital de acciones. Aun así, el contrato de depósito a la vista puede mejorarse si se exige que sea compatible con los incentivos una vez informados los agentes de tipo 2 (Alonso, 1991).

3.3. LOS DEPÓSITOS BANCARIOS Y EL SEGURO DE LIQUIDEZ

³⁸ Ver sección 3.4

3.3.1. El sistema de garantía de depósitos

Se ha extendido ampliamente que a fines del siglo XIX e inicios del XX, se creó el primer sistema de garantía de depósitos Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC)³⁹ en algunos estados de Estados Unidos, pero a principio de los años 30 ha dejado de existir. Sin embargo, Garrido indica que en 1924 Checoslovaquia se convierte en el primer país de tener un doble sistema de garantía de depósitos a nivel nacional y con amplias facultades sobre las entidades adheridas. Después de algunos años este mecanismo tomó importancia y muchas naciones lo fueron adaptando.

Un sistema de garantía de depósitos, tal y como hoy existe, es un elemento relativamente reciente en el desarrollo de los sistemas financieros. Los sistemas de garantía existentes, a excepción del estadounidense, no superan los 40 años, e incluso la Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC) solo tiene aproximadamente 70 años. Tampoco son instrumentos ampliamente extendidos, como pone de manifiesto que poco más de 70 países dispongan de uno. Además, su concepción y grado de desarrollo son muy dispares. Existe, sin embargo, coincidencia en el doble objetivo de todos los sistemas: la protección de los depositantes y la estabilidad de los sistemas financieros (García, 2002).

³⁹ La FDIC se originó como reacción de urgencia ante las crisis bancarias producidas hacia finales del decenio de 1920 y principios del siguiente, en los comienzos de la Gran Depresión. Entre comienzos de 1929 y marzo de 1933, más de 6.000 de los 34.000 bancos entonces existentes en el país cerraron sus puertas, como consecuencia de una serie de oleadas de retiradas de fondos. Los bancos que sobrevivieron incrementaron sus niveles de reservas de dinero en efectivo y redujeron la concesión de créditos, de modo que, entre marzo de 1929 y finales de 1932, los préstamos se redujeron en un 64 %. Los depositantes perdieron la confianza en el sistema bancario y retiraron sus ahorros. Mientras los depósitos bancarios se redujeron un 20 % entre enero de 1929 y finales de 1931, los de las Cajas Postales de Ahorros, que estaban garantizados hasta 2.500 dólares, crecieron un 400 %.

Cuando el Presidente Roosevelt tomó posesión de su cargo, en marzo de 1933, abordó la tarea de sanear el sistema financiero. Declaró un cierre bancario de urgencia, que al final duró seis días, y aseguró que solo volverían a abrir los bancos solventes. La confianza del público se recuperó de forma casi inmediata: durante las dos primeras semanas siguientes al final del cierre, la circulación fiduciaria se redujo en 600 millones de dólares, al colocar los depositantes su efectivo en las entidades bancarias de la nación. Muchos bancos, sin embargo, no volvieron a abrir sus puertas, lo que generó una fuerte presión sobre las autoridades para que diseñasen una solución más duradera para afrontar las crisis bancarias y potenciar la estabilidad del sistema financiero.

3.3.1.1. Naturaleza del sistema de garantía de depósitos

Los sistemas de garantías de depósitos pueden ser públicos, privados o mixtos, Los sistemas de garantía de naturaleza privada suelen estar constituidos por las propias entidades financieras adscritas al sistema de garantía, y son financiados y gestionados por ellas, lo que, en principio, supondría una capacidad de gestión más eficiente y un mejor ejercicio de la disciplina de mercado. Sin embargo, la credibilidad que ofrecen a los depositantes es menor. Además, suelen ser de adscripción voluntaria, con lo que una parte de los depósitos puede quedar sin cobertura. Frecuentemente, incluso pueden rechazar la solicitud de adhesión de algunas entidades, lo que agrava el problema anterior y plantea dificultades añadidas a la actuación del prestamista en última instancia.

Por su parte, la naturaleza pública del sistema puede inducir el riesgo de que los depositantes supongan que sus depósitos se encuentran plenamente garantizados con los recursos del Estado. Además, este tipo de sistema es más vulnerable a presiones políticas o sociales, encaminadas a conseguir el saneamiento de las entidades.

Los sistemas de seguros mixtos son administrados por el gobierno, en estos sistemas, parte del seguro de los depositantes lo cubren las entidades adscritas y la otra parte el gobierno o las entidades multinacionales. Este suele ser el mecanismo más eficiente, ya que por un lado las entidades tienen incentivos de crear una cultura de disciplina de mercado, y por otro lado aumenta la confianza de los depositantes ya que este seguro tiene mayor cobertura que en el caso de los sistemas con naturaleza privada y tiene menores presiones políticas y sociales que los sistemas públicos.

3.3.1.2. Características del sistema de garantía de depósitos

La similitud en los fines de los sistemas de garantía no se traslada a sus características. Así, existen numerosas diferencias en la forma de adscripción, en las facultades y responsabilidades del sistema, en sus mecanismos de financiación y, en fin, en la garantía o cobertura que el sistema ofrece.

La adscripción de las entidades en un sistema de garantía de depósitos privada es libre y voluntaria⁴⁰, e incluso algunos sistemas públicos optaron por esta estrategia pero luego se convirtió en obligatoria.

La no vinculación voluntaria de las entidades solventes, se trata de un fenómeno de selección adversa, que podría ocasionar que solo entidades vulnerables se adhiriesen al sistema, con lo que los riesgos asumidos por éste aumentarían enormemente en relación con las aportaciones. Por ello en la actualidad es obligatoria la suscripción de las entidades.

La protección a los depositantes puede instrumentarse mediante tres tipos de mecanismos: la protección implícita, propia de los países que no tienen establecido un sistema de garantía explícito y que no está especificado en leyes o reglamentos y que los métodos para efectuar el pago de los reclamos son decisiones discrecionales; los sistemas de garantía explícitos cuya única posibilidad de actuación es el reembolso de los depósitos asegurados una vez que se produce la crisis en una entidad(aunque no siempre es lo más barato, ni evita por completo el riesgo de contagio); y los sistemas de garantía, igualmente explícitos, que, además, cuentan con facultades de intervención preventiva en las entidades miembros del sistema, con objeto de evitar la consumación de las crisis⁴¹ (en este caso, cuando la crisis de una entidad es inminente es el momento de evaluar las consecuencias tanto para los depositantes, el sistema financiero y para la economía del país, en general se tendría la desaparición de la entidad afectada, así como el coste de rembolsar los depósitos asegurados).

El financiamiento de los sistemas de garantías de depósitos depende de la dotación de sus funciones, asumiendo que la estabilidad financiera es un bien público, no falta quien lo puede financiar, los sistemas han abogado por el financiamiento público o mixto, No obstante, en la actualidad la mayoría de los sistemas de garantía se financian únicamente mediante aportaciones de sus miembros, si bien se contempla la posibilidad de obtener,

⁴⁰ Las entidades más solventes del sistema trataban de aislarse del sistema de garantía, de esta manera evadía los costos que esto representa y sin que se vea afectada por la capacidad de captaciones.

⁴¹ Esto ha dado lugar a la teoría conocida como *too big to fail*, demasiado grande para quebrar, que hace aparecer ante los ojos de los depositantes como más seguras a las entidades de mayor tamaño

normalmente a préstamo, recursos del Estado, solo con carácter extraordinario y en caso de necesidad.

Otra de las fuentes de financiamiento es mediante aportaciones periódicas, o por el contrario, es suficiente con el compromiso de las entidades miembros de realizar las aportaciones cuando se presente la crisis de una entidad (financiación *ex_ante*, *ex_post* o la mezcla de ambas).

Para fijar las aportaciones, tradicionalmente se ha aplicado un coeficiente fijo sobre la magnitud tomada como base para su cálculo, generalmente los depósitos garantizados. La cantidad a desembolsar se prorroga entre las entidades de acuerdo con la misma base y en base a las funciones de riesgo de cada una de las entidades⁴².

3.3.2. Teoría del seguro de depósitos

En la literatura se puede encontrar documentos teóricos sobre los seguros de depósitos, pero la mayoría de ellos parte del modelo de seguro de depósitos propuesto por Diamond y Dybvig (1983), y esta investigación no es la excepción, en este estudio se considerará por ejemplo la inconsistencia encontrada por Wallace (1988), quien no considera como una restricción los servicios secuenciales, sin embargo, este modelo propuesto por Diamond y Dybvig es mucho más simple que el propuesto por Jacklin (1993).

El modelo de liquidez de Diamond y Dybvig (1983) también fue inspirado por Bryant, (1980, 1981), mismo que considera tres períodos de tiempo, $t = 0, 1$ y 2 , también hay un gran número de agentes económicos que invierten una unidad en un solo bien homogéneo en el tiempo $t = 0$ y no puede invertir en los dos periodos consecutivos, además todos los agentes disponen de la misma información en el tiempo $t = 0$ pero no saben si consumir en el período $t = 1$ o $t = 2$. Sin embargo, en el período de inversión se conoce que con una cierta probabilidad π se consume en el período $t = 1$, y con una probabilidad $1 - \pi$ en el período $t = 2$.

⁴² Ha existido dificultades de medir el riesgo para cada una de las entidades, ya que ellas adoptan una manera distinta de medir o usan información que tiene distinto concepto financiero.

Los agentes en este modelo son maximizadores de la utilidad esperada en el sentido de Von Neumann y Morgenstern (Diamond, Dybvig, 1983), con una función de utilidad $u(c)$, creciente, cóncava y dos veces diferenciable, además cumplen con las condiciones de Inada en la que $u'(\infty) = 0$ y $u'(0) = \infty$ (Huston and Min-Teh Yu, 1998).

Para un seguro de depósitos hay dos tecnologías: una, de reserva segura y la segunda de producción estocástica. La primera convierte una unidad de inversión en $t = 0$ en una de consumo en uno de los dos períodos siguientes, en cambio la segunda tecnología, convierte una unidad invertida en $t = 0$ en R unidades en $t = 2$, tomando en cuenta que R es una variable aleatoria idénticamente distribuida con una función de distribución F , además se conoce que el rendimiento esperado $E[R]$ es mayor que 1 (aquí el rendimiento mínimo es $\underline{R} < 1$), pero hay que tomar en cuenta que en esta tecnología también se puede retirar en $t = 1$, cuyo consumo es $L = \underline{R}$, eso significa que es costoso la liquidación de una inversión en el tiempo $t = 1$.

Las instituciones bancarias viven en un ambiente que proporcionan seguridad contra la incertidumbre de consumo de los depositantes e invierte de manera eficiente en nombre de los agentes económicos.

Bajo el supuesto de que en un mercado competitivo, los bancos maximizan sus ganancias y ofrecen un contrato que maximice la utilidad esperada de los agentes. Además, tanto los bancos como los agentes económicos observan el rendimiento de la inversión ilíquida a inicios del período $t = 1$. Esta actualización puede cambiar los incentivos de los agentes pacientes⁴³, pues cuando los rendimientos son bajos, ellos preferirán ir a sus bancos retirar sus depósitos en $t = 1$. De la misma manera, a inicios de $t = 1$, “todos los agentes observan la realización de una variable aleatoria extrínseca. Esta variable aleatoria no tiene ninguna relación con los elementos fundamentales de la economía, pero podría influir sobre la economía en la medida en que los agentes crean que lo hace. En este sentido, una variable *sunspot* podría detonar un pánico bancario, en el que se torna racional que los agentes corran contra los bancos, si esperan que los otros agentes lo hagan también” (Fontenla, 2006).

⁴³ Se conoce que un agente es paciente al agente que planifica retirar sus depósitos en $t = 2$, a éste también se lo conoce como agente tipo 2.

Esto ayuda a entender que el modelo de Diamond y Dybvig (1983) se puede adecuar para que abarque los dos tipos de pánicos bancarios, la de los fundamentales y la de los sunspot.

En el modelo de Diamond y Dybvig, se tiene que la proporción π de personas que retiran sus depósitos en $t = 1$ tienen una utilidad $u(c_1)$, y la otra proporción $(1 - \pi)$ tiene una utilidad $\rho u(c_2)$. Donde c_t indica el consumo en el período $t = 1$ y 2 , ρ es una constante positiva menor que uno, conocido como factor de descuento. Bajo la condición de Inada, los agentes maximizan la utilidad esperada en $t = 0$.

$$E(u) = \pi u(c_1) + (1 - \pi) \rho u(c_2) \quad (3.1)$$

Que depende solamente de la función de utilidad. Aquí nadie conoce si los agentes son de tipo 1 o de tipo 2, excepto por ese agente.

Dado la proporción π , los valores de consumo $c_1^*(\pi)$ y $c_2^*(\pi)$ que maximizan a la ecuación (3.1), se las encuentra resolviendo las siguientes ecuaciones de primer orden

$$u'(c_1^*) = \rho R u'(c_2^*) \quad (3.2)$$

$$\pi c_1^* + (1 - \pi) c_2^* / R = 1. \quad (3.3)$$

Diamond y Dybvig imponen una restricción especial, $\rho > 1/R$ (implica que es menos deseable ser del tipo 1, y que $-c \frac{u''(c)}{u'(c)} > 1$ da garantía a las soluciones de las ecuaciones (3.2) y (3.3), además satisface

$$1 < c_1^*(\pi) < c_2^*(\pi) < R \quad (3.4)$$

En el caso de autarquía, los agentes pueden invertir directamente en los procesos de producción, donde $c_1 = 1$ y $c_2 = R$, pero Diamond y Dybvig aseguran que este mecanismo no es óptimo, ya que no cumple con las condiciones de primer orden descritas en las ecuaciones (3.2) y (3.3).

Diamond y Dybvig por tanto consideran un banco que recoge depósitos de una unidad de los agentes económicos en el tiempo $t = 0$, y deja la opción de que puedan retirar sus depósitos en $t = 1$ o en $t = 2$. El banco paga una cantidad $r_1 > 1$ para los agentes que decidan depositar en $t = 1$ y con eso poder distribuir el déficit de las salidas de depósitos en este período y en $t = 2$. Además estos dos autores suponen que existe una restricción de convertibilidad, que considera que los bancos paguen solo a los primeros depositantes que retiren sus recursos.

En el caso más simple, los anuncios de Diamond y Dybvig de retiros de fondos r_1 de la banca en anticipo a las declaraciones de los depositantes de intento de retiro de depósitos harán que se pague r_1 a todas las personas que lleguen a retirar en línea hasta que el banco agote sus recursos. Sea θ la fracción de depositantes que se cuestionan si pedir sus depósitos en $t = 1$. Si $\theta < 1/r_1$ el banco será capaz de pagar al resto de depositantes una cantidad

$$r_2 = \frac{R(1 - r_1\theta)}{1 - \theta} \quad (3.5)$$

por unidad en el período $t = 2$, sin embargo, si $\theta \geq 1/r_1$, solo los primeros $1/r_1$ depositantes en línea podrán retirar fondos r_1 en el período $t = 1$ antes de la corrida bancaria, el resto de depositantes no recibirán nada en ninguno de los dos períodos.

Si π es conocido por el público, el banco puede simplificar fijando $r_1 = c_1^*(\pi)$, si solo los agentes de tipo 1 retiran sus depósitos en $t = 1$, θ será igual a π , r_2 será igual a $c_2^*(\pi)$ de esa forma el óptimo será logrado, mientras que $\theta = \pi$ los agentes de tipo 2, no tendrán incentivos para retirar en el período $t = 1$, ya que ellos estarán mejor esperando hasta $t = 2$ y de esta forma recibir $r_2 > r_1$, pero si estos agentes temen que otros agentes de tipo 2 retirarán en $t = 1$ se justifica que se dé un pánico (se vendrá una avalancha de retiros $r_2 < r_1$) y esto hará que el banco fracase. De esta forma el modelo tiene dos equilibrios de Nash.

Diamond y Dybvig señalan que si π es no estocástico o al menos observable en el

período $t = 1$, la posibilidad de darse una corrida bancaria puede frenarse con la restricción de la convertibilidad ejercida mediante un seguro de depósitos, de esta manera se incentiva a los agentes de tipo 2 a no retirar sus depósitos tempranamente y de este modo se logra el máximo bienestar.

El problema surge cuando π es estocástico y no es observable para el público, si el banco paga una cantidad de retornos fija $r_1 = c_1^*(\theta^*)$ a los primeros θ^* clientes en línea en el período $t = 1$ y después suspender los retiros hasta $t = 2$, entonces con una probabilidad mayor a cero o $\theta^* > \pi$ en el caso en el que los agentes de tipo 1 reciben pocos recursos o $\theta^* < \pi$ en el caso que ellos no retiren sus fondos aunque tengan necesidades. De otro lado el banco puede pagar una cantidad de retornos variable que dependa de θ , es decir, cada depositante tendrá un retorno diferente.

Diamond y Dybvig proponen eliminar este problema con el que ellos lo caracterizan como “tax-Backed” -programa de administración de seguro de depósitos-. Bajo este sistema el banco decide fijar r_1 y pagar esto a cualquier fracción de depositantes θ , que decida retirar sus fondos en $t = 1$. Si $\theta > 1/r_1$ el banco fracasa y el asegurador paga el resto de retiro de depósitos en este período. Este seguro esta financiado con un impuesto $\tau(\theta)$ a toda la riqueza del período 1, el cual es recaudado sin importar si el banco fracasa o no.

Para permanecer listo al pago de garantías en un evento de una corrida especulativa, el plan de administración del seguro de depósitos propuesto por DD aseguran que esto no es posible en una primera etapa, concluyen que “la administración de seguro de depósitos puede enriquecerse con una mejor asignación de impuestos que proveen los mercados privados” (Diamond y Dybvig, 1983; 2000).

3.3.3. Problemas de los seguro de depósitos

Los sistemas de seguros de depósitos se han enfrentado, desde sus primeras experiencias, a críticas doctrinales basadas tanto en las distorsiones a que su existencia da lugar en la asignación eficiente de los recursos por el mercado, como en los problemas asociados con el riesgo moral que crean.

En lo que a la asignación de recursos se refiere, se ha planteado, en primer lugar, que la existencia de los sistemas de garantía implica una subvención implícita a la intermediación que realizan las entidades bancarias, frente a cauces de financiación alternativos.

En segundo lugar, se ha planteado si la garantía de los depósitos incentiva que las entidades otorguen financiaciones más arriesgadas o, por el contrario, alientan un menor ascenso de riesgos, que podría ir en disminución de la financiación bancaria otorgada a determinados sectores de la economía, en resumen ayuda a minimizar las corridas bancarias. Aunque no hay consenso, muchos opinan que los sistemas de garantía de depósitos incentivan un comportamiento más arriesgado de las entidades, coherente con lo que siempre sucede en presencia de fenómenos de riesgo moral.

Por su parte, el riesgo moral asociado a la implantación del seguro de depósitos surge por los incentivos que este introduce en el comportamiento de los agentes: entidades bancarias y depositantes. En los depositantes, porque, al hallarse protegidos por el seguro, carecen de incentivos para controlar los riesgos asumidos por las entidades en las que depositan sus recursos, además, al estar invirtiendo en activos que consideran sin riesgo, no reclaman por su inversión una prima de riesgo discriminada. El riesgo moral de las entidades es en gran parte, el que afecta a los depositantes. Si éstos vigilaran la actividad de las entidades, estas procurarían no incurrir en excesivos riesgos, porque los depositantes, o bien retirarían sus fondos, o bien exigirían una mayor remuneración por ellos, al haber aumentado su prima de riesgo. De esta forma, mayores riesgos en el activo no supondrían un incremento del margen de intermediación, con todo lo demás constante, ni mayores beneficios.

Al no existir la vigilancia de los depositantes y por tanto, su exigencia de mayor rentabilidad por asumir más riesgo, inversiones bancarias más arriesgadas sí que suponen mayores beneficios para la entidad. Esto incentiva a un comportamiento más arriesgado de las entidades, además de ser una de las causas que justifican la existencia de la regulación y supervisión bancarias, es especialmente peligroso en entidades que ya han empezado a experimentar problemas de viabilidad, al alentar las denominadas “huidas hacia delante”.

Parece claro, por tanto, que los sistemas de garantía sí incrementan el riesgo moral. Las limitaciones en la extensión y alcance de la cobertura del sistema de garantía se han mostrado instrumentos eficaces para corregir este efecto indeseado (García, 2002).

3.4. UN SISTEMA BANCARIO DE RESERVAS FRACCIONARIAS: CAUSAS Y SOLUCIONES

En esta sección se trata como puede realizarse la asignación óptima caracterizada en la sección 3.3 por medio de un sistema bancario de reservas fraccionarias en el que los bancos fondean recursos de los consumidores (depósitos) e invierten una proporción de éstos en inversiones a largo plazo, ofreciendo al mismo tiempo a los depositantes la posibilidad de retirar sus depósitos a la vista, Un contrato de depósito (c_1, c_2) especifica las cantidades c_1 y c_2 que pueden retirarse respectivamente, en los periodos $t = 1, 2$ por un depósito de una unidad en el período $t = 0$. La competencia entre los bancos los lleva a ofrecer el contrato de depósito viable óptimo $(c_1^*; c_2^*)$ antes caracterizado. Una cuestión fundamental es saber si este sistema de reservas fraccionarias es estable, es decir, si los bancos serán capaces de cumplir sus obligaciones contractuales. Ello depende principalmente de la conducta de los consumidores pacientes, la cual depende a su vez de sus previsiones sobre la seguridad de su banco.

Considere, en primer lugar, el caso de un consumidor paciente que prevé que el banco será capaz de cumplir sus obligaciones. El consumidor puede elegir entre retirar c_2^* en el periodo $t = 2$ o retirar c_1^* en el periodo $t = 1$ y almacenarla hasta el periodo $t = 2$. La ecuación (3.2) muestra que

$$c_2^* \geq c_1^* \leftrightarrow \rho R \geq 1$$

por lo tanto, si $\rho R < 1$, no hay esperanza alguna de realizar la asignación óptima por medio de un contrato de depósito; ese tipo de contrato siempre será desestabilizado por las retiradas prematuras de los consumidores pacientes. En este análisis centraremos la atención en el caso opuesto, que es más interesante $\rho R \geq 1$. Si el consumidor paciente confía en su banco, siempre preferirá retirar en el periodo $t = 2$. De acuerdo con la ley

de los grandes números, la proporción de retiradas efectuadas en el período $t = 1$ será exactamente π . Esta cifra determina la cantidad πc_1^* de reservas líquidas que tiene que tener el banco para evitar una liquidación prematura. Con estas reservas, el banco será solvente con una probabilidad uno y se cumplirán las expectativas de los consumidores. Por lo tanto, hay un equilibrio de la economía bancaria que realiza la asignación óptima., sin embargo, también existe otro equilibrio, que lleva a una asignación ineficiente.

Supóngase que el consumidor paciente prevé que todos los demás consumidores pacientes querrán retirar en el periodo $t = 1$. El banco se verá obligado a liquidar sus inversiones a largo plazo, lo que generará un valor total del activo $\pi c_1^* + (1 - \pi c_1^*)L$, que es claramente menor que el valor total de su pasivo, es decir, en ausencia de otros mecanismos institucionales, el banco quebrará y no quedará nada en el periodo $t = 1$. En este caso, la estrategia óptima para un consumidor paciente es retirar en el periodo $t = 1$, lo cual significa que las expectativas iniciales del consumidor llevan dispuesto su propio cumplimiento. En otras palabras, el juego de las retiradas tiene un segundo equilibrio de Nash⁴⁴ en el que todos los consumidores retiran en el periodo $t = 1$ y el banco se liquida eso es lo que se denomina retirada masiva ineficiente de depósitos de un banco.

En resumen, en un sistema bancario de reservas fraccionarias en el que los rendimientos de la inversión son suficientemente altos ($R > 1/\rho$), pueden surgir dos situaciones en el equilibrio:

1. Una asignación eficiente, cuando los depositantes pacientes confían en el banco y solo retiran en el periodo $t = 2$.
2. Una retirada masiva ineficiente de depósitos, cuando todos los depositantes retiran en el período $t = 1$.

3.4.1. Las causas de la inestabilidad de reservas fraccionaras

Como acabamos de mostrar, el sistema bancario de reservas fraccionarias solo conduce a una asignación óptima si los consumidores pacientes no retiran prematuramente. Sin

⁴⁴ También hay un equilibrio de estrategias mixtas que no se considera aquí.

embargo, hay dos razones por las que podrían querer retirar:

1. Si el rendimiento relativo de los depositantes del periodo $t = 2$ con respecto a los depósitos del periodo $t = 1$, es decir, $c_2^*/c_1 - 1$ es menor que el que pueden obtener de otra forma, ya sea mediante el almacenamiento (como en el presente modelo) o, en términos generales, reinvertiendo en los mercados financieros como en Von Thadden (1995), los depositantes pacientes preferirán retirar prematuramente, si los tipos de consumidores fueran observables, podría evitarse prohibiendo a los consumidores pacientes retirar prematuramente. Sin embargo, en la práctica, la liquidez no tiene por qué ser observada por todo el mundo, por lo que deben introducirse restricciones de compatibilidad con los incentivos. En una extensión del modelo de Brayant-Diamond-Dybvig a un periodo continuo, Von Thadden (1995) muestra que estas restricciones de compatibilidad con los incentivos siempre son activas en algún punto, lo que limita seriamente la provisión de seguro de liquidez que puede obtenerse por medio de un sistema bancario de reservas fraccionarias.
2. La literatura ha prestado más atención a una segunda causa de la inestabilidad que se debe al hecho de que el juego entre los depositantes tiene dos equilibrios: uno eficiente y uno ineficiente. El equilibrio ineficiente solo surge cuando hay un fallo de coordinación entre los depositantes, que se debe a una falta de confianza en su banco. En todo caso, a los teóricos les desagradan los equilibrios múltiples y han tratado de ofrecer mecanismos de selección. Por ejemplo, Anderlini (1989) sugiere que se recurra a la incertidumbre exógena (“manchas solares”) para averiguar el equilibrio que se alcanzará. Esta sería una forma de explicar las repentinas crisis de confianza que surgen en los sistemas bancarios del mundo real. Por otra parte, Postlewaite y Vives (1987) sugieren que algunos agentes pueden observar señales que les transmiten alguna información sobre la probabilidad de que se produzca una retirada masiva de depósitos de un banco; se trata de retiradas masivas de depósitos de un banco “basadas en la información”. En los siguientes sub_ apartados analizamos diversos mecanismos institucionales que se han propuesto para resolver el problema de inestabilidad del sistema de reservas fraccionarias.

3.4.2. Soluciones a la inestabilidad de reservas fraccionaras

3.4.2.1. *La banca restrictiva*

Una manera lógica de evitar la inestabilidad del sistema bancario es exigir que todos los bancos puedan cumplir sus obligaciones contractuales *en cualquier circunstancia posible*. Esta condición se garantiza si se obliga al banco a tener un coeficiente de reservas del 100 por ciento, lo cual significa que sus reservas líquidas $(1 - I)$ son como mínimo iguales a c_1 que es la cantidad máxima posible de retiradas que pueden realizarse en el periodo $t = 1$ ⁴⁵. Esta solución es acorde con la propuesta de la banca restrictiva, según la cual la estructura de vencimientos del activo de los bancos debe ser exactamente igual que la de su pasivo.

En el presente contexto, significa que el contrato de depósitos (c_1, c_2) ofrecido por el banco debe satisfacer $c_1 \leq 1 - I$ y $c_2 \leq RI$. Eliminando I , se obtiene la “restricción presupuestaria” que debe satisfacer un banco restrictivo:

$$c_1 + \frac{c_2}{R} \leq 1 \quad (3.6)$$

Esta restricción es claramente mucho más restrictiva que las restricciones a las que se esta sometiendo un banco que realiza la actividad de vencimientos:

$$\pi c_1 + (1 - \pi) \frac{c_2}{R} \leq 1 \quad (3.7)$$

Es incluso más restrictiva que la restricción presupuestaria correspondiente a la autarquía:

$$(R - 1)c_1 + (1 - L)c_2 \leq R - L \quad (3.8)$$

El mejor contrato de depósitos (c_1, c_2) que puede ofrecer el banco restrictivo viene definido por

⁴⁵ Véase Kareken (1988) y Mussa(1988)

$$\wp_2 \begin{cases} \text{Max}_{l, c_1, c_2} U = \pi_1 u(c_1) + \rho \pi_2 u(c_2) \\ \text{s.a} \\ c_1 \leq 1 - I, \quad c_2 \leq RI \end{cases} \quad (2.9)$$

Como señala Wallace (1998, 1996), la solución de \wp_2 es claramente inferior a la de la ecuación (3. 1). En realidad es inferior incluso a la situación de autarquía, que se obtendrá si se adopta una versión más suave de la propuesta de la banca restrictiva, en la que se permite que los bancos liquiden algunos de sus activos con el fin de ofrecer las retiradas imprevistas. Si el banco ha ofrecido el contrato de depósitos (c_1, c_2) , la cantidad I invertida en la tecnología a largo plazo ahora debe ser tal que

$$c_1 \leq LI + (1 - I) \quad (3.10)$$

(Es decir, el valor de la liquidación de los activos de un banco en el período $t = 1$ cubre la cantidad máxima posible de retiradas). Asimismo, en el período $t = 2$,

$$c_2 \leq RI + 1 - I \quad (3.11)$$

Lo cual significa el retorno de la situación de autarquía. Por último, la versión más moderna (y más débil) de la banca restrictiva sugiere la sustitución de los bancos por los fondos de inversión monetarios que utilizan los depósitos que reciben para comprar títulos financieros (libres de riesgo). Es fácil ver que el mejor contrato de depósitos que puede ofrecer un fondo de mercado monetario es ese tipo de equilibrio del mercado que se ha caracterizado en la sección 3.3. Por tanto, incluso con la versión más suave de los fondos de inversión monetarios (o de las compañías de servicios monetarios), la propuesta de la banca restrictiva es exactamente la contraria a la provisión eficiente de seguro de liquidez. Queda por ver si esta provisión eficiente se puede conseguir con unos mecanismos institucionales que garantizarán la calidad del sistema.

3.4.2.2. *Suspensión de la convertibilidad o seguro de depósitos*

Si las perturbaciones de la liquidez son perfectamente diversificables y si se conoce la

proporción⁴⁶ π de consumidores impacientes, es fácil resolver el problema de coordinación que provoca la retirada masiva ineficiente de depósitos de un banco. Por ejemplo, el banco podría anunciar que no atenderá más de πc_1^* retiradas en el periodo $t = 1$, tras pasado este umbral, se suspende la convertibilidad. Los consumidores pacientes saben, pues que el banco podrá satisfacer sus compromisos en el periodo $t = 2$ y, por lo tanto, no tienen interés alguno en retirar fondos en el periodo $t = 1$. Desaparece el riesgo de que se produzca una retirada masiva de depósitos del banco.⁴⁷

Otra manera equivalente de resolver el problema de las retiradas masivas ineficientes de depósitos de un banco es asegurar a los depositantes, en este, caso, aunque el banco no pueda cumplir sus obligaciones, los depositantes reciben todo el valor de sus depósitos, la diferencia es pagada por una nueva institución, el sistema de seguro de depósitos, financiada mediante primas de seguro pagadas ex_ante por el banco. En el sencillo marco que estamos analizando, la existencia del seguro de depósitos es suficiente para evitar las quiebras bancarias, lo cual significa que el sistema de seguro de depósitos nunca tiene que intervenir y que las primas de seguro son, en realidad, nulas. Aun así, merece la pena señalar que los efectos del seguro de depósito pueden ser más difíciles de analizar en un modelo de tres periodos con riesgo moral, como el de Friedman (1988).

La equivalencia de estos dos sistemas de depósitos desaparece tan pronto como se permite que varíe la proporción π . En ese caso, el equilibrio sin retiradas masivas de depósitos de un banco se caracteriza por una cantidad aleatoria de retiros en el periodo $t = 1$. Pero como ya se ha elegido el nivel de inversión, si el valor realizado de π es demasiado alto, la inversión en la tecnología a largo plazo tendrá que liquidarse con una pérdida. Por consiguiente, el banco no podrá cumplir sus obligaciones durante el periodo $t = 2$, por otro lado, si el valor de π es demasiado bajo, el nivel de inversión también lo es y, una vez más, los depositantes del periodo $t = 2$ no obtendrán el rendimiento prometido. En términos más generales, cualquier tipo de regulación que

⁴⁶ De acuerdo con la ley de los grandes números, la proporción realizada es igual a la frecuencia teórica. Esta situación cambiará cuando se introduzca en el apartado 7.6 el riesgo agregado de liquidez.

⁴⁷ Obsérvese que Engineer (1989) ha demostrado que la suspensión de la convertibilidad puede no impedir una retirada masiva de depósitos si se extiende el modelo de Diamond-Dybvig (1983) a un modelo de 4 periodos y 3 tipos de agentes.

pretenda hacer frente a las retiradas aleatorias tendrá que tener en cuenta el hecho de que los rendimientos del periodo $t = 2$ dependen de las retiradas realizadas en el período $t = 1$. En ese caso, es ineficiente, fijar el nivel crítico de demanda de liquidez (es decir, depósitos de tipo 1) que desencadena la suspensión de la convertibilidad. Si este nivel es \hat{f} , una realización de π siendo $\pi > \hat{f}$ implica que se racionará a los agentes de tipo 1. En cambio, una realización, de π con $\pi < \hat{f}$ implica que aún puede producirse una retirada masiva de depósitos del banco, ya que los agentes de tipo 2 son, en realidad, demasiado numerosos en relación con el rendimiento prometido, dada la cantidad que ha invertido el banco. Por lo tanto, aún cuando sea cierto que la suspensión de la convertibilidad elimina las retiradas masivas de depósitos de los bancos, lo hace con un coste, ya que en ese caso los contratos de depósito son menos eficientes como instrumento de asignación del riesgo.

En cambio, el seguro de depósito permite realizar una asignación contingente. Por ejemplo, si el sistema de seguro de depósito es gestionado por el Estado y financiado por medio de impuestos, el gobierno puede establecer un impuesto basado en la realización de π . Si el análisis se limita al caso en el que no se permite la discriminación, de tal manera que el tipo impositivo es el mismo para todos los agentes (lo que daría lugar a una asignación inferior de los riesgos), puede considerarse que este impuesto es el resultado del ajuste del precio del bien vigente en el periodo 1 (impuesto inflación). Naturalmente como señala Wallace (1988), eso sólo es posible si los contribuyentes potenciales aún no han consumido el bien.

3.4.2.3. *La propuesta de Jacklin: acciones frente a depósitos.*

Dado que una economía basada en depósitos a la vista logra repartir mejor los riesgos que una economía de mercado pero es vulnerable a las retiradas masivas de depósitos bancarios, es interesante averiguar si otras fórmulas contractuales consiguen las mismas asignaciones sin ser propensas a las retiradas masivas de depósitos. Jacklin (1987) ha mostrado que algunas veces el capital en acciones puede obtener los mismos resultados que los contratos de depósito.

Consideremos en lugar del fondo de inversión monetario del apartado anterior, una

empresa bancaria que reparte un dividendo d durante el periodo $t = 1$. Sus acciones pueden intercambiarse durante el periodo 1, una vez que los agentes conocen que tipo de depositante es. Cada acción da derecho a $R(1-d)$ unidades de consumo en el periodo $t = 2$. El precio p de la acción del dividendo expresado en el bien de consumo del periodo 1 viene dado por el equilibrio del mercado, pero éste depende de d . Por lo tanto, la modificación del valor de d afecta a las utilidades de los agentes del periodo $t = 1$, por lo que este mecanismo también permite mejorar algo la utilidad esperada *ex ante* con respecto a la economía de mercado.

En una economía basada en acciones cuyo dividendo es d y cuyo precio del dividendo es p , es fácil averiguar la conducta de cada tipo de agente. Los agentes de tipo 1 (consumidores impacientes) reciben su dividendo y venden su acción,

$$c_1 = d + p$$

mientras que los agentes de tipo 2 (consumidores pacientes) utilizan su dividendo d para comprar $\frac{d}{p}$ nuevas acciones que les reportan en el periodo $t = 2$

$$c_2 = \left(1 + \frac{d}{p}\right)R(1-d)$$

El precio p es determinado por la igualdad de la oferta y la demanda de las acciones

$$\pi_1 = \pi_2 \frac{d}{p} \tag{3.12}$$

De donde $p = \pi_2 \frac{d}{\pi_1}$ y $c_1 = \frac{d}{\pi_1}$, $c_2 = \frac{R(1-d)}{\pi_2}$

Por último el nivel de d es determinado *ex ante* (en el período $t = 0$) por los accionistas, que eligen unánimemente el valor que maximiza U sujeto a las restricciones 3.12. Eliminando d entre estas restricciones, se obtiene la misma restricción presupuestaria que en el caso de los contratos de depósitos.

$$\pi_1 c_1 + \pi_2 \frac{c_2}{R} = 1 \quad (3.13)$$

Por tanto, en la especificación especialmente simple que se ha adoptado aquí, el segundo óptimo (c_1^*, c_2^*) también puede obtenerse por medio de contratos de “participación” en los que los consumidores son accionistas del banco en lugar de los depositantes. La ventaja de estos contratos de participación es que son inmunes a las retiradas masivas de depósitos. Sin embargo, en las especificaciones más generales de las utilidades de los agentes, Jacklin muestra que los contratos de depósitos eficientes pueden ser superiores a los contratos que estipulan la participación en el capital, lo que plantea una disyuntiva entre la estabilidad y la eficiencia, ya que los contratos de depósitos pueden ser desestabilizados por las retiradas masivas de depósitos. La causa de esta superioridad se halla en que los contratos que estipulan la participación en el capital son necesariamente compatibles con los incentivos desde el punto de vista de las coaliciones en el sentido de que son inmunes a las retiradas prematuras de las coaliciones de los consumidores pacientes, mientras que en los contratos de depósitos solo son compatibles con los incentivos desde el punto de vista individual. Si los agentes pueden intercambiar sus contratos de depósitos, estos equivalen a los contratos que estipulan la participación en el capital.

Este análisis muestra que el poder explicativo de la teoría del seguro de liquidez de Brayant-Diamond-Dybvig depende extraordinariamente del supuesto implícito de que los agentes tienen un acceso limitado a los mercados financieros. En una reciente aportación, Holmstrom y Tirole (1996) ofrecen una nueva teoría de la provisión de liquidez por parte de los bancos que no tienen este defecto.

3.5. PÉRDIDAS AGREGADAS DE LIQUIDEZ.

Antes de estudiar los shocks agregados de liquidez de un sistema financiero, es necesario aclarar que no es lo mismo que las pérdidas de moneda local, originada por futuras expectativas en cambios de la política monetaria, que provoca una pérdida de

liquidez del sistema bancario, que no es originada por una corrida de depósitos⁴⁸. La súbita interrupción de los flujos de capital también representa un importante factor de vulnerabilidad que afecta la estabilidad financiera, como sostienen Calvo, Izquierdo y Talvi (2003), un estancamiento en la cuenta de capital ocasiona importantes oscilaciones del tipo de cambio real. Los sistemas bancarios que enfrentan una gran exposición al riesgo crediticio sobre la base de posibles variaciones en los precios relativos, como sería el caso de los bancos que prestan en moneda extranjera a los sectores no transables, podrían en consecuencia quedar a merced de interrupciones súbitas de los flujos de capital. Un aspecto relacionado que también puede conspirar contra la estabilidad financiera es el de las tenencias de bonos públicos en las carteras bancarias. En los mercados emergentes, estos bonos suelen emitirse en moneda extranjera (una característica que Eichengreen, Hausmann y Panizza (2003) denominan el “pecado original”), mientras que una elevada proporción del ingreso público proviene generalmente de los sectores no transables. Además, como manifiestan Calvo, Izquierdo y Talvi (2003), anticipándose a la insolvencia del gobierno, los depositantes pueden abandonar el sistema bancario para salvaguardar sus activos.

En esta sección se analizan dos modelos relacionados con los agregados de liquidez, analizando el caso más complejo de las perturbaciones no diversificables de la liquidez de un sistema financiero, en especial se estudiará el modelo de Hellwig (1994)⁴⁹, mismo que considerando las tasas de interés y hace una extensión al modelo de Brayant Dybvig.

3.5.1. Modelo de Hellwing (1994).

La principal diferencia entre el modelo de Hellwig y el modelo de la sección de BD se halla en que Hellwig introduce el riesgo con respecto al tipo de interés. Este modelo considera que hay tres tipos de tecnologías posibles y todas tienen rendimientos constantes de escala.

⁴⁸ Calvo (1996), sostiene que medidas como la razón entre agregados monetarios y reservas extranjeras pueden constituir un buen indicador de la vulnerabilidad ante una corrida de la moneda local, particularmente en los regímenes de tipo de cambio fijo.

⁴⁹ Jacklin (1993) estudia una cuestión similar.

La primera considera que una inversión a corto plazo en el período $t = 0$ que tiene un rendimiento $r_1 = 1$ en el período $t = 1$, a esta tecnología se la conoce como tecnología de almacenamiento.

La segunda, hace referencia a una inversión a largo plazo en el período $t = 0$ que tiene un rendimiento mayor que 1 en el período $t = 2$, pero que también puede liquidarse en el período $t = 1$, a cambio de un rendimiento menor que 1.

La última tecnología considera una inversión a corto plazo en el período $t = 1$ que tiene un rendimiento aleatorio $\tilde{r}_2 > 1$ en el período $t = 2$, este rendimiento solo se lo observa en $t = 2$ y este es el único elemento adicional al modelo de Diamond – Brayant y Dybvig, que domina el almacenamiento entre el período $t = 1$ y el período $t = 2$ (ya que $\tilde{r}_2 > 1$), pero tiene un rendimiento desconocido en el período $t = 0$. Por tanto, ahora la asignación de los recursos es más difícil de determinar:

Puede ser útil liquidar una proporción ℓ de la inversión a largo plazo I , cuando las oportunidades de reinversión son buenas (es decir, cuando \tilde{r}_2 es mayor que $\frac{R}{L}$). Por otro lado, el perfil de consumo (c_1, c_2) también puede depender de \tilde{r}_2 (es decir, los depositantes pueden soportar parte del riesgo con respecto al tipo de interés). Por ejemplo, cuando \tilde{r}_2 es elevado, los consumidores impacientes pueden invertir una cantidad $x(r_2)$ del bien de consumo disponible en la tecnología a corto plazo en lugar de utilizarla para el consumo inmediato.

3.5.2. Asignación eficiente del riesgo

Según el modelo de Freixas y Rochet (1997), la asignación óptima⁵⁰ de asignación de riesgo se obtiene resolviendo el siguiente programa:

⁵⁰ Para simplificar el análisis, supongamos que $\rho = 1$ (no hay factor de descuento)

$$\wp_3 \begin{cases} \text{Max } E[\pi_1 u(c_1(\tilde{r}_2)) + \pi_2 u(c_2(\tilde{r}_2))] \\ \text{s.a} \\ \pi_1 c_1(\tilde{r}_2) + x(\tilde{r}_2) = 1 + I + L\ell(\tilde{r}_2) \\ \pi_2 c_2(\tilde{r}_2) = R(I - \ell(\tilde{r}_2)) + \tilde{r}_2 x(\tilde{r}_2) \\ 0 \leq \ell(\tilde{r}_2) \leq 1 - I \end{cases} \quad (3.14)$$

Aunque en general, la caracterización completa de la solución de \wp_3 es compleja, se simplifica cuando se adopta el supuesto adicional de que $L\tilde{r}_2 \leq R$. En ese caso, nunca es óptimo liquidar parte de la inversión a largo plazo y reinvertir en la tecnología a corto plazo, por tanto, es lógico postular que $L\tilde{r}_2 = 0$, en ese caso, puede eliminarse $x(\tilde{r}_2)$ en 3.14 y obtener una única restricción presupuestaria:

$$\pi_1 c_1(\tilde{r}_2) + \frac{\pi_2}{\tilde{r}_2} c_2(\tilde{r}_2) = 1 + \left(\frac{R}{\tilde{r}_2} - 1 \right) I. \quad (3.15)$$

Sin embargo, conviene tener presente el hecho que $x(\tilde{r}_2)$ no puede tener un valor negativo, lo que genera otra restricción:

$$\pi_1 c_1(\tilde{r}_2) \leq 1 - I \quad (3.16)$$

En esta fase, es útil introducir la siguiente notación: sea $(c_1^*(r_2, M), c_2^*(r_2, M))$ la solución de

$$\begin{cases} \text{Max } \pi_1 u(c_1) + \pi_2 u(c_2) \\ \text{s.a} \\ \pi_1(c_1) + \frac{\pi_2 c_2}{r_2} = M \end{cases} \quad (3.17)$$

Con esta notación, es fácil caracterizar la solución de \wp_3 :

1. Cuando el valor de \tilde{r}_2 es suficientemente alto (mayor que un umbral r_2^*), se

realiza una inversión en el periodo $t = 1$ ($(x(\tilde{r}_2) > 0)$):

$$\begin{cases} c_1(\tilde{r}_2) = c_1^* \left(\tilde{r}_2, 1 + \left(\frac{R}{\tilde{r}_1} \right) I \right) \\ c_2(\tilde{r}_2) = c_2^* \left(\tilde{r}_2, 1 + \left(\frac{R}{\tilde{r}_2} \right) I \right) \end{cases} \quad (3.18)$$

2. Cuando $\tilde{r}_2 \leq r_2^*$, no se realiza ninguna inversión en el periodo $t = 1$ y los depositantes no soportan ningún riesgo con respecto al tipo de interés:

$$\begin{cases} c_1(\tilde{r}_2) = \frac{1-I}{\pi_1} \\ c_2(\tilde{r}_2) = \frac{RI}{\pi_2} \end{cases} \quad (3.19)$$

En otras palabras, cuando las oportunidades de inversión son suficientemente buenas en el periodo $t = 1$ ($\tilde{r}_2 \geq r_2^*$), es óptimo dejar que los depositantes soporten algún riesgo, aun cuando fuera posible la inmunización total, ya que siempre es viable la asignación definida por las ecuaciones 3.19 (Freixas, 1997).

3.6. EL RIESGO SISTÉMICO Y EL PRESTAMISTA EN ÚLTIMA INSTANCIA.

Trotón (1802) y Bagehot (1873) argumentan que el Banco Central de Inglaterra, debía apoyar a los bancos comerciales en problemas, actuando como prestamista de ultima instancia para evitar el contagio entre bancos y los pánicos bancarios. Bagehot (1873) dice que la mayoría de los países han adoptado la postura de prestamista en última instancia, en el sentido de que, en determinadas condiciones, los bancos comerciales que tienen problemas de liquidez pueden recurrir a ellos para obtener préstamos a corto plazo. En la última década, la intervención de los bancos centrales se ha multiplicado con el objeto de evitar la quiebra de entidades financieras y garantizar la estabilidad de los sistemas financieros.

3.6.1. Justificación

La justificación de la existencia de un prestamista de última instancia se da en la posibilidad de evitar una crisis sistémica⁵¹, ya que éstas han generado pérdidas catastróficas, por tanto, ha existido un amplio consenso para diseñar la necesidad de diseñar los mecanismos necesarios para prevenir dicha eventualidad. Gracias a la intervención del prestamista en última instancia a nivel macroeconómico, se ha facilitando liquidez cuando las entidades financieras no la pueden obtener del mercado. Por esta razón a partir del siglo XIX la mayoría de economías han adoptado un Banco Central con el fin de intervenir en los mercados financieros inyectando o detrayendo liquidez (Freixas, 1999).

Sin embargo, a nivel microeconómico existe un debate de sobre las funciones que debe tener en la práctica un prestamista de última instancia, y en la modalidad de intervención que el prestamista debe usar. Además, es controvertida la intervención de un prestamista de última instancia a nivel internacional.

La principal justificación teórica de un prestamista de última instancia se da cuando la existencia de una “mano invisible” se sustituye o se complementa a los mecanismos de mercado solo cuando en el entorno bancario existe fallo de mercado, que pueden ser de dos formas: uno, cuando hay la posibilidad de una crisis de liquidez y dos, cuando existe la presencia de efectos externos generados por el fallido de una entidad financiera, sin embargo, la importancia de estos fallos de mercado depende del entorno económico y financiero, por tanto es importante considerar un prestamista de última instancia en el entorno financiero actual(Freixas, 1999).

La primera falla de mercado (crisis de liquidez), se origina cuando las operaciones de los bancos asumen un riesgo de liquidez, colocando a largo plazo las captaciones de corto plazo, por tanto este tipo de crisis puede darse cuando los depositantes deciden retirar sus depósitos provocando un desbalance. Dicha actitud de los depositantes, en ausencia de un mecanismo institucional corrector, puede constituirse en una profecía

⁵¹ Definida como aquella que en los mecanismos y circuitos financieros habituales dejan de cumplir sus funciones, interrumpiendo el desarrollo de las transacciones comerciales

autocumplida, porque son ellos mismos los que generan una crisis bancaria⁵².

El segundo fallo de mercado que justifica la existencia del prestamista de última instancia, lo constituye la importancia de los efectos extremos que tiene el fallido bancario, conocido como riesgo sistémico o contagio bancario. Estos fallidos son muy importantes en entidades financieras, y en especial las entidades que captan depósitos debido a la posibilidad de contagio. El prestamista de última instancia puede intervenir en el cambio de las expectativas de los agentes en cuanto a la solidez del sistema financiero o puede ser la consecuencia de las posiciones deudoras o acreedoras que tengan unas instituciones con otras.

El fallido de un banco puede afectar al comportamiento de los depositantes de otros bancos a través de un contagio vía expectativas, llevando a sus depositantes a retirar sus ahorros y terminando en una crisis para éste y de esta forma conducir a una crisis generalizada. Por tanto, el fallido de un banco puede llevar al fallido de otros bancos a través de un rumor o a través de una similitud de las políticas de activos. Este segundo caso de contagio, se basa en la similitud de la cartera de inversiones de los bancos, la quiebra del primer banco puede significar que las inversiones que éste ha realizado son poco rentables e inseguras, lo que afecta a todos los bancos de un mismo sector o país que han realizado inversiones similares.

La diferencia de los dos tipos de contagio es importante, pues el primer tipo de contagio puede llevar al quiebre de instituciones financieras solventes, mientras que el segundo caso, la crisis afecta a los bancos que tengan una forma parecida de sus inversiones.

3.6.2. Forma de intervención de un prestamista de última instancia.

En este acápite se comienza pasando revista brevemente a la doctrina de Bagehot y a las críticas de que ha sido objeto. A continuación se examina las modalidades de intervención del sistema del prestamista en última instancia a la hora de prevenir el riesgo sistémico.

La posición de Bagehot se resume en cuatro puntos básicos sobre el prestamista de

⁵² Las crisis de liquidez, tuvieron una gran importancia antes de la existencia de los bancos centrales.

última instancia, los cuales están basados en los fallos de mercado, Bagehot expuso convincentemente la dificultad que tenía un banco si debía transmitir información creíble al mercado durante una crisis. Utilizando sus propias palabras, "todo banquero sabe que si tiene que demostrar que es digno de crédito, por muy bueno que sea su argumento, en realidad, se quedará desprovisto de crédito".

El argumento clásico del "precio", que implicaría que una subida de la tasa de interés compensaría a los prestamistas por el mayor riesgo que asumen cuando prestan a un banco que se enfrenta a una crisis, podría ser, en realidad, una señal de que el banco se encuentra en una situación precaria y, por lo tanto, desalentar a los posibles prestamistas. El fallo del mercado puede atribuirse, pues, a la información asimétrica sobre la solvencia de los bancos. A continuación se presenta cuatro tesis sobre el papel del prestamista de última instancia:

1. Como destacado representante de la llamada escuela clásica, Bagehot sostiene que:
 - a. El prestamista de última instancia desempeña la función de prestar recursos a las instituciones financieras solventes que carecen de liquidez.
 - b. Estos préstamos deben tener una penalización (interés superior a las del mercado), a fin de que las instituciones financieras no puedan utilizarlos para financiar sus operaciones de préstamos actuales.
 - c. Los préstamos deben realizarse a instituciones financieras solventes siempre que tengan una buena garantía.
 - d. El prestamista de última instancia debe dejar claro de antemano que está dispuesto a prestar cualquier cantidad a una institución que cumpla las condiciones de solvencia y garantía.

Existen otros tres puntos de vista que se oponen al clásico, tal como sugiere Bordo (1990):

2. Goodhart (1987, 1995) afirma que la nítida distinción entre falta de liquidez e insolvencia es un mito, ya que los bancos que necesitan la ayuda del prestamista de última instancia ya son sospechosos de ser insolventes. La existencia de contagio es el

argumento adicional que puede provocar el rescate sistemático de cualquier banco.

3. El punto de vista de Goodfriend y King (1998) es el polo opuesto del anterior. Estos autores sostienen que el prestamista de último recurso debe limitarse a realizar exclusivamente operaciones de mercado abierto. Humphrey (1986) sostiene incluso que éste también habría sido el punto de vista de Bagehot si hubiera conocido las operaciones de mercado abierto.

4. Los partidarios de la banca libre no ponen en cuestión la existencia de fallos del mercado pero sugieren que aun así el mercado generaría una asignación mejor que un prestamista público de última instancia.

La segunda cuestión que divide al mundo académico es la idea clásica de que las normas por las que se rige la conducta del prestamista de última instancia deben formularse claramente. Los bancos centrales se oponen a ello la mayoría de las veces. Por ejemplo, en Estados Unidos el FED siempre ha insistido en que el descuento es un privilegio y no un derecho. Los defensores de esta idea basan sus argumentos en el hecho de que la ambigüedad de la política contribuye a introducir alguna disciplina de mercado. En realidad, el efecto de la ambigüedad es una transferencia de riqueza de los bancos pequeños a los grandes, ya que no existe ninguna ambigüedad sobre el hecho de que las grandes instituciones son "demasiado grandes para quebrar". Por lo tanto, la ambigüedad es hasta cierto punto ilusoria y equivale a devolver las deudas de todos los grandes bancos y rescatar solamente los bancos pequeños solventes (si son capaces de demostrar que lo son).

Es evidente que estas posturas deben ser el resultado de la maximización del bienestar social, teniendo en cuenta la información asimétrica (o costosa) y todas las externalidades que puede producir la conducta del prestamista en última instancia: contagio, pánicos y efectos en los mercados de valores, así como el problema de riesgo moral. Por lo tanto, las diferencias entre las opiniones sobre el papel y la conducta del prestamista de última instancia podrían atribuirse, al menos teóricamente, a las diferencias de apreciación, por ejemplo, del coste social de la quiebra de un banco, de los pánicos bancarios y del contagio (Freixas, 1997; 1999).

3.6.3. El efecto del prestamista de última instancia y otros mecanismos parciales

La evidencia sobre el efecto de la creación de un prestamista en última instancia lleva inequívocamente a la conclusión de que contribuye a evitar los pánicos bancarios. Miron (1996), Bordo (1990) y Eichengreen y Portes (1987), entre otros autores, han obtenido resultados que confirman esta idea⁵³. Estos resultados se han obtenido por medio de diferentes tipos de análisis: examinando el resultado de la creación del prestamista de último recurso en un determinado país y suponiendo, por lo tanto, que todo lo demás se mantiene constante en el sistema bancario o comparando diferentes países y suponiendo que se mantienen constantes otros factores que afectan a la frecuencia con que se producen pánicos bancarios (cláusula de *ceteris paribus*). También es cierto que supervisando la solvencia y el sistema de pagos de los bancos, el prestamista en última instancia reduce el riesgo de contagio, cuya importancia ha sido destacada por Aharony y Swary (1983), Humphrey (1986), Guttentag y Herring (1987), Herring y Vankudre (1987) y Saunders (1987).

“La evidencia obtenida por Miron (1986) sobre el efecto de la creación de la Junta de la Reserva Federal en Estados Unidos muestra la importancia que ha tenido en la reducción de las retiradas masivas de depósitos bancarios. Antes de que se fundara el otoño y la primavera eran los trimestres de escasez de dinero, durante los cuales tendían a producirse los pánicos, la creación de la FED proporcionó a la economía de Estados Unidos un prestamista de última instancia inmediatamente disminuyó la frecuencia con que se producían pánicos bancarios. El cambio de las pautas estacionales tanto de los tipos de interés como del cociente entre los préstamos y las reservas⁵⁴ confirman la importancia de la creación del FED en la desaparición de los pánicos bancarios estacionales desencadenados por problemas de liquidez. Entre 1915 y 1928, el sistema bancario no experimentó ningún pánico financiero, si bien se registraron varias recesiones durante los subperíodos 1918-19, 1920-21, 1923-24 Y 1926-27, de las cuales

⁵³ Véase también la bibliografía que figura en estos artículos

⁵⁴ En relación con el riesgo total de la cartera, ya que sólo los préstamos afectan a la desviación típica global de los activos de un banco (véase el capítulo 3).

la crisis de 1920-21 fue muy grave. Miron (1986) realiza un sencillo contraste utilizando una distribución de Bernoulli, estima que antes de que se creara el FED, la probabilidad de que hubiera un pánico en un determinado año era de 0,316, eso implica que la probabilidad de que no hubiera ningún pánico bancario durante los catorce años comprendidos entre 1914 y 1928 era de 0,005 solamente. Miron (1986) rechaza la hipótesis de que la frecuencia con que se producían pánicos no se modificó con una confianza del 99%.

Por otra parte podría considerarse que los pánicos observados durante el periodo 1929-33 constituyen un argumento en contra de la eficacia de la política del prestamista de última instancia. Aún así, está claro que durante ese período el FED no realizó las operaciones de mercado abierto precisas para facilitar a los bancos las reservas necesarias. Según Friedman y Schwartz (1963), podría haberse impedido la serie de quiebras bancarias que provocaron una disminución sin precedentes de la cantidad de dinero: Meltzer (1986) hace la misma observación. Según este autor, "los peores casos de pánicos financieros se debieron a que el banco central no siguió los principios de Bagehot", (Freixas, 1997).

Bordo (1990) examina los cambios que ocurrieron en Estados Unidos y en el Reino Unido antes y después de la creación del sistema del prestamista de última instancia. Hasta 1866 el Banco de Inglaterra reaccionó protegiendo sus propias reservas de oro, lo que podía incluso empeorar los pánicos. A partir de entonces, adoptó la política de Bagehot y así "impidió que las incipientes crisis de 1878, 1890 Y 1914 acabaran convirtiéndose en auténticos pánicos mediante oportunos anuncios y medidas". Bordo compara los dos países durante los periodos 1870-1913 y observa la existencia de llamativas similitudes en sus ciclos económicos: disminuciones similares de la producción, conversión de los precios y disminución del crecimiento del dinero. Aún así, Estados Unidos tuvo cuatro pánicos durante este periodo, mientras que el Reino Unido no tuvo ninguno. La evidencia sobre Alemania, Suecia y Canadá confirma ideas parecidas (Bordo, 1986; véase también Humphrey y Kelcher, 1989).

Sin embargo, Freixas (1999), hace cuatro recomendaciones sobre las funciones futuras del prestamista de última instancia:

- El prestamista de última instancia debe desarrollar mecanismos para limitar el contagio bancario.
- En el entorno financiero actual, la intervención del prestamista de última instancia debe ser menos frecuente
- En el entorno financiero actual, no es posible que el prestamista de última instancia preste vía operaciones de mercado abierto.
- En el contexto internacional, la aplicación de estos principios resulta ser todavía inexistentes.

3.6.4. La cuestión del riesgo moral

Dado que es difícil medir la influencia del prestamista de último recurso en la conducta de los bancos, sólo puede recogerse evidencia empírica general realizando comparaciones internacionales. Los miembros de la escuela de la banca libre suelen referirse al caso escocés. Sin embargo, merece la pena recordar que en el periodo de banca libre en Escocia, los accionistas de los bancos tenían responsabilidad ilimitada, "lo que llevó a adquirir a la par las emisiones de los bancos en quiebra para aumentar su propio negocio" (Bordo, 1990). Naturalmente, cuando eso ocurre, el único riesgo es un riesgo sistémico, ya que cualquier retirada de depósitos de un banco podría ser afrontada por "el mercado", dado el interés que tienen los demás bancos en adquirir a uno de sus competidores. Suiza es otro ejemplo interesante, ya que ha tenido la experiencia de la banca libre sin un historial de pánicos bancarios e incluso actualmente es poco frecuente la intervención del prestamista en última instancia (Goodhart, 1985).

3.6.5. Hay prestamista de última instancia en el Ecuador?

Ni los bancos centrales ni los bancos comerciales de economías dolarizadas pueden emitir dinero, por tanto se encuentran limitadas a dar su apoyo a instituciones financieras con problemas de liquidez, en el Ecuador, el Banco Central solo puede emitir monedas fraccionarias, que en la actualidad solo representa el 0.7% de los pasivos exigibles de los bancos privados (63 millones), y su uso más frecuente es facilitar el intercambio de bienes y servicios.

A diferencia de las economías donde tienen una moneda propia, las economías dolarizadas en donde no tienen una política monetaria, son más propensas a activar pánicos bancarios a nivel sistémico, esto hace que se debe tener una regulación y supervisión más profunda del sistema financiero, y es la Superintendencia de Banco y Seguros la encargada de la vigilancia y control del sistema financiero público, privado y, también de las compañías de seguros y reaseguros y todas aquellas que están determinadas en la Constitución de la República.

Según la doctrina de Bagehot (1962), cuando los bancos centrales dejan de emitir moneda, dejan de ser un prestamista de última instancia, pero la experiencia europea demuestra que inclusive los países que no tienen moneda propia pueden disponer de un prestamista de última instancia eficiente y que no cause riesgo moral en las instituciones financieras. Con esta consideración, y con el fin de reducir los activos improductivos de la banca comercial e incrementar la intermediación financiera del país, el Banco Central del Ecuador ha diseñado un prestamista de última instancia con un esquema de mecanismos de defensa como son: la liquidez propia de cada institución financiera, el reciclaje de la liquidez, el sistema de pagos, el Fondo de Liquidez, el encaje y una línea de crédito contingente a través de un organismo internacional (www.fce.FONDOLIQUEZ.ec).

Pese a que el Ecuador adoptó como moneda oficial el dólar, necesita un prestamista de última instancia, para hacer frente a posibles shocks exógenos y endógenos, tal como lo hacen los bancos centrales de los países miembros de la Unión Europea. Bajo esta óptica, en septiembre del 2000 el Banco Central del Ecuador creó un “proxi” al prestamista de última instancia llamado Fondo de Liquidez⁵⁵ (FL), que forma parte de la Red de Seguridad Financiera del Ecuador, constituido con fondos de los bancos privados y del estado⁵⁶, y tiene como misión ayudar a instituciones financieras con problemas de liquidez, proporcionándoles por un lado créditos de liquidez de corto

⁵⁵ Es un Fideicomiso Mercantil Irrevocable de Inversión que tiene por objeto el manejo fiduciario del los aportes realizados por los constituyentes, bajo los términos establecidos en la Resolución JB-2000-224, publicada en el Registro Oficial N° 109 de 29 de Junio de 2000, como mecanismo de aplicación de las normas de prudencia financiera, a fin de atender las necesidades de liquidez de las instituciones financieras sujetas a encaje.

⁵⁶ Dando un aporte inicial de 70 millones con el financiamiento de la CAF, quien otorgó un crédito al estado ecuatoriano con el propósito de la creación de este fondo (Web del BCE).

plazo a tasas de interés menores a las del mercado y por otro lado sirviendo como referente del fortalecimiento de las capacidades administrativas en situaciones de problemas sistémicos de liquidez y con ello aumentando la confianza de los depositantes.

Con el objetivo de resolver problemas temporales de liquidez de las instituciones reguladas y controladas por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, el Fondo de Liquidez otorga créditos a corto plazo a tasas convenientes⁵⁷, a instituciones financieras que atraviesen problemas de liquidez pero no de solvencia (hasta el momento no se han desarrollado procesos de detección de problema específico de un institución financiera, es decir, no se tiene herramientas para saber cuando un banco tiene problemas de liquidez y no de solvencia).

En el Fondo de Liquidez participan obligatoriamente las instituciones financieras sujetas a encaje, mediante un aporte inicial de reservas de liquidez adicionales a las que mantienen por concepto de encaje, a fin de preservar el normal funcionamiento de tales instituciones en casos de insuficiencia de recursos. Además es obligación de los bancos, mantener en el Fondo de Liquidez el 1% de los depósitos recibidos sujetos a encaje. Las entidades constituyentes serán las instituciones sujetas a encaje.

Este Fondo de Liquidez se constituye bajo la figura de fidecomiso mercantil de inversión, cuya entidad fiduciaria⁵⁸ será la Corporación Financiera Nacional, y será administrado por el Banco Central del Ecuador a través de la Secretaría Técnica del Fondo de Liquidez⁵⁹. El fidecomiso tiene por finalidad administrar los aportes realizados por los contribuyentes, a fin de atender las necesidades de liquidez de las instituciones financieras. El fidecomiso puede hacer las siguientes actividades: Concesión de crédito a las instituciones financieras aportantes; permuta financiera;

⁵⁷ Tasas definidas por la Junta Directiva.

⁵⁸ La Fiduciaria es la encargada de cumplir las instrucciones emanadas por la Junta Directiva del Fondo y actualmente el Fideicomiso está administrado por la Corporación Financiera Nacional (Web del BCE).

⁵⁹ Para el cumplimiento de las instrucciones establecidas en la Codificación de Resoluciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros y Junta Bancaria, el Banco Central del Ecuador ha designado una unidad especial que cumple las funciones de Secretaría Técnica, la misma que tiene las siguientes responsabilidades: Recomendar respecto a las alternativas de inversión del Fondo, instrumentación, concesión y cobro las operaciones de crédito, preparar propuestas de las operaciones a la Junta Directiva del Fondo, cálculo y cobro de Ajuste a los aportes, apoyo operativo, administrativo y técnico a la Junta Directiva.

compra y venta de cartera u otros títulos financieros; inversión de sus recursos líquidos, bajo la premisa de liquidez, solvencia y rendimiento.

El FL tiene una junta directiva conformada por: El gerente del Banco Central del Ecuador, un miembro de la Junta Bancaria⁶⁰, que son quiénes lo preside, el Superintendente de Bancos o delegado, el Ministro de Economía y Finanzas o delegado, dos representantes del sector privado uno delegado por los bancos privados y otro por las sociedades financieras del Ecuador.

⁶⁰ La Junta Directiva del Fideicomiso dictará las normas para el cabal cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, está conformada por un miembro de la Junta Bancaria quien la presidirá, por el Ministro de Economía y Finanzas o su delegado, por el Superintendente de Bancos o su delegado, por un Representante de la Asociación de Bancos Privados del Ecuador o su delegado y por un Representante de la Asociación de Instituciones Financieras del Ecuador o su delegado. (Web del BCE).

IV. ESTUDIO EMPÍRICO

Las causas de las crisis financieras han sido motivo de preocupación de varios analistas, teóricos y hacedores de política, debido a los altos costos sociales y económicos derivados de estas. Para los países de América Latina por ejemplo, las crisis implicaron pérdidas en promedio del 21.5% respecto al PIB⁶¹. Según los teóricos, existen dos tipos de orígenes de las crisis bancarias sistémicas⁶²: i) unas suscitadas en el deterioro general de los fundamentales de la economía y de los indicadores microfinancieros y, ii) otras por la contaminación - vía retiros de depósitos- de otras unidades económicas (sean entidades o sistemas), sin que necesariamente se observen estos síntomas en el(los) sistema(s) que origina(n) una crisis.

Existen estudios como en el caso de la crisis asiática, que muestran que hubo “contaminación” de una mala salud financiera hacia sistemas financieros de otros países; otros estudios económicos señalan su preocupación de la existencia de asimetrías de información que pueden devenir en la pérdida de confianza del público respecto de la salud financiera de las entidades bancarias y, por tanto existiría la posibilidad de contagio interbancario y la gestación de crisis sistémicas. No obstante, el tema de contagio entre entidades financieras ha sido poco desarrollado desde el punto de vista empírico formal (contar con instrumentos matemáticos para medir y monitorear el riesgo de contagio en una economía dada), por lo cual resulta importante desarrollar una herramienta matemática⁶³ para determinar la probabilidad de que un sistema financiero engendre una crisis sistémica vía contagio bancario⁶⁴.

Financieramente, el riesgo de contagio y el problema de las crisis sistémicas, son elementos que las entidades financieras deberían considerar para estimar sus reservas de liquidez, más aún en ausencia de un prestamista de última instancia. A priori, la política

⁶¹Según un estudio efectuado por el BID (Caprino y Klingebiel, 2003), los costos fiscales de las crisis bancarias en varios países de América Latina no han sido inferiores a dos dígitos del PIB: Argentina 55% (1980-1982), Jamaica 44% (1995-2000) del, Chile (1981-1983) el 42%, Uruguay (1981-1984) el 32%, Ecuador(1998) el 20%, Uruguay(2002) 20%, México (1994-1997) 19%, Venezuela (1994-1995) 18%, Argentina(2001) 17%, Paraguay (1995-1999) 13%, Brasil (1994-1996) 12%

⁶² Ver capítulos 2 y 3.

⁶³ Debido a que para estimar el contagio bancario no se cuenta con información suficiente como (cuentas bancarias cruzadas, deudas interbancarias, alianzas estratégicas, inversiones conjuntas, etc.), en esta investigación se desarrolla una metodología que aplica el Principio de Máxima Entropía, que a más de la información estadística considera simultáneamente las perspectivas que los expertos tienen del futuro (en donde se esperaría esté incorporada la información antes referida).

⁶⁴ Definido como contagio, a la probabilidad de transmisión de problemas financieros de un banco con mala salud a un banco con buena.

de liquidez individual no sería eficiente debido a que, por un lado podrían las entidades verse obligadas a mantener altas reservas en previsión en tiempos críticos y ello elevar el costo de intermediación y, por otro lado, estos recursos podrían no ser suficientes para solventar los mismos problemas de liquidez, por ello en esta investigación se propone una metodología que evalúe el requerimientos de liquidez del sistema bancario en su conjunto, de tal forma que solvente con mayor eficiencia las necesidades de liquidez en épocas de pérdidas de depósitos y por otro disminuir los requerimientos de liquidez individuales (mediante la probabilidad de contagio bancario se puede evaluar la intensidad de apalancamiento de requerimientos de liquidez entre bancos) y de esa forma los bancos podrían aumentar a inversiones mas rentables. En este sentido, se propone crear un *Pool de Fondos*, que norme, administre, controle y supervise los mecanismos de funcionamiento, que además, busque estrategias para aumentar la confianza de los depositantes, que es la herramienta efectiva para minimizar el efecto contagio.

Bajo este marco, se desarrolla un modelo matemático que permita por un lado, estimar matrices de probabilidad de contagio, entre las entidades del sistema bancario ecuatoriano, de tal manera que, si un banco pierde una cierta cantidad de sus depósitos en un período de tiempo, se conocerá la probabilidad de que otra entidad en el siguiente periodo pierda una cantidad similar, en distintos escenarios de estrés, y por otro lado, ajustar un modelo de Vectores Autorregresivos, que miden la dinámica de los movimientos de los depósitos entre los bancos. En una segunda etapa, bajo un esquema de simulación, se estima la cantidad de recursos que debe tener el *Pool de Fondos*, a fin de que facilite eficientemente a los bancos los recursos necesarios para solventar sus problemas de liquidez, bajo el supuesto de que la entidad es solvente. De esta manera se podrá definir políticas y estrategias para prevenir el contagio que pueda devenir de retiros masivos de depósitos.

4.1 HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS

En lo que sigue se expondrá de forma sintética como se puede estimar un VAR empleando el método de MV, y como de un modelo de VAR se puede estimar la probabilidad de contagio entre bancos. También se expone claramente, que el PME

permite estimar al mismo tiempo un modelo VAR y la probabilidad de contagio, que además permite incorporar información subjetiva. Por otro lado se expone un esquema de simulación, que permite ver cual es la dinámica futura de las tasas de cambio de los stock de depósitos, y con ello se puede estimar el tamaño óptimo del *Pool de Fondos*, de tal manera que con una cierta probabilidad de confianza cubra la salida de los depósitos del sistema de bancos privados del Ecuador, este esquema también permite determinar cuanto tiempo duraría un cierto Pool de Fondos.

4.1.1 Modelos Multivariados

4.1.1.1 Vectores Autorregresivos con Variables Exógenas (VAR_X)

Se dice que un proceso X_t , de orden $n \times 1$, sigue un proceso VAR(p) si

$$X_t = \Phi_0 + \sum_{r=1}^p \Phi_r X_{t-r} + BY_t + A_t \quad (4, 1)$$

donde A_t es un proceso multivariado con ruido blanco, que pueden tener un distribución normal con media cero y varianza Σ , $A_t \rightarrow N(0, \Sigma)$, (Lütkepohl, 1993; Moretтин 2004).

X_t es el vector que contiene las tasas de variación de los depósitos de todos los bancos en la semana t ,

Φ_0 es un vector $n \times 1$ de coeficientes constantes y,

Φ_r son matrices de orden $n \times n$ con valores constantes, cuyos elementos ϕ_{ij}^r , $i, j = 1, 2, \dots, n$ y $r = 1, 2, \dots, p$, miden el impacto en la variación de los depósitos del banco i en el tiempo t , originado por movimiento en una unidad de la tasa de variación de los depósitos del banco j en el tiempo $t - r$, (cuando $i = j$ este elemento mide el efecto que tiene el propio banco respecto a las r observaciones pasadas);

Y_t es un vector de $s \times 1$, siendo s el número de variables exógenas incorporadas en el modelo en la semana t , que pueden ser, la tasa de variación del PIB, de la inflación, del tipo de cambio, de las tasas de interés, entre otras.

B es la matriz de coeficientes de orden $n \times s$ que mide el impacto de las variables macroeconómicas en la variación de los depósitos.

Para un banco i , su variación de depósitos al tiempo t , bajo el esquema del proceso (4, 1), se puede escribir como sigue:

$$x_{it} = \phi_i^0 + \sum_{r=1}^p \phi_{ij}^r x_{j(t-r)} + \sum_r \sum_{h \neq j} \phi_{ih}^r x_{h(t-1)} + \sum_{s=1}^s b_{i,s} y_s + a_{it} \quad (4, 2)$$

la primera sumatoria representa los efectos de movimientos de depósitos de un cierto banco j en los p períodos pasados sobre el banco i , la segunda sumatoria, mide los efectos de tasas de variación de depósitos en los p períodos pasados de todos los bancos sobre el banco i , incluido el mismo y excluido el banco j , y la tercera sumatoria mide los efectos de variables exógenas (variables macroeconómicas) en las tasas de variación de los depósitos del banco i .

Para ajustar modelos VAR de orden p , se sigue el mismo proceso de identificación, estimación y diagnóstico usados en los modelos univariados ARMA (para detalles ver Hamilton, 1994; Gouriéroux, 1997; Lütkepohl, 1993; Moretin, 2004). Para la determinación del orden del proceso p se usa el test de Akaike, Hannan Quinn y Schwarz, mismo que da un intervalo adecuado para p . Una vez determinado el orden del rezago se ajusta al modelo, para el cual se puede usar métodos como: Mínimos Cuadrados Ordinarios, Máxima Verosimilitud o Principio de Máxima Entropía⁶⁵.

Para cada uno de los modelos ajustados (uno para cada valor permitido de p) se debe hacer pruebas de independencia entre las series de residuos (las series a_{it} y a_{jt} son independientes, es decir, la covarianza entre las dos series es estadísticamente igual a cero), para comprobarlo se usa el estadístico de Wald, además, se debe hacer pruebas

⁶⁵ Este método de estimación es una propuesta inédita de esta investigación. Más adelante se explicará con más detalle.

para confirmar si los errores siguen una distribución normal con media cero y varianza H –en el caso de estimar los parámetros por el método de Máxima Verosimilitud- y de que no estén autocorrelacionados, para esto se hace las pruebas de Jarque Bera y de Portmanteau respectivamente.

En estos modelos se supone que la matriz de varianzas covarianzas de A_t es constante en el tiempo. Sin embargo, se conoce que no siempre sucede esto, sino, que ésta depende del tiempo, en este caso

$$Var(A_t) = H_t \quad (4, 3)$$

es decir, que en cada instante de tiempo t se tiene una matriz de varianzas covarianzas H_t . Esta definición implica redefinir la ecuación (4, 1) como se observa en el acápite siguiente.

4.1.1.2 Vectores Autorregresivos Heteroscedásticos Condicionales (VAR-ARCH)

Si la matriz de varianzas covarianzas del proceso (4, 1) varía con el tiempo, este proceso se debe redefinir como sigue:

$$\begin{cases} X_t = \Phi_0 + \sum_{r=1}^p \Phi_r X_{t-r} + BY_t + A_t \\ A_t = H_t \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \rightarrow N(0, I_n) \\ H_t = \alpha_0 + \alpha_1 a_{t-1}^2 + \dots + \alpha_n a_{t-n}^2 \end{cases} \quad (4, 4)$$

Donde:

H_t es una matriz diagonal de varianzas covarianzas de dimensión n , cuyos elementos se define como.

$$h_{ij} = \begin{cases} \alpha_{ij}^0 + \alpha_{ij}^1 a_{(t-1)ij}^2 + \dots + \alpha_{ij}^n a_{(t-n)ij}^2 & si \quad i = j \\ 0 & si \quad i \neq j \end{cases} \quad (4, 5)$$

donde $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \text{ y } \alpha_\eta$ son matrices de parámetros de dimensión $n \times n$, con elementos en la diagonal α_{ii}^0 , y α_{ii}^η mayores que cero, y;

A_t es una matriz diagonal de dimensión $n \times n$ y con elementos en la diagonal $h_{iii} \varepsilon_{ii} = (\alpha_{ij}^0 + \alpha_{ij}^1 a_{(t-1)ij}^2 + \dots + \alpha_{ij}^\eta a_{(t-\eta)ij}^2) \varepsilon_{ii}$.

El proceso (4, 4) también se lo puede redefinir como

$$\begin{cases} X_t = \Phi_0 + \sum_{r=1}^p \Phi_r X_{t-r} + BY_t + H_t \varepsilon_t \\ H_t = \alpha_0 + \alpha_1 a_{it-1}^2 + \dots + \alpha_\eta a_{it-\eta}^2, \quad \varepsilon_t \rightarrow N(0, I_n) \end{cases} \quad (4, 6)$$

A este proceso se lo define como Modelos VAR(p)_X_ARCH(η). De igual forma como se señalo anteriormente, su proceso de identificación, estimación y diagnóstico son similares a los descritos para los modelos VAR, se puede ver con más detalle en Hamilton(1994), Gouriéroux(1997), Lütkepohl (1993). Sin embargo, dado el hecho de que las series de los residuos son independientes (test de Wald), la identificación del orden η se la puede hacer separadamente con la función de autocorrelación y autocorrelación parcial de las series de residuos al cuadrado.

De esta forma, para un banco i en el tiempo t , la tasa de variación de depósitos, bajo el esquema del proceso (4, 6), se puede escribir como

$$x_{it} = \phi_i^0 + \phi_{ij}^r x_{j(t-1)} + \sum_{r=2}^p \phi_{ij}^r x_{j(t-r)} + \sum_{r=1}^p \sum_{h \neq j} \phi_{ih}^r x_{h(t-1)} + h_{iii} \varepsilon_{it} \quad (4, 7)$$

Haciendo $\varphi_i(z_i) = \phi_i^0 + \sum_{r=2}^p \phi_{ij}^r x_{j(t-r)} + \sum_{r=1}^p \sum_{h \neq j} \phi_{ih}^r x_{h(t-1)}$, (4, 7) se puede escribir

$$x_{it} = \varphi_i(z_i) + \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} + a_{ii} = \varphi_t(z_i) + \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} + h_{iii} \varepsilon_{ii} \quad (4, 8)$$

La modelización de series de tiempo multivariada considera que los residuos de sus procesos, siendo series de variables aleatorias, siguen una función de distribución.

Cuando se usa el método de MV para la estimación de los parámetros de un modelo VAR, los residuos de dicho modelo, siguen una distribución normal multivariada, condición que no es necesaria cuando se usan otros métodos de estimación. En lo que sigue, por facilidad de explicación consideraremos una densidad normal, pero se puede generalizar a cualquier función de densidad y lo que es más, a una función de densidad empírica.

4.1.2. Estimación Teórica de la Probabilidad de Contagio Bancario

Los residuos de los modelos (4. 4) o (4. 1) son aleatorios, por tanto es menester conocer cuál es el comportamiento estadístico de los mismos. Por facilidad de explicación se supone que los residuos siguen una distribución normal.

4.1.2.1 Función de densidad normal multivariada

En vector aleatorio $X = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})$ que sigue una función de densidad normal multivariante con media U y varianza Σ se expresa como:

$$f(x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}) = \frac{1}{(2\pi)^n |\Sigma|^{1/2}} e^{-\frac{(X-U)' \Sigma^{-1} (X-U)}{2}} \quad (4, 9)$$

Cuando las series x_{it} son independientes (como es el caso de los residuos de los modelos VAR), la función de densidad normal anterior se la puede escribir como:

$$\begin{aligned} f(x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}) &= f_1(x_{1t}) f_2(x_{2t}) \dots f_n(x_{nt}) \\ &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi h_{iii}}} e^{-\frac{x_{it}^2}{2(h_{iii})^2}} \end{aligned} \quad (4, 10)$$

Bajo este esquema, se define la probabilidad de que el banco i en el tiempo t pierda su nivel de depósitos en una proporción mayor que k , dado que el banco j pierde una proporción mayor o igual a h en el período de tiempo $t - 1$, considerando que el proceso

estocástico que siguen las tasas de variación de los depósitos se comportan como el proceso (4, 6), matemáticamente se puede expresar como:

$$\begin{aligned} p_{ij}(k, h) &= P(x_{it} < k | x_{jt-1} \leq h) = P(\phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} + \varphi_t(z_i) + a_{it} < k | \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} + \varphi_{t-1}(z_j) + a_{jt-1} < h) \\ &= P(a_{it} < k - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi_t(z_i) | a_{jt-1} < h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j)) \\ &= \frac{P(a_{it} < k - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi_t(z_i), a_{jt-1} < h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j))}{P(a_{jt-1} < h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j))} \end{aligned}$$

Como a_{it} es una variable continua e independiente de a_{jt} para todo t e i , esta probabilidad condicional se la puede escribir de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} p_{ij}(k, h) &= P(x_{it} < k | x_{jt-1} \leq h) = \frac{1}{L} \int_{-1}^k P(a_{it} < k - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi_t(z_i), a_{jt-1} < h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j)) dy \\ &= \frac{1}{L} \int_{-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi_t(z_i)}^{k - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi_t(z_i)} \int_{-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j)}^{h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j)} f(a_{it}, a_{jt-1}) da_{it} da_{jt-1} \end{aligned} \quad (4, 11)$$

donde $f_i(a_{it}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi h_{iii}}} e^{-\frac{x_{it}}{2(h_{iii})^2}}$ y $L = P(a_{jt-1} < h - \phi_{ij}^1 x_{j(t-2)} - \varphi_{t-1}(z_j))$.

Los límites de las integrales se las deduce de la ecuación (3.8), y que cumplen que $-1 \leq x_{it} < k$ y $-1 \leq x_{jt-1} \leq h$

Cuando la matriz de varianzas covarianzas no varía con el tiempo, la función de densidad univariada para el banco i anterior se escribe como:

$$f_i(x_{it}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i}} e^{-\frac{x_{it}}{2\sigma_i^2}}$$

La probabilidad de contagio bancario con los residuos del modelo (4. 4), planteado hasta esta sección, es estimada solamente de información estadística, que mide la dinámica de los depósitos pasados de un banco y sus interrelaciones históricas con otros bancos, que son medidas a través de los parámetros del modelo VAR. Puesto que los

parámetros son constantes con el tiempo, implícitamente se considera que las interrelaciones de los depósitos pasadas se van a mantener a futuro, lo que no es totalmente cierto. Para minimizar este inconveniente se incorpora en estos modelos información subjetiva, proporcionada por expertos financieros, a través de una técnica denominada Principio de Máxima Entropía.

4.1.3 Principio de Máxima Entropía (PME)

En las últimas décadas, el Principio de Máxima Entropía se ha convertido en una herramienta matemática importante para las aplicaciones económicas. Este mecanismo está en función de probabilidades y maximiza la información útil, tratando de recopilar absolutamente toda la información disponible, ya sea de sucesos pasados y, de información no datada, que puede estar en función de expectativas subjetivas de lo que pueda ocurrir en el futuro. Este hecho minimiza la incertidumbre que puede ocasionar la no utilización de toda la información.

Shannon define una función de incertidumbre condicionada relativa⁶⁶ como:

$$\sum_j \sum_i p_{ij}(k, h) \ln \left(\frac{p_{ij}(k, h)}{q_{ij}(k, h)} \right), \quad (4, 12)$$

Donde $p_{ij}(k, h)$ es definida como en (4. 11), y $q_{ij}(k, h)$ es la probabilidad de contagio bancario subjetiva, proveída por los expertos financieros y bancarios del país.

Bajo este mismo criterio se puede definir también una función de entropía como:

$$\sum_i \sum_t \int_{-1-\phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi(z_i)}^{\infty} p_{is}^{a_{it}} \ln(p_{is}^{a_{it}}) ds, \quad (4, 13)$$

Que mide la incertidumbre de ajuste del proceso (4, 6) a lo largo del tiempo, donde:

⁶⁶ Este nombre hace referencia a que ésta función de entropía considera probabilidades condicionales $p_{ij}(h, k)$ y en relación a la información subjetiva $q_{ij}(k, h)$.

$$\begin{aligned}
 p_{ts}^{a_{it}} &= p\left(-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi(z_i) < a_{it} \leq s\right) \\
 &= \int_{-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi(z_i)}^s \frac{1}{\sqrt{2\pi h_{iii}}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}}} da_{it} \\
 E[a_{it}] &= \int_{-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi(z_i)}^{\infty} a_{it} \frac{1}{\sqrt{2\pi h_{iii}}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}}} da_{it} = 0
 \end{aligned}$$

mismo que permite mejorar el ajuste de un modelo de Vectores Autorregresivos.

La minimización de la entropía (maximizar la información), no va divorciada del modelo VAR planteado en la ecuación (4, 4) o (4, 6), sino, tienen sinergia entre ellos. Sin embargo, al tratarlos por separado, tienen dos propósitos distintos, el PME trata de maximizar la varianza y el VAR (modelo VAR) de minimizar los residuos de ajuste. Para llegar a un punto de equilibrio entre los dos procesos, es fundamental plantear un problema de minimización de la entropía, que contenga dos términos, uno de precisión que maximiza las funciones de entropía definidas como en la ecuación (4.12) y otro de ajuste (4.13) que permite estimar un buen modelo VAR. La minimización de la entropía es equivalente a maximizar el negativo de la suma de las dos funciones de entropía. Lo dicho lleva a diseñar el modelo siguiente:

$$\text{Max} - \sum_j \sum_i p_{ij}(k, h) \ln \left(\frac{p_{ij}(k, h)}{q_{ij}(k, h)} \right) - \sum_i \sum_t \int_{-1 - \phi_{ij}^1 x_{j(t-1)} - \varphi(z_i)}^{\infty} p_{ts}^{a_{it}} \ln(p_{ts}^{a_{it}}) ds \quad (4. 14)$$

s.a.

$$\left\{ \begin{aligned}
 X_t &= \Phi_0 + \sum_{r=1}^R \Phi_r X_{t-r} + BY_t + A_t \\
 H_t &= \text{Dig}(\alpha_0) + \alpha_1 \text{Dig}(a_{it-1}^2) \\
 E(A_t) &= 0 \\
 \text{Var}(A_t) &= H_t \\
 \text{Var}(A_1) &= I_{n+m}
 \end{aligned} \right. \quad (4. 15)$$

$$\begin{cases} 0 < p_{ts}^{a_n} \leq 1 \\ \sum_i p_{ts}^{a_i} \leq 1 & q_{ij} \leq 1 \\ 0 < p_{ij}(k, h), \end{cases} \quad (4.16)$$

$$\begin{cases} \forall i = 1, 2, \dots, n; \forall j = 1, 2, \dots, n; \forall s = 1, 2, \dots, n \\ \forall t = 1, 2, \dots, T \end{cases} \quad (4.17)$$

$$A_t = N(0, H_t)$$

en el modelo anterior $p_{ij}(k, h) = P(x_{it} < k | x_{jt-1} < h)$ es la probabilidad de que el banco i en el tiempo t disminuya una proporción de depósitos en una cantidad superior a k , dado que el banco j en el tiempo $t - 1$ disminuye una proporción de depósitos mayor o igual a h , definido como (4,11).

$q_{ij}(h, k)$ es la probabilidad que el experto del banco i considera que su banco en el siguiente período pierda una proporción dada de depósitos, dado que el banco j perdió una proporción considerable de sus depósitos en la actualidad. Esta información supone que los administradores conocen el mercado financiero.

Los términos de la función objetivo planteada en (4.14) son los negativos de las funciones de entropía definidos anteriormente conocidos como el término de precisión para el primer término y ajuste para el segundo.

La restricción (4. 15) es el modelo VAR definido en (4. 6), el cual supone que la varianza varía con el tiempo, pero en el caso de que no se cumpla esta condición esta restricción será la del modelo (4.1).

En la restricción (4. 15) X_t es un vector de observaciones de la variación de los depósitos de n bancos o clusters de bancos. En esta misma restricción Y_t es una vector de variables exógenas en el instante de tiempo t . Las matrices Φ_t son los parámetros estimados por este método que se lo denomina “Máxima Entropía (ME)”

Las restricciones (4.16) y (4.17) son las condiciones básicas que debe cumplir un modelo de Máxima Entropía.

En esta maximización, se tiene algunas integrales que se resuelven numéricamente⁶⁷, es por eso que, se toma una aproximación mediante las series de Taylor (Anexo A1), misma que operativamente es más simple (Anexo A2).

4.1.4 Modelo de simulación

De aquí en adelante los procesos (4, 6) o (4, 1) estimado por los métodos de ME o MV se lo denominara simplemente “proceso estimado”. Además, se notará con el símbolo \sim sobre cada uno de los vectores simulados.

De esta forma las tasas de variación de los depósitos de cada banco y del sistema en cada instante de tiempo τ , después del tiempo T se lo hacen bajo el siguiente algoritmo⁶⁸:

Paso 1

Fijar escenarios para las variables exógenas y fija $j = 0$

Paso 2

Hacer $j = j + 1$ y $\tau_j = 0$

Paso 3

Hacer $\tau_j = \tau_j + 1$

Paso 4

Generar un vector de variables aleatorias \tilde{U}_{τ_j} uniformemente distribuidas en un intervalos de $[0, 1]$.

Paso 5

⁶⁷ Como es el caso de los p_{ij} y los momentos de orden dos y cuatro.

⁶⁸ Un esquema gráfico se muestra en el anexo A3.

Con el vector $\tilde{U}_{T+\tau_j}$ generado en el paso anterior, construir un vector de variables aleatorias $\tilde{A}_{T+\tau_j} = (\tilde{a}_{1,T+\tau_j}, \tilde{a}_{2,T+\tau_j}, \dots, \tilde{a}_{m,T+\tau_j})$ (donde $\tilde{a}_{i,T+\tau_j}$ son normalmente distribuidas con media cero y varianza $\tilde{h}_{i,T+\tau_j-1}$) de la siguiente manera.

$$\tilde{a}_{i,T+\tau_j} = F^{-1}(\tilde{U}_{i,T+\tau_j}) \quad (4.18)$$

donde F es la función de distribución unidimensional normal con media 0 y varianza $\tilde{h}_{ii,T+\tau_j-1}$.

Estimar un vector de tasas de variación de depósitos usando el proceso ajustado

$$\hat{X}_{T+\tau} = \hat{\Phi}_0 + \sum_{r=1}^R \hat{\Phi}_r X_{T-r+\tau} + \hat{B}\hat{Y}_{T+\tau} \quad (4.19)$$

Paso 6

Calcular un vector de tasas de variación de los depósitos

$$\tilde{X}_{T+\tau} = \hat{X}_{T+\tau} + \tilde{A}_{T+\tau} \quad (4.20)$$

estimar la varianza condicional

$$\tilde{h}_{ii,T+\tau_j} = \alpha_{ii}^0 + \alpha_{ij}^1 \tilde{a}_{ii,T+\tau_j}^2 \quad (4.21)$$

Paso 7

Estimar el monto de depósitos que pierde o gana cada banco $\Delta\tilde{D}_{i,T+\tau_j}$ en el período $T + \tau_j$, considerando el nivel de depósitos $\tilde{D}_{i,T+\tau_j-1}$ al tiempo $T + \tau_j - 1$ de la siguiente forma

$$\Delta\tilde{D}_{i,T+\tau_j} = \tilde{D}_{i,T+\tau_j-1} \tilde{x}_{i,T+\tau_j} \quad (4.22)$$

Paso 8

Estimar el monto incrementado o disminuido de depósitos del banco i desde el instante $T + 1$ hasta $T + \tau_j$

$$VD_{i,T+\tau_j} = \sum_{l=1}^{\tau_j} \Delta \tilde{D}_{i,T+l} \quad (4, 23)$$

además se puede calcular el consumo del fondo de liquidez por parte de todos los bancos que conforman el sistema

$$CFL_{T+\tau_j} = \sum_{i=1}^m VD_{i,T+\tau_j} * 1_{\{VD_{i,T+\tau_j} < 0\}} (VD_{i,T+\tau_j}) \quad (4, 24)$$

La variación de depósitos estimados en (4, 23) no siempre son negativos, en el caso de que este valor sea positivo significa que ese banco aumentó los depósitos y al aumentar los depósitos no consume las reservas disponible de liquidez, en este caso se supone que un incremento en los depósitos ayuda a fortalecer los fondos disponibles⁶⁹. Sin embargo puede darse la posibilidad de que este banco haya demandado recursos del *Pool de Fondos* temporalmente.

Cuando $VD_{i,T+\tau_j} < 0$, significa que este banco demandó del fondo de liquidez en una cantidad $VD_{i,T+\tau_j}$, el monto utilizado del fondo de reservas es $CFL_{T+\tau_j}$ estimado como (4,24)

Paso 9

Si $CFL_{T+\tau_j} < \bar{Z}_1$ vaya al paso 3, es decir, que aún quedan recursos para facilitar a los requerimientos de los bancos. Caso contrario almacena el valor de τ_j (es el tiempo que tardó para agotarse por completo el fondo de liquidez) y va al paso 2, hasta que $j = 10\ 000$.

Cuando $j = 10\ 001$, vaya al paso 10

Paso 10

⁶⁹ Este proceso se lo define de mejor manera en la sección 4.2.5.

Con los tiempos τ_j almacenados en las simulaciones, se podrá saber en cuánto tiempo se agotaría el fondo de liquidez \bar{Z}_1 con una cierta probabilidad p de aceptación. Para esto hay que construir una función de densidad con observaciones τ_j y con ello estimar el p -cuantil $\hat{\tau}_p$ que será el tiempo estimado de duración de los fondos disponibles \bar{Z}_1 a partir del tiempo T .

Este ejercicio se lo puede repetir considerando distintos tamaños de fondo de liquidez disponible, en este estudio se plantea dos fondos de liquidez \bar{Z}_1 y \bar{Z}_2 , que están definidos en la siguiente sección.

4.2 APLICACIÓN EMPÍRICA

En esta sección se explica cuales son las variables usadas para el ajuste de los modelos planteados, y cual fue el tratamiento preliminar que se les dio a ellas, además se explica porqué estimar un modelo de VAR para las tasas de variación de los depósitos de los bancos por el *Principio de Máxima Entropía con información subjetiva* es mejor que estimar con otros métodos (MV o PME *si información subjetiva*).

Las probabilidades de contagio obtenidas por el método de PME con información subjetiva, permiten observar, cuales son los bancos que son más susceptibles a ser contagiados y cuales bancos tienen mayor capacidad de contagiar. Además usando estas probabilidades de contagio, se conoce cuales son las salidas máximas de los depósitos de cada banco y del sistema en su conjunto, de éstas se puede deducir cuales son los requerimientos mínimos de liquidez que debe tener el *Pool de Fondos* (tamaño del *Pool*), complementariamente a esto, se fijó dos tamaños del *Pool de Fondos* (tomado de los balances de los bancos privados) y se estimó la probabilidad de falla en el tiempo, con ello se puede determinar que, si se quiere un Pool para solventar problemas de liquidez por un período mayor, los requerimientos mínimos también deben ser mayores.

4.2.1 Datos Usados.

Existe una gran cantidad de literatura que hacen referencia al contagio bancario, la mayoría ellos se refiere al contagio de crisis entre sistemas bancarios(Allan, 1998; Goldfajn y Baig, 2001; Bustelo, 2000; Taketa, 2004; entre otros⁷⁰), otro grupo de estudios como de Dirk (1997); Gropp and Vesala(2004 a); Gropp and Vesala(2004 b); Vaugirard(2004) consideran que puede darse contagios entre entidades bancarias de un mismo sistema, y lo que es más si el fracaso es de un banco grande, este no solo puede contagiar a otras instituciones sino que puede trascender a otros sistemas financieros.

Esta investigación se enfoca a la segunda corriente (contagio entre instituciones financieras de un mismo sistema), mismos que usan información de transacciones interbancarias para las comprobaciones empíricas, pero en economías en desarrollo no existe un movimiento dinámico de operaciones interbancarias, en el caso de Ecuador en los últimos cuatro años las operaciones interbancarias activas solo representan en promedio el 0.03% de los activos totales y el 0.04% de las pasivos, además la frecuencia de las transacciones son muy bajas, el banco que más transferencias ha tenido en los últimos cuatro años es 34 y el que le sigue tiene 19, en promedio cada banco realiza 4.5 operaciones activas en los cuatro años y en el caso de los pasivos 2.8 operaciones por banco en cuatro años. Para medir el efecto contagio entre bancos en el Sistema Bancario Ecuatoriano, se plantea como alternativa estudiar a fondo el comportamiento de los movimientos de los depósitos y en especial los que pueden salir inmediatamente de los bancos, es decir los depósitos a la vista, ya que una salida inesperada de depósitos de una entidad bancaria puede provocar una salida de *otra u otras* entidades bancarias, tal como se lo explicó en el capítulo anterior.

Por tanto, para la construcción de este modelo, se usará como variables endógenas las tasas de variación de los depósitos a la vista de todos los bancos que a la fecha de estudio conforman el sistema bancario. Las variables exógenas usadas en el ajuste de los modelos planteados son: el crecimiento económico, la variación de las tasas de interés (activa y pasiva), la variación de los índices de precios del consumidor o la variación de las tasas de inflación anual, la variación del índice de precios al productor, la variación

⁷⁰ Para ver con más detalles bibliográficos de este tipo de estudios, ver sección 1.3.2

del Índice de Actividad Económica (ideac), la variación del tipo de cambio real, y la tasa PRIME⁷¹, entre otras⁷².

La muestra de la información estadística esta comprendida en el período de mayo de 1997 al 9 de junio del 2006 y tiene una periodicidad semanal. Para las series mensuales se aplicará metodologías de distribución de errores para convertirlas en semanales⁷³. La fuente de información estadística es el Banco Central del Ecuador, y, la información subjetiva es recopilada mediante encuestas a 86 expertos financieros y bancarios del país.

4.2.2. Tratamiento preliminar de los datos y formación de grupos de bancos.

Aunque en los modelos teóricos de un VAR se generaliza que las observaciones X_t son de dimensión n ⁷⁴, donde n es un número entero positivo, en la práctica no es posible encontrar buenos ajustes cuando n es grande, Morettin (2004) recomienda ajustar modelos con observaciones cuya dimensión es menor a 8. Por otro lado, el aumento de variables endógenas hace que el número de parámetros ajustado crezca muy rápidamente⁷⁵. Eso significa que, si ajustamos un VAR usando las variaciones de los depósitos de todos los bancos abiertos (22 variables endógenas), deberíamos ajustar de 1350 a 2600 parámetros, es decir el modelo estará sobreparametrizado y existe alta probabilidad de que los resultados serán espurios.

Recogiendo las recomendaciones de Morettin, las ocho variables endógenas se las construye de la forma siguiente: una serie endógena para cada uno de los seis bancos más grandes (seis variables endógenas), una serie para los bancos *medianos* y una para

⁷¹ Se usó la tasa PRIME porque es la que mejor se ajusta al modelo, pero se puede usar otras tasas internacionales como por ejemplo la tasa fed.

⁷² Todas ellas como tasas de cambio, con el fin de evitar la no estacionariedad de las series.

⁷³ Otra alternativa que se probó es considerar el dato mensual igual para todas las semanas del mismo, el resultado es similar, pero el actualmente propuesto arroja mejores resultados.

⁷⁴ Todas las observaciones tiene un componente de cada una de las series, es decir, la dimensión del vector X en el tiempo t , es igual al número de variables endógenas usadas en el modelo.

⁷⁵ Por ejemplo, un modelo VAR(2) con 3 variables endógenas y constante tiene 21 parámetros pero el mismo modelo con cinco variables endógenas tiene 55 parámetros.

los bancos *pequeños*⁷⁶. Los bancos grandes son lo que tienen más del 6 % de activos respecto al sistema bancario, los cuales abarcan aproximadamente el 74.88% de activos y el 75.14% de pasivos; los bancos *medianos* están formados por seis bancos, cuyos activos están comprendidos entre el 2% y 6%, los seis en conjunto representan el 15.9% de activos y el 16.1% de pasivos; y, los bancos *pequeños*, están formados por 13 bancos que tienen menos del 2% de activos, mismos que contienen en conjunto el 9.24% de activos y el 8.77% de pasivos. También se probó, agrupar a los bancos usando otras técnicas, primero usando métodos estadísticos de conglomerados (Intergrupos, intragrupos, vecino más próximo, agrupación de centroides, agrupación de medias, método de Ward, depósitos altamente correlacionados y bancos altamente cointegrados) y segundo, métodos analíticos (facilidad de interpretación de resultados y coherencia con las interpretaciones).

4.2.3 Resultados del Ajuste del Modelos VAR_X

En esta investigación se estima los modelos de vectores Autorregresivos por dos métodos: uno con el método de Máxima Verosimilitud y; la segunda con el método de Principio de Máxima Entropía, misma que en primera instancia solo toma información estadística que servirá para contrastar con los modelos estimados con el método de MV, a este modelo se lo conoce como el modelos estimado por el PME *sin información subjetiva* y, en una segunda instancia considera simultáneamente información estadística y subjetiva y, es denominado *con información subjetiva*.

En los tres casos (MV, PME *sin información subjetiva* y *con información subjetiva*), la determinación del orden (rezago óptimo) del modelo VAR(p) se lo determina a través del criterio de *Lag Length* y el orden de las variables endógenas mediante el test de causalidad de *Granger* que usa la prueba de endogeneidad por bloques. De esta forma se determina que el orden p del VAR es 3 e incluyendo una constante; por otro lado, a la institución que tiene mayor endogeneidad se la denomina Banco1, el Banco2 es el que

⁷⁶ Sumando los depósitos de los bancos que son parte del grupo de los bancos medianos se forma una sola serie, y es tratada como si se tratara de un solo banco. De aquí en adelante a esta serie se la denomina simplemente depósitos de los bancos medianos. De la misma manera se trata al grupo de los bancos pequeños.

le sigue en endogeneidad hasta llegar al Banco8, de esta manera se está protegiendo también la identidad de las entidades bancarias.

La estimación de los parámetros del modelo VAR por el método de Máxima Verosimilitud se encuentran en el anexo A4, los resultados obtenidos por el método de Principio de Máxima Entropía *sin información subjetiva* en el anexo A5.a y los resultados obtenidos por el método de Principio de Máxima Entropía *con información subjetiva* en el anexo A5.b. Los modelos anteriores cumplen con los requerimientos estadísticos necesarios, esto es, el test de autocorrelación de *Portmanteau* que indica que sus retornos son un ruido blanco y el test de normalidad de *Jarque Bera* que indica que con un 90% de confianza los residuos siguen una distribución normal multivariante, y además solo se presentan los resultados que tienen mejor capacidad de predicción.

Los parámetros de los anexos A4 y A5.a estimados por los métodos de MV y PME *sin información subjetiva* son muy parecidos y los estadísticos de los residuos son estadísticamente iguales, además este resultado se ve reflejado en la similitud de las matrices de probabilidad de contagio bancario, esto da la seguridad de que el PME está bien aplicado y recoge los criterios considerados para su ajuste. Sin embargo, los resultados expuestos en el anexo A5.b son diferentes, y es justo lo que deberíamos esperar ya que estos resultados no solo consideran la información estadística del movimiento de los depósitos, sino también la información de las expectativas futuras (información subjetiva).

Si se ajusta un modelo VAR_X con las tasas de variación de los depósitos usando la estructura de Vectores Autorregresivos con los parámetros estimados por el Principio de Máxima Entropía *con información subjetiva*, los elementos de la matriz de varianzas covarianzas son mayores a las estimadas con el método de MV y con PME *con información subjetiva*. Esa es una de las principales características intrínsecas del Principio de Máxima Entropía (maximizar la varianza), en ese sentido los resultados capturan de mejor manera la información de las expectativas futuras.

4.2.4 Estimación de la Probabilidad de Efecto Contagio Entre Bancos.

Estimación de la Probabilidad de Contagio Bancario.

La probabilidad estimada de la ecuación (4.11)⁷⁷, se la conoce como la probabilidad de contagio estimada por el método de MV, y la probabilidad estimada de la ecuación (4.14) se la conoce como la probabilidad de contagio estimada por el PME, a esta última se divide en dos, la probabilidad de contagio estimada por el *PME sin información subjetiva* y la probabilidad de contagio bancario estimada por el *PME con información subjetiva*.

La probabilidad $p_{ij}(k, h) = P(x_{it} < k | x_{jt-1} \leq h)$ estimada como en (4.11) o (4.14), tienen la misma interpretación, es la probabilidad de que el banco i en el tiempo t pierda su nivel de depósitos en una proporción mayor que k , consecuencia de que el banco j pierde una proporción mayor o igual a h en el período de tiempo $t - 1$.

Como se puede ver, las probabilidades dependen de los valores de k y h que son valores fijos, y para tener mejores herramientas de análisis, se consideró algunos escenarios, para lo cual k y h tienen valores de -0.01, -0.02 y -0.05, de esa forma se tiene nueve escenarios combinando los valores que dados para k con los posibles valores de h . Se cita uno de ellos para aclarar la lectura de las probabilidades.

$p_{23}(-0.02, -0.05) = P(x_{2t} < -0.02 | x_{3t-1} \leq -0.05)$ es la probabilidad de que el Banco 2 en la semana t , pierda su nivel de depósitos en una proporción mayor que 2%, dado que el Banco 3 perdió una proporción de depósitos mayor al 5% en la semana anterior.

El Banco j que es el gestor de las salidas de depósitos, se lo conoce como Banco emisor, en cambio el Banco i que es el banco afectado por la salida de depósitos del otro banco, se lo conoce como Banco receptor. En el ejemplo anterior, el Banco 3 es el

⁷⁷ Ver la deducción en el anexo A.6

emisor (segundo subíndice de p_{23}) y el Banco 2 es el receptor (primer subíndice de p_{23}).

En cada uno de los nueve escenarios probados, se tiene ocho bancos receptores y ocho bancos emisores, es decir, un Banco j puede contagiarse de un período a otro a siete bancos más y puede generar una continuación de salida de depósitos de él mismo, en total contagia a ocho bancos. De la misma forma, un banco i puede ser contagiado por uno o más de los otros siete bancos y/o la salida de depósitos puede continuarse por un origen de salidas de depósitos de su propio banco.

Los resultados se pueden presentar en forma de matriz, donde en las filas se tienen los bancos receptores y en las columnas los bancos emisores, tal como se muestra en la siguiente tabla, que se la denomina **matriz de probabilidad de contagio bancario** para el escenario (2%, 5%), es decir, $k = -0.02$ y $h = -0.05$.

Tabla 4.1 Matriz de probabilidades de contagio bancario, para el escenario (2%, 5%): Estimado por el método de PME con información subjetiva.

Recep\Emisor	Banco 1	Banco 2	Banco 3	Banco 4	Banco 5	Banco 6	Banco 7	Banco 8
Banco 1	47.5	43.3	32.0	36.3	33.4	41.5	22.3	52.2
Banco 2	14.3	19.4	13.8	14.8	14.1	15.4	14.2	18.2
Banco 3	69.9	93.4	80.5	69.8	79.6	79.3	54.9	86.7
Banco 4	36.2	41.8	28.4	42.1	31.3	43.5	28.8	40.2
Banco 5	29.1	44.4	29.1	35.5	48.6	37.8	18.4	42.3
Banco 6	23.4	30.2	19.7	21.9	24.2	48.1	16.7	31.7
Banco 7	25.4	31.0	25.5	29.6	25.1	31.3	26.3	28.8
Banco 8	12.2	13.8	11.3	15.0	12.0	16.7	12.0	23.4

Fuente y Elaboración: El autor.

Siguiendo el ejemplo anterior, y tomando la probabilidad de la fila dos y de la columna 3, se puede decir que, la probabilidad de que el Banco 2 pierda más del 2% de los depósitos en una semana, dado que el Banco 3 en la semana anterior perdió más del 5%, es de 13.8%. Esta interpretación de la puede hacer para cada uno de los elementos de esta matriz.

Las matrices de probabilidades de contagio bancario, de cada uno de los nueve escenarios elegidos, se los estima por los tres métodos descritos anteriormente. El

ejemplo anterior, es estimado del modelo presentado en las ecuaciones (4.14 y 4.15), usando el PME con información subjetiva.

En el anexo A6 se resume las probabilidades de contagio de los nueve escenarios, mismos que son estimados con el método de MV. En los anexos A7.a y A7.b, se resumen las probabilidades estimadas por el PME sin información subjetiva y con información subjetiva respectivamente.

En los tres anexos (A6, A7.a y A7.b), las matrices de probabilidad de contagio, de cada escenario son escritas en columnas, por ejemplo, en la primera columna se tiene la matriz de probabilidad de contagio bancario del escenario (2%,2%), en la segunda columna se tiene la matriz de probabilidad del escenario (2%,3%), y así sucesivamente. Los encabezados de estas tablas, están terminados por dos subíndices, el primero de ellos indica el valor de k y el segundo el valor de h , en otras palabras indica el escenario usado, por ejemplo, en encabezado “pro35”, indica que en esa columna contiene la matriz de probabilidades de contagio del escenario (3%, 5%).

Las dos primeras columnas, contiene las etiquetas de los bancos que son contagiados y los bancos que originan las salidas de depósitos en su orden, de esa forma se puede sintetizar de manera eficiente los resultados de las nueve matrices de contagio en una sola tabla.

Ejemplo. El elemento de la fila 17, que tiene como banco receptor al Banco 3 y como banco emisor al Banco 1, y de la columna “pro35”, del anexo A6(probabilidades estimadas con el método de MV), tiene un valor de 25.20%, eso significa que: La probabilidad de que el Banco 3 pierda más del 3% de los depósitos en una cierta semana, dado que el Banco 1, perdió más del 5% de los depósitos en la semana anterior es de 52.20%.

En estos anexos, el primer valor de la tabla indica que si el Banco1 perdió más del 2% de los depósitos en una semana t , la probabilidad de que esta misma entidad pierda el mismo porcentaje de depósitos en la siguiente semana $t + 1$, es de 23.22%; o el valor de la fila 17 de la columna 6, indica que si en una semana t el Banco1 pierde más del 5%

de los depósitos, la probabilidad de que el Banco3 pierda más del 3% de los depósitos en la siguiente semana $t + 1$ es del 52.2%.

Sensibilidad ante un contagio.

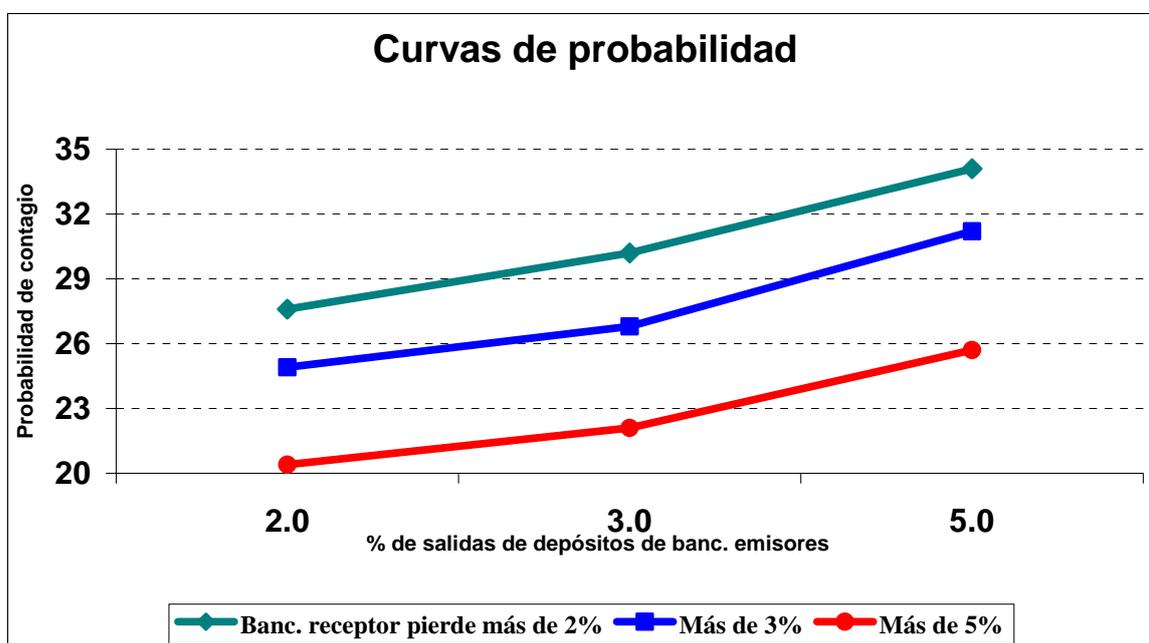
Una lectura global, de los Anexos (A6, A7.a y A7.b) se la puede obtener al fijarse en los colores de las tablas, donde las probabilidades menores a la media menos 0.75 veces la desviación estándar de cada uno de los escenarios, son pintadas de color azul, y las probabilidades mayores a la media mas 0.75 veces la desviación estándar, son pintadas de color rojo. Esto ayuda a definir sectores que tienen las más bajas probabilidades de contagio o, en su defecto, las más altas probabilidades. Los resultados obtenidos indican con claridad que, los bancos que tienen menos probabilidad de ser contagiados son: el Banco8, el Banco2 y con una menor proporción el Banco5, al contrario, se puede determinar que el Banco3 es el banco más propenso a ser contagiado.

Los resultados de las probabilidades de contagio obtenidas por el método de Máxima Verosimilitud y por el método del PME *sin información subjetiva* son estadísticamente iguales, sus valores se los puede observar en los Anexos A6 y A7.a respectivamente. En cambio, las probabilidades de contagio bancario obtenidas por el método del PME *con información subjetiva* (Anexo A7.b) tienen valores diferentes a los dos casos anteriores, y es justamente porque estos modelos recogen la información proporcionada por los expertos en banca, que son quienes muestran que siempre hay una alta probabilidad de contagio, pero no están presentes en la información histórica.

Las probabilidades mostradas en el Anexo A7.b, generalmente son mayores a las presentadas en los Anexos A6 y A7.a. Así, se puede ver que en el anexo A7.b no existen probabilidades menores al 10% (hay unas pocas en el escenario (5%,2%)), pero en los otros dos si. Por otro lado, los umbrales que sirven para identificar a las probabilidades más bajas (color azul), son mayores a las dos tablas anteriores, en cada uno de los escenarios. Nuevamente, se percibe que el Banco 2, el Banco 8 son más sensibles a ser contagiados y de igual manera, el Banco 5 es el banco más resistente. Sin embargo, las tendencias generales son similares a los dos casos anteriores (áreas de color azul y rojo).

En los tres casos se puede ver que, cuando el banco emisor pierde un porcentaje mayor de depósitos la probabilidad de contagio bancario es mayor, eso se puede apreciar comparando las tres primeras columnas de una cierta fila (resumidas en la línea verde de gráfico siguiente), lo mismo sucede con las tres últimas columnas (curva roja) y en las tres columnas intermedias (curva azul).

Gráfico 4.1 Curvas de probabilidad en distintos escenarios, tanto para los bancos emisores como para los receptores.



Fuente y Elaboración: El autor.

Es intuitivo también, que cuando el banco emisor pierde una proporción fija de depósitos, la probabilidad de contagio disminuye cuando el porcentaje de depósitos perdidos del banco receptor es mayor. Por ejemplo si el Banco3 pierde el 3% de depósitos en una semana, la probabilidad de que el Banco2 pierda el 2% de los depósitos en la siguiente semana es 14.5% y es mayor a la probabilidad de que ese banco pierda el 5%, ya que en este caso es 9.8%⁷⁸, en el anexo A8 se puede ver en

⁷⁸ Por ello es menester señalar que la probabilidad de contagio bancario es diferente en cada uno de los escenarios considerados y que es representado en cada una de las columnas de la tabla.

promedio como cambia ésta probabilidad en cada uno de los escenarios, valores que están representados en el gráfico anterior.

Capacidad de contagiar

Con el fin de determinar cuáles son los bancos que tienen mayor capacidad para contagiar, se estimó la probabilidad de contagio promedio para cada uno de los bancos emisores en cada uno de los escenarios, tomando las probabilidades estimadas con el PME *con información subjetiva*. Estos resultados son presentados en el anexo A9⁷⁹, la última columna de este anexo resume el promedio de los promedios de cada escenario. En la que se puede apreciar que el Banco8 y el Banco2 son los que tienen mayor capacidad de contagiar y los Bancos7 y Banco3 son los que tienen una menor capacidad de contagio.

Contraste entre: Sensibilidad al contagio y capacidad de contagiar.

Uniendo las dos ideas anteriores se puede decir que los bancos que tienen menos sensibilidad a ser contagiados, son los que tienen más capacidad de contagiar, esto puede ser el caso de un banco que goce de una buena salud financiera y de una buena credibilidad de la gente, ya que este es difícil de que se contagie o que éste empiece un estrés, pero si esto sucediera, puede ser peligroso pues el criterio común de los agentes sería “si este banco que supuestamente es bueno tiene problemas, qué pasará con los demás”, lo cual se puede desatar en una corrida de depósitos más profunda o/y un pánico bancario.

La creación de un prestamista de Pool de Fondos, que puede desempeñar el rol de un prestamista de última instancia, que tenga la posibilidad de subsanar o minimizar una corrida de depósitos de una o más entidades, pero cuando no lo hace a tiempo, ni con las debidas precauciones, se puede convertir en un problema sistémico, por ello, es necesario calcular la cantidad óptima de recursos que este Pool debe tener para solventar las posibles salidas de depósitos de los bancos, tomando en cuenta que entre ellos existe probabilidad de contagio bancario.

⁷⁹ Los bancos están ordenados desde el que tiene mayor probabilidad de contagiar al menor.

4.2.5 Estimación del Tamaño del *Pool de Fondos*.

Requerimientos de liquidez de una entidad bancaria.

La administración de la liquidez de las instituciones bancarias, depende básicamente de la posible disminución de los pasivos en períodos cortos de tiempo. Los pasivos que son más propensos a salir involuntariamente de un banco son los depósitos y de ellos los que están colocados a corto plazo, como son los depósitos a la vista y los depósitos a plazo menores de 30, 90 o 180 días. Al 9 de junio de 2006, los depósitos son el 99.4% de las obligaciones con el público y de éstos, más del 80% son depósitos a la vista y depósitos a plazos menores a 30 días. En adelante, por facilidad de explicación, los depósitos a plazos menores a 30 días también se los considerará como “depósitos a la vista”.

Los depósitos a plazo por sus características de los contratos no pueden ser retirados antes de que se cumpla el plazo al que fueron depositados, por ello estos no se los considera para el cálculo de los depósitos que podrían salir de los bancos de forma repentina, por ello es menester considerar solamente los depósitos a la vista.

Cada banco conoce la cantidad de depósitos a la vista (fuentes de fondeo) que pueden perder en un cierto período de tiempo (30, 90 o 180 días), por tanto debe tener una cantidad de activos con vencimiento en los mismos plazos (calce de plazos), a los que se les denomina activos líquidos, que son los que se convierten en efectivo en los plazos en los que ha invertido y sirven para poder cubrir las posibles salidas de depósitos.

Con cierta probabilidad de confianza, cada banco determina la cantidad de depósitos que puede salir de su entidad desde dos puntos de vista: de la volatilidad de los depósitos y de la concentración de los depósitos en ciertos depositantes y, de acuerdo a esto deben cumplir los requerimientos de liquidez regidos por la Junta Bancaria y que son auditados y aprobados por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador. A la fecha de corte (9 de junio del 2006), los activos líquidos de primera línea⁸⁰ respecto a los pasivos exigibles menores a 90 días, en promedio son superiores al 33.8%, lo que

⁸⁰ Son los activos y pasivos menores a 90 días.

significa que los activos líquidos menores a 90 días llegan a UDS 2500 millones, monto que es calculado de la suma simple de los requerimientos individuales de todos los bancos.

En un estudio realizado por el Banco Central del Ecuador (Cuestiones Económicas Vol 21_1), en el año 2004, se determina que los bancos deben tener el 37.5% de activos líquidos respecto a los pasivos exigibles (si se mantuviera ese porcentaje a la fecha sumarían USD 2850 millones), sin embargo estas instituciones solo disponían del 29%, es decir, que con sus tenencias en activos líquidos, un banco no puede solventar problemas de liquidez si lo enfrenta por su propia cuenta, por otro lado, mantener altos niveles de activos líquidos disminuye la capacidad de hacer inversiones más rentables y por ende tener restricciones en los ingresos financieros o en las utilidades netas.

En los dos casos anteriores, se esta suponiendo de forma implícita, que todos los bancos tengan salidas de depósitos al mismo tiempo, y no se considera la posibilidad de que la salida de depósitos se origine en uno o unos pocos bancos y que estos contagien a otros.

Requerimientos de liquidez del sistema bancario en conjunto.

Esta investigación se centra en calcular los recursos mínimos de liquidez que debe demandar el sistema de Bancos Privados en su conjunto, para solventar problemas de liquidez, considerando el contagio bancario estimado en la sección anterior, eso significa que se conoce de antemano, la dinámica de los movimientos de los depósitos entre bancos, mediante el modelo VAR ajustado mediante las ecuaciones (4.14 y 4.15).

En las interrelaciones de las tasas de variación de los depósitos entre bancos, en el futuro se comportan en base a patrones establecidos por el modelo VAR, que es estimado con información estadística y con información subjetiva, que enmarca las expectativas futuras que tienen los expertos banqueros, en relación a los movimientos de los depósitos.

La metodología empleada para conocer los movimientos de los depósitos de todos los bancos y las interrelaciones entre ellos, en cada una de las semanas futuras, esta expuesta claramente en la sección 4.1.4 (métodos de simulación). Sin descuidar la

interrelación entre las variaciones de los depósitos, el esquema de simulación planteado, permite estimar como se va a comportar la serie del stock de depósitos de cada banco en un horizonte futuro dado.

Como todos los métodos de simulación, aquí se estima muchas veces las series de depósitos de cada banco, en este caso en concreto se estimó 10000 veces, tomando como horizonte 26 semanas(180 días), que es el período en que la Superintendencia de Bancos y Seguros controla los requerimientos de liquidez de las instituciones financieras. Tomando 90 días para el Índice estructural de liquidez de primera línea y 180 días para el índice estructural de liquides de segunda línea.

Al tener 10000 series de stock de depósitos para cada banco por un período de 26 semanas, se esta estimando 10000 posibles valores que van a tener los depósitos en ese período de tiempo. El promedio de esas 10000 series, sería el valor esperado de crecimiento de la serie de depósitos para ese banco. De la misma forma en cada semana se pude calcular una varianza, y con ello se puede conocer con cierta probabilidad de certeza, cual es el valor mínimo al que puede llegar una serie se saldos de depósitos.

Cuando los saldos mínimos de depósitos futuros son menores al último valor observado (9 de junio de 2006), se dice que ese banco va a tener una salida de depósitos, que es igual a la diferencia entre el último valor observado y el saldo mínimo estimado, a esta diferencia se la denomina “pérdidas máximas de depósitos”, y esa es la cantidad de activos líquidos que debe tener ese banco para estar en capacidad de solventar la salida de depósitos.

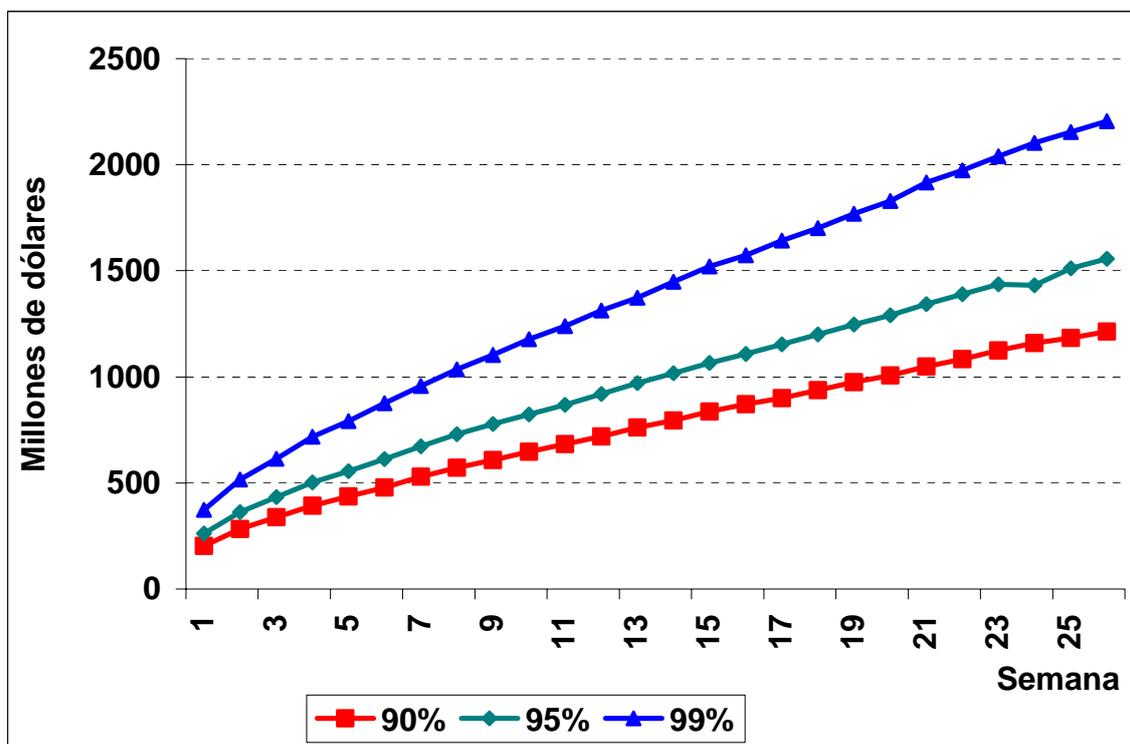
Los saldos mínimos dependen de la probabilidad de certeza con la que se esté estimando, mientras mayor es la probabilidad de certeza, menor es la serie de saldos mínimos, y por ende mayor salida de depósitos, lo que significa tener mayor cantidad de activos líquidos.

En el anexo A10.a, se presenta las series de las salidas máxima de depósitos que puede tener cada banco en cada una de las semanas, hasta un horizonte de 26 semanas, estos cálculos son estimados con el 95% de confianza.

Si se analiza la fila uno de la tabla del anexo A10.a, se determina que con el 95% de confianza el Banco 1 puede perder USD 32.25 millones, el Banco 2 USD 25.04 millones, etc. Si se suma las máximas salidas de depósitos de todos los bancos, se determina la cantidad máxima de depósitos que se puede retirar del sistema bancario. Podemos ver, por ejemplo, que en una semana lo máximo que podría salir de depósitos es USD 261.35 millones, USD 970.31 millones en 13 semanas y USD 1555.95 millones en 26 semanas.

En el gráfico siguiente se muestra como evolucionan las salidas máximas de depósitos hasta 26 semanas, con tres niveles de significancia, 10%, 5% y 1%. Los valores se los puede ver en el anexo A10.b, en la que muestra que: con el 90% de certeza en 26 semanas los depósitos que pueden salir del sistema, son 1213.8 millones, que representa 15.96% de los pasivos exigibles, con el 95% de confianza, se necesita 1555.95 millones y con el 99% se necesita USD 2204.8 millones, que representan el 20.45% y el 28.98% de los pasivos exigibles respectivamente.

Gráfico 4.2 Curvas salidas máximas de depósitos del sistema bancario para distintos horizontes.



Fuente y Elaboración: El autor.

Tamaño del Pool de Fondos

Conocer cual es el monto total que puede salir de depósitos de todo el sistema bancario, es conocer la cantidad mínima que deben tener las entidades en activos líquidos menores a 90 o 180 días, tomando en cuenta que, unos bancos necesitan un requerimiento de liquidez mayor que otros.

Los recursos que debe tener como mínimo el *Pool de Fondos* depende del tiempo que se requiera hacer la cobertura y de la probabilidad de confianza de falla del *Pool*, por ejemplo, si se quiere hacer la cobertura por un trimestre y con el 95% de confianza, el *Pool*, necesitará al menos USD 970.31 millones, pero si se quiere tener una cobertura de un semestre, con la misma probabilidad de falla, se requiere de USD 1555.95 millones. En general, las salidas máximas de depósitos para cada uno de los horizontes de tiempo y para cualquier probabilidad de confianza, se convierten en los requerimientos mínimos de recursos que necesita para que funcione eficientemente un *Pool de Fondos*, los valores se los puede encontrar en el anexo A10.b.

Los cálculos obtenidos en este acápite, consideran los siguientes supuestos⁸¹:

- Cuando un banco tenga una salida de depósitos, éste se financia con recursos del *Pool de Fondos* a un costo bajo.
- Un banco no puede hacer uso de los recursos del *Pool de Fondos*, para otros propósitos. Esto se logra imponiendo una tarifa de acceso a estos recursos un poco mas cara de lo que se puede conseguir en el mercado, esto para evitar que los bancos no usen esos fondos para otros propósitos.
- Si un banco, en uno o varios períodos disminuye su stock normal de depósitos éste hace uso de los recursos de *Pool de Fondos*, pero cuando recupere sus niveles de liquidez este banco tiene que volver los recursos usados del PF hasta llegar a los niveles exigidos por los entes reguladores.

⁸¹ Los requerimientos adoptados, responden a las necesidades técnicas, aquí no se toma en cuenta cual debe ser su funcionamiento y quien lo debe administrar, solo se presentan desde es punto de vista, de manejo eficiente de la liquidez del sistema bancario.

- Cuando un banco no disminuye sus niveles de liquidez, no hace uso de los recursos del *Pool de Fondos*, por ello en ese período usa cero dólares.
- El banco no puede solventar una salida de depósitos con los recursos de la cámara de compensación, es decir, ésta se debe mantener como un colchón, que es esencial para las operaciones normales de una institución.

Al 9 de junio de 2006, los bancos privados tienen en promedio, USD 2500 millones en activos líquidos menores a 90 y USD 2657 millones menores a 180 días, con vencimientos menores a 180 días. Con el 95% de confianza, se puede decir, que el Pool de Fondos necesita USD 970.3 millones en activos líquidos menores a 90 y USD 1556 millones menores a 180 días. De esta manera se observa que, si los bancos administran la liquidez por cuenta propia, tendrían un excedente de USD 1530 y USD 1102 millones en tres y seis meses respectivamente, que representan el 20.11% y el 12.11% de los pasivos exigibles.

4.2.6 Estimación del Tiempo de Duración de un Fondo de Liquidez Dado.

Como complemento a los resultados de la sección anterior y con el mismo algoritmo de simulación de la sección 4.1.4, se puede determinar el tiempo que los recursos disponibles en un *Pool de Fondos* previamente establecidos se agoten ante una posible salida de depósitos de los bancos privados, de esta manera se puede relacionar adecuadamente el monto requerido y el tiempo de sobrevivencia⁸² del *Pool de Fondos*.

Para definir el tamaño del *Pool de Fondos* se va a considerar dos criterios, que en la actualidad son apreciados como parte de la regulación y control de las entidades financieras, esto se lo hace bajo los escenarios siguientes:

1. No se considera los recursos de “caja” debido a que las entidades deben mantener reservas operativas mínimas, más aún en épocas de crisis. Considera el 75% de los activos líquidos menores a 90 días que son considerados como

⁸² Se dice sobreviviendo con fondos propios, por que después de que se agote los recursos propios del Pool de Fondos, éste puede seguir proporcionando liquidez, cuyos recursos pueden ser financiados en el extranjero o del gobierno u otra fuente.

denominador del índice de liquidez estructural de primera línea, a este nivel de liquidez se la notará como \bar{Z}_1 , a junio del 2006 esto tiene un valor de USD 2328 millones.

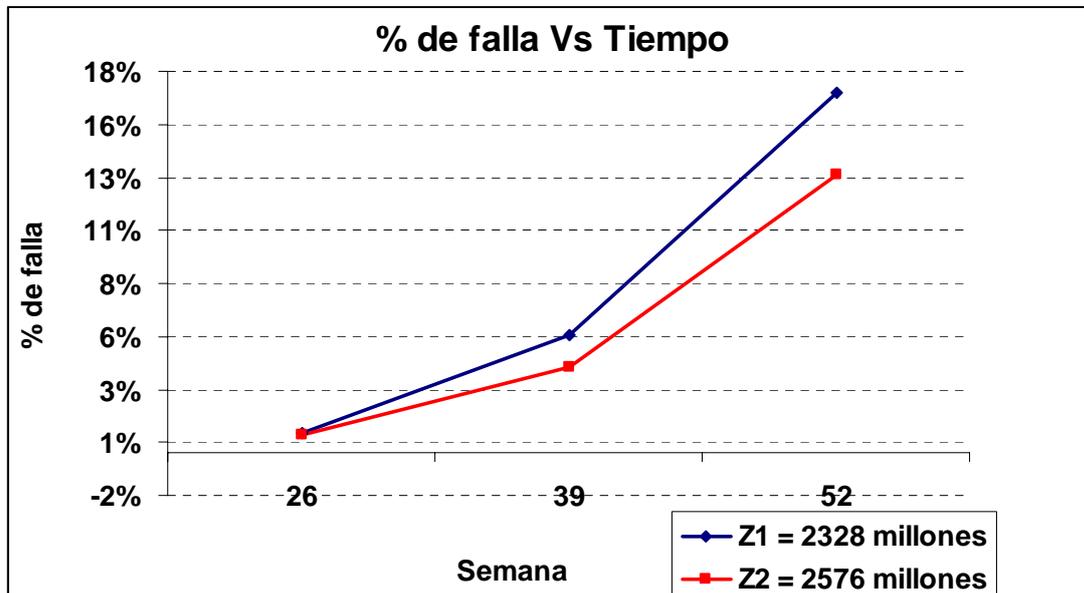
2. No se considera los recursos de “caja” debido a que las entidades deben mantener reservas operativas mínimas, más aún en épocas de crisis. Considera el 80% de los activos líquidos menores a 90 que son considerados como denominador del índice de liquidez estructural de primera línea, en la que estarán incluidos los títulos estatales, a este nivel se lo nota como \bar{Z}_2 que a junio del 2006 éste tiene un valor de USD 2576 millones.

Tanto para el tamaño del Pool de Fondos preestablecidos \bar{Z}_1 como para el tamaño \bar{Z}_2 , se simuló 10000 veces las salidas máximas de depósitos del sistema bancario en su conjunto, por un período de 52 semanas, y se cuantificó las veces que se agotó el Pool de Fondos en cada semana⁸³.

El porcentaje de veces que el Pool de Fondos \bar{Z}_1 se agotó antes de la semana 26 es de 0.93%, 5.55% antes de la semana 39 (tercer trimestre) y 16.98 antes de la semana 52 (un año). Eso significa que la probabilidad de que USD 2328 millones pueden agotarse en 26 semanas es de 0.93%. Por otro lado, el Pool de Fondos \bar{Z}_2 se agotó en un 0.87%, 5.23% y 16.15% antes de las semanas 26, 39 y 52 respectivamente, es decir, la probabilidad de que USD 2576 millones pueden agotarse en 26 semanas es de 0.87%, las probabilidades de falla aumentan con el tiempo, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

⁸³ Se contabiliza en la semana en la que por primera vez las salidas de depósitos son mayores a los recursos que tiene el Pool.

Gráfico 4.3 Probabilidad de agotamiento del Pool de Fondos.



Fuente y Elaboración: **El autor.**

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

Existe un amplio debate de causalidad entre el crecimiento económico y el desarrollo financiero, muchos argumentan que el desarrollo financiero es una consecuencia del crecimiento económico; otros argumentan que el desarrollo financiero impulsa al crecimiento económico. Independientemente de la dirección de causalidad lo que si queda claro es que el sistema financiero juega un papel importante en una economía y en especial en la sociedad, éstos financian recursos al aparato productivo, captan depósitos del público, realizan la gestión de riesgos y prestan importantes servicios como la intermediación financiera y alimentan la dinámica del sistema de pagos.

Hasta la actualidad se han encontrado una gran diversidad de instrumentos financieros y una gran parte de ellos tienen una compleja forma de operar, además, la liberalización financiera y la tecnología han hecho que las instituciones financieras sean más susceptibles a las crisis financieras, lo que ha causado mayor preocupación a las autoridades competentes e investigadores.

Un *Pool de Fondos* que funcione como “Prestamista de Última Instancia”, nunca podrá cumplir sus objetivos si éste no esta en coordinación con una adecuada regulación y supervisión del Sistema Financiero en su conjunto. Esta articulación debe cruzar de forma transversal a las autoridades responsables de la regulación bancaria, de la supervisión prudencial, del seguro de depósitos y del *Pool de Fondos*, de tal forma de establecer un concepto de Red de Seguridad Financiera.

Es fundamental replantear y establecer un sistema de seguros de depósitos que permita contrarrestar crisis financieras sistémicas o corridas de depósitos individuales. La figura de Seguros de Depósitos debe estar articulada a una red de seguridad financiera. En el Ecuador existe la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD) que esta totalmente separada de los entes de regulación y control, por otro lado, la AGD no tiene los recursos suficientes ni la capacidad de recaudar recursos para poder salvaguardar la seguridad de los depósitos, tampoco están diseñados los mecanismos y medios para la *exclusión* de activos y pasivos.

La idea de un *Pool de Fondos* como un Prestamista de Última Instancia, es inyectar capital a las instituciones que tengan problemas de liquidez transitorios y que hayan cumplido con buenas prácticas bancarias. Sin embargo, en una economía dolarizada el Prestamista de Última Instancia, al que hoy le llamamos *Pool de Fondos* no puede inyectar capital, pero si puede proporcionar la liquidez suficiente para que un banco pueda cubrir las salidas de depósitos y así minimizar el contagio bancario.

Existen muchos estudios que analizan la probabilidad de contagio bancario, pero en su mayoría usan las operaciones interbancarias para su comprobación empírica. En el Ecuador no existe suficientes reportes de movimientos interbancarios para poder medir la capacidad de contagio que tiene una institución con otras, sin embargo se ha considerado los movimientos de los depósitos a la vista que son los más propensos a salir de los bancos y que son los que pueden generar una corrida de depósitos y desencadenar en un pánico bancario.

Medir las interrelaciones que tienen los movimientos de depósitos de un banco con los movimientos presentes y pasados de otros y asumir que las mismas interrelaciones se mantienen a futuro es un tanto aventurado, por ello se diseñó una herramienta que a más de esta información, capture el conocimiento que tienen los expertos sobre las expectativas futuras del mercado financiero.

El instrumento estadístico que permite vincular la información estadística y subjetiva se denomina Principio de Máxima Entropía (maximización del uso de la información), que a través de la probabilidad de contagio bancario permite estimar un modelo VAR, mismo que es usado en una segunda etapa para estimar los requerimientos líquidos que necesitaría el sistema bancario para solventar una salida de depósitos inesperada.

El comportamiento asintótico de los parámetros estimados por el PME no han sido probados en esta investigación. Sin embargo, la confiabilidad del ajuste se lo realizó mediante un “Backtesting”, para el cual se comparo los resultados de los parámetros estimados por el PME *sin información subjetiva* con los estimados por el método de MV. En ellos se pudo comprobar, que los parámetros estimados en los dos casos son estadísticamente iguales.

Los resultados obtenidos de la aplicación de PME *con información subjetiva*, se acerca más al conocimiento del mercado financiero de los expertos ecuatorianos que a la información estadística. Por otro lado, la volatilidad esperada de los depósitos futuros aumenta, y se debe a que los expertos y analistas saben que siempre existe la posibilidad de que ocurra una corrida bancaria, pese a que en los últimos tiempos no se ha observado fuertes salidas de depósitos.

Se determinó claramente que los bancos que tienen menos probabilidad de ser contagiados por otros bancos son los bancos que tienen más capacidad de contagiar, esto puede ser el caso de un banco que goce de una buena salud financiera, que realice buenas prácticas y que tenga una buena credibilidad de la gente, pues va ser difícil de que se contagie o que empiece un estrés por su propia cuenta ya que sus clientes confían, y un banco funciona bajo la confianza del público, pero si sus clientes desconfiaran de él este banco puede caer en serios problemas de liquidez y generaría la desconfianza de depositantes de otros bancos y terminar en un pánico bancario o crisis financiera sistémica.

Conocer las máximas salidas de depósitos del sistema financiero, es conocer el uso de los recursos del *Pool de Liquidez*, por tanto se conoce los requerimientos mínimos de liquidez que debe tener, de esa manera los bancos pueden preferir tener inversiones no tan líquidas pero más rentables, sabiendo que el Pool de Fondos no puede dejar desprotegidas a las entidades que lo conforman, esto ayudaría a la profundización financiera.

Al 9 de junio de 2006, los bancos privados tienen en promedio, USD 2500 millones en activos líquidos menores a 90 y USD 2657 millones menores a 180 días, con vencimientos menores a 180 días. Con el 95% de confianza, se puede decir, que el Pool de Fondos necesita USD 970.3 millones en activos líquidos menores a 90 y USD 1556 millones menores a 180 días. De esta manera se ve que, si los bancos administran la liquidez por cuenta propia, tendrían un excedente de USD 1530 y USD 1102 millones en tres y seis meses respectivamente, que representan el 20.11% y el 12.11% de los pasivos exigibles.

Si se toma dos tamaños del Pool de Fondos, uno \bar{Z}_1 igual a USD 2328 millones y otro \bar{Z}_2 igual a USD 2576 millones y si se simula la probabilidad de falla, se tiene que el 0.93% de veces el Pool de Fondos \bar{Z}_1 se agotó antes de la semana 26, 5.55% antes de la semana 39 (tercer trimestre) y 16.98 antes de la semana 52 (un año). Por otro lado, el Pool de Fondos \bar{Z}_2 se agotó en un 0.87%, 5.23% y 16.15% antes de las semanas 26, 39 y 52 respectivamente.

5.1 RECOMENDACIONES

Hacer un estudio que permita comprobar empíricamente el grado de incidencia que tiene el sistema financiero en la economía ecuatoriana, que además, permita medir el impacto que tiene en la economía una decisión política relacionado al sistema financiero.

Es fundamental replantear y establecer un sistema de seguros de depósitos que este articulado a una red de seguridad financiera y que tenga tanto los recursos suficientes como la capacidad de recaudar recursos para poder salvaguardar la seguridad de los depósitos, se debe diseñar los mecanismos y medios para la *exclusión* de activos y pasivos.

Es recomendable que los fondos de los que están constituidos el *Pool*, provengan en parte de las propias entidades bancarias y otra de los organismos multinacionales.

Fortalecer y transparentar el sistema financiero, para lo cual hay que diseñar políticas que permitan constituir plenamente una red de seguridad financiera, trazar normas de operación, de funcionamiento y de control de cada una de las etapas de ésta red.

Las políticas adoptadas por el *Pool de Fondos* debe considerar límites en las cantidades prestadas, para ello se necesita desarrollar una adecuada ley de quiebras.

Desarrollar mecanismos que permitan determinar la cantidad óptima de la cámara de compensación y de encaje bancario, para que de esta manera se tenga claro cual es el rol del *Pool de Fondos* y no haya desvío de recursos.

Crear una política clara de administración del *Pool de Fondos*, esto es normando las reglas de aportación, repartición de utilidades, forma de acceso y de pago, entre otras.

VI. ANEXOS

Anexo A1: Series de Taylor aplicados a los momentos de orden dos, tres y cuatro.

Una serie de Taylor unidimensional, es una expansión de una función real $f(x)$ alrededor del punto $x = a$, que está definida como

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)(x-a)^n}{n!} \quad (\text{A, 1})$$

una aproximación de los términos de la función f , es considerar un número finito de términos del sumando de la ecuación (4. 18), y con ellos se puede medir la precisión de la función aproximada.

Con esta herramienta se aborda la complejidad del manejo de integrales en el problema de maximización. Más adelante se describe las series de Taylor para los primeros cuatro momentos de la distribución normal.

$$m^1[a_{it}] = E(A_t) = \int \frac{a_{it}}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} da_{it} = \frac{a_{it}^2 (-a_{it}^6 + 10a_{it}^4 h_{iii}^2 - 27a_{it}^2 h_{iii}^4 + 36h_{iii}^6)}{24\sqrt{2\pi} h_{iii}^3} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} \quad (\text{A, 2})$$

$$m^2[a_{it}] = \text{Var}[a_{it}] = \int \frac{a_{it}^2}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} da_{it} = \frac{a_{it}^3 (-a_{it}^6 + 13a_{it}^4 h_{iii}^2 - 44a_{it}^2 h_{iii}^4 + 56h_{iii}^6)}{24\sqrt{2\pi} h_{iii}^3} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} \quad (\text{A, 3})$$

$$m^3[a_{it}] = \int \frac{a_{it}^3}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} da_{it} = \frac{a_{it}^4 (-a_{it}^6 + 16a_{it}^4 h_{iii}^2 - 67a_{it}^2 h_{iii}^4 + 90h_{iii}^6)}{24\sqrt{2\pi} h_{iii}^3} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{iii}^2}} \quad (\text{A, 4})$$

$$\begin{aligned}
 m^4[a_{it}] &= \int \frac{a_{it}^4}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{it}}} da_{it} \\
 &= \frac{a_{it}^5 (a_{it} - 2\sqrt{h_{it}})(a_{it} + 2\sqrt{h_{it}})(a_{it}^2 - 12h_{it})(a_{it}^2 - 32h_{it})}{24\sqrt{2\pi}h_{it}^3} e^{-\frac{a_{it}^2}{2h_{it}}}
 \end{aligned}
 \tag{A, 5}$$

Anexo A1: Probabilidad de contagio usando series de Taylor.

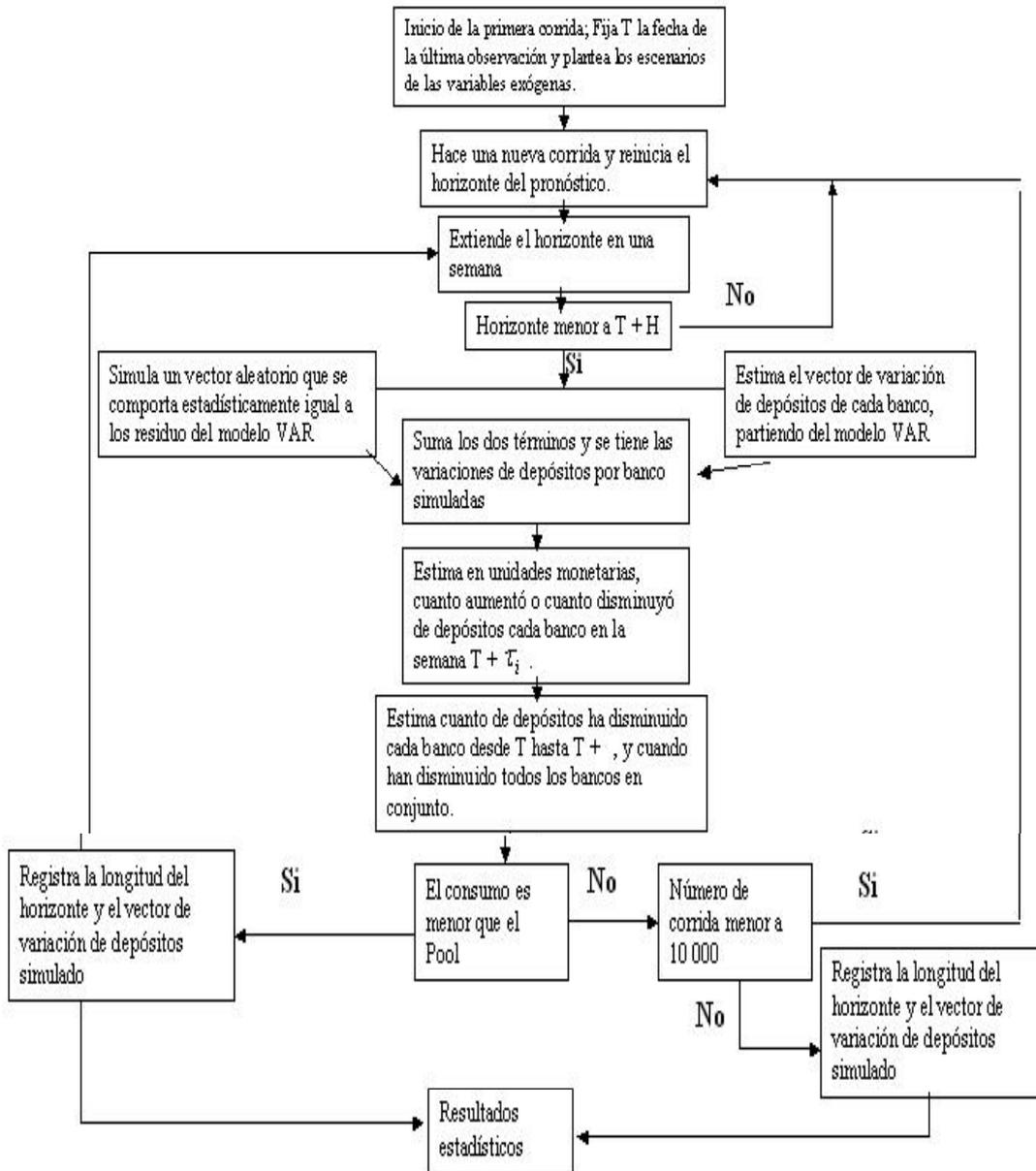
Usando éste mismo concepto de serie de Taylor se puede escribir la probabilidad de contagio bancario p_{ij} de un banco con otro como:

$$p_{ij}(k, h) = P(x_{it} < k | x_{jt-1} < h) = \int_{-\infty}^h \left(\int_{-\infty}^{k - \phi_{ij}^1 y - \varphi(z_i)} f_i(x_{it}) dx_i \right) dy$$

$$= \left\{ \frac{1}{720\sqrt{2\pi}h_{iii}^4} \text{Exp} \left\{ -\frac{(k - \varphi(z_i))^2}{2h_{iii}} \right\} \phi_{ij}^1 * \right. \\ \left. \begin{aligned} & - (h^6 - 1)k^5(\phi_{ij}^1)^4 + 360(h^2 - 1)h_{iii}^4 + k^4(\phi_{ij}^1)^3(-6(h^5 + 1)h_{iii} + 5(h^6 - 1)\phi_{ij}^1\varphi(z_i)) + \\ & 120(h^3 + 1)\phi_{ij}^1 h_{iii}^3(h_{iii} - \varphi^2(z_i)) - 30(h^4 + 1)(\phi_{ij}^1)^2 h_{iii}^2 \varphi(z_i)(3h_{iii} - \varphi^2(z_i)) + \\ & (h^6 - 1)(\phi_{ij}^1)^4 \varphi(z_i)(15h_{iii}^2 - 10h_{iii}\varphi^2(z_i) + \varphi^4(z_i)) - \\ & 6(h^5 + 1)(\phi_{ij}^1)^2 h_{iii}(3h_{iii}^2 - 6h_{iii}\varphi^2(z_i) + \varphi^4(z_i)) + \\ & 2k^3(\phi_{ij}^1)^2(-15(h^4 - 1)h_{iii}^2 + 12(h^5 + 1)\phi_{ij}^1 h_{iii}\varphi(z_i) + 5(h^6 - 1)(\phi_{ij}^1)^2(h_{iii} - \varphi^2(z_i))) - \\ & 2k^2\phi_{ij}^1 \left(\begin{aligned} & 60(h^3 + 1)h_{iii}^3 - 45(h^4 - 1)\phi_{ij}^1 h_{iii}^2 \varphi(z_i) - 18(h^5 + 1)(\phi_{ij}^1)^2 h_{iii}(h_{iii} - \varphi^2(z_i)) \end{aligned} \right) + \\ & \left. \begin{aligned} & - 5(h^6 - 1)(\phi_{ij}^1)^3 \varphi(z_i)(-3h_{iii} - \varphi^2(z_i)) \end{aligned} \right) + \\ & k * (-360(h^2 - 1)h_{iii}^4 + 240(h^3 + 1)\phi_{ij}^1 h_{iii}^3 \varphi(z_i)) + k * (90(h^4 - 1)(\phi_{ij}^1)^2 h_{iii}^2(h_{iii} - \varphi^2(z_i))) \\ & - k * (24(h^5 + 1)(\phi_{ij}^1)^3 h_{iii}\varphi(z_i)(3h_{iii} - \varphi^2(z_i))) - \\ & k * (5(h^6 - 1)(\phi_{ij}^1)^4(3h_{iii}^2 - 6h_{iii}\varphi^2(z_i) + \varphi^4(z_i))) \end{aligned} \right\} \quad (\text{A, 6})$$

Las ecuaciones (A, 2) - (A, 6) son consideradas para resolver el problema de maximización de (4, 14) sujeto a las restricciones (4.15) - (4.17).

Anexo A3: Esquema teórico de simulación.



Fuente: El autor

Elaboración: El autor.

Anexo A4: Tabla de matrices de parámetros del modelo 4.1

	Banco1	Banco2	Banco3	Banco4	Banco5	Banco6	Banco7	Banco8
Banco1_Lag1	0.4702	0.0943	-0.0179	-0.0030	0.0507	-0.0119	0.0305	0.0536
Banco2_Lag1	0.0128	0.7692	-0.0198	-0.0558	0.0929	0.0309	0.0512	0.0078
Banco3_Lag1	0.1163	0.0400	0.5842	-0.0929	0.0957	0.0116	0.0435	0.0111
Banco4_Lag1	-0.0670	-0.0696	-0.0532	0.4705	-0.0313	-0.0972	-0.0830	0.0486
Banco5_Lag1	0.1035	-0.0093	0.2312	0.0545	0.5232	0.1125	0.2245	0.0967
Banco6_Lag1	-0.0083	-0.1010	-0.0054	-0.0009	-0.0009	0.6216	-0.0192	0.1144
Banco7_Lag1	0.0727	-0.0205	0.0559	0.1241	0.0359	-0.0283	0.6735	-0.0232
Banco8_Lag1	0.1742	0.0983	0.1467	0.0279	0.0808	0.1074	-0.0631	0.6605
Banco1_Lag2	-0.4718	-0.0062	-0.0329	-0.0023	-0.0382	-0.0490	-0.2213	-0.0085
Banco2_Lag2	-0.0192	-0.3973	0.0237	0.0209	0.0056	-0.0243	0.0349	0.0509
Banco3_Lag2	-0.0974	-0.0521	-0.4019	0.0856	-0.0104	0.0046	-0.0263	0.0066
Banco4_Lag2	-0.0083	-0.0279	-0.0401	-0.4891	0.0433	0.0027	0.0245	-0.0542
Banco5_Lag2	-0.0646	-0.0691	-0.0984	0.0768	-0.5823	-0.0789	-0.0363	-0.0884
Banco6_Lag2	0.1142	0.2328	0.0934	0.1029	0.1022	-0.2314	0.0528	0.0312
Banco7_Lag2	0.0509	0.0646	0.0659	-0.0526	-0.0046	0.0550	-0.4561	-0.0653
Banco8_Lag2	0.0194	-0.0528	-0.0316	0.0017	0.0559	-0.0533	0.1554	-0.3927
Banco1_Lag3	0.1634	-0.0861	0.0000	-0.0100	-0.0134	0.0300	0.1638	0.0108
Banco2_Lag3	0.0216	0.2543	-0.0734	-0.0372	-0.0139	0.0803	-0.0807	-0.0180
Banco3_Lag3	0.1184	0.0927	0.2520	-0.0552	0.0979	0.1260	0.0563	0.0944
Banco4_Lag3	-0.0337	-0.0369	0.1442	0.1857	-0.0213	0.0341	-0.0680	0.0026
Banco5_Lag3	0.0912	0.0030	0.1350	-0.0203	0.2679	0.1010	0.0369	0.1093
Banco6_Lag3	-0.1275	-0.0626	-0.1377	-0.0685	-0.1520	0.0237	-0.1896	-0.1278
Banco7_Lag3	0.0152	-0.0141	0.0082	0.0760	0.0540	-0.0309	0.3130	0.0164
Banco8_Lag3	0.0508	0.0173	-0.0143	0.0703	-0.0422	0.0710	0.0421	0.2382
Constante	0.0061	0.0022	0.0013	0.0087	0.0035	0.0027	0.0100	0.0012
TCR_lag13	-0.0302	0.0414	-0.0165	-0.0016	0.0056	0.0070	0.0046	0.0150
Inf_lag13	0.0128	0.0164	-0.0143	0.0192	0.0074	0.0041	0.0473	0.0030
PIB_lag13	-0.0622	0.1661	0.0079	0.0247	0.0339	0.0337	0.0952	0.0782
Tasa_ref_activa	-0.0044	0.0015	0.0029	0.0029	-0.0003	0.0007	0.0051	0.0006

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A5.a: Tabla de matrices de parámetros del modelo 4.15 considerando solo información estadística.

	Banco1	Banco2	Banco3	Banco4	Banco5	Banco6	Banco7	Banco8
Banco1_Lag1	0.0346	0.0367	0.0019	0.0269	0.0160	0.0160	0.0282	0.0324
Banco2_Lag1	0.0589	0.0761	0.0685	0.0105	0.0966	0.0068	0.0442	0.0325
Banco3_Lag1	0.0130	0.0244	0.0651	0.0269	0.0286	0.0041	0.0095	0.0139
Banco4_Lag1	0.0315	0.0530	0.0335	0.1219	0.0038	0.0258	0.0195	0.0409
Banco5_Lag1	0.0365	0.0242	0.0481	0.0377	0.0899	0.0263	0.0190	0.0192
Banco6_Lag1	0.0071	0.0001	0.0546	0.0774	0.0068	0.0626	0.0040	0.0208
Banco7_Lag1	0.0068	0.0032	0.0107	0.0169	0.0062	0.0011	0.0768	-0.0013
Banco8_Lag1	0.0685	0.0700	0.0374	0.0241	0.0659	0.0509	0.1011	0.0469
Banco1_Lag2	-0.0810	-0.0156	-0.0065	-0.0426	-0.0055	-0.0150	-0.0685	-0.0176
Banco2_Lag2	-0.0436	-0.0330	-0.0297	-0.0591	-0.0431	-0.0296	-0.0129	-0.0066
Banco3_Lag2	-0.0107	-0.0025	-0.0829	-0.0187	-0.0027	-0.0023	-0.0237	-0.0012
Banco4_Lag2	-0.0094	-0.0188	-0.0016	-0.0741	-0.0024	-0.0036	-0.0076	-0.0091
Banco5_Lag2	-0.0157	-0.0436	-0.0087	-0.0327	-0.0892	-0.0055	-0.0042	-0.0277
Banco6_Lag2	-0.0083	0.0032	-0.0051	0.0057	-0.0094	-0.0327	0.0017	-0.0012
Banco7_Lag2	0.0002	0.0022	0.0022	-0.0051	-0.0152	0.0016	-0.0630	-0.0130
Banco8_Lag2	-0.0118	-0.0248	-0.0719	-0.0365	-0.0785	-0.0212	-0.1035	-0.0648
Banco1_Lag3	0.0308	-0.0036	0.0070	0.0248	0.0217	0.0074	0.0418	0.0107
Banco2_Lag3	0.0056	0.0546	0.0165	0.0109	-0.0003	0.0244	0.0149	0.0052
Banco3_Lag3	0.0072	0.0193	0.0123	0.0117	0.0258	0.0270	0.0162	0.0202
Banco4_Lag3	0.0159	0.0067	0.0124	0.0581	0.0092	0.0043	0.0281	0.0101
Banco5_Lag3	0.0141	0.0075	0.0129	0.0204	0.0310	0.0429	0.0278	0.0118
Banco6_Lag3	-0.0373	-0.0052	-0.0425	-0.0371	-0.0134	-0.0130	-0.0654	-0.0162
Banco7_Lag3	0.0009	-0.0012	0.0003	0.0073	0.0042	-0.0033	0.0413	0.0013
Banco8_Lag3	0.0324	0.0397	0.0204	0.0125	0.0083	0.0276	0.0413	0.0459
Constante	0.0005	0.0003	-0.0018	-0.0007	0.0004	0.0005	0.0012	0.0009
TCR_lag13	-0.0029	0.0031	-0.0045	-0.0021	-0.0001	-0.0004	-0.0021	0.0008
Inf_lag13	0.0002	0.0008	-0.0029	-0.0024	-0.0001	-0.0014	0.0033	-0.0002
PIB_lag13	-0.0137	0.0085	-0.0007	-0.0258	-0.0086	0.0010	-0.0020	0.0048
Tasa_ref_activa	-0.0003	0.0000	0.0003	0.0000	-0.0003	0.0000	0.0005	-0.0001

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A5.b: Tabla de matrices de parámetros del modelo 4.15 considerando información estadística y subjetiva.

	Banco1	Banco2	Banco3	Banco4	Banco5	Banco6	Banco7	Banco8
Banco1_Lag1	0.8313	0.5602	0.4711	0.7050	0.4431	0.2718	0.6622	0.3317
Banco2_Lag1	0.8032	1.7497	1.0079	1.4100	0.9535	0.6253	1.3808	0.5673
Banco3_Lag1	0.3814	0.3574	0.9246	0.3958	0.3762	0.2025	0.4806	0.2016
Banco4_Lag1	0.5140	0.6592	0.7031	1.5206	0.6230	0.3495	0.9133	0.4560
Banco5_Lag1	0.4056	0.3873	0.6317	0.6471	0.8696	0.3484	0.7734	0.3238
Banco6_Lag1	0.6796	0.7841	0.9067	1.2885	0.7911	1.1495	1.1729	0.6034
Banco7_Lag1	0.1373	0.0451	0.1318	0.2454	0.1065	0.0237	0.7673	0.0231
Banco8_Lag1	0.9000	1.0357	1.1143	1.4000	0.9104	0.6685	1.2049	1.1963
Banco1_Lag2	-0.7149	-0.3179	-0.3728	-0.4988	-0.3449	-0.2539	-0.6672	-0.2156
Banco2_Lag2	-0.6425	-1.1660	-0.7793	-1.1173	-0.6592	-0.4943	-0.9989	-0.3887
Banco3_Lag2	-0.3111	-0.3056	-0.6697	-0.3112	-0.2253	-0.1548	-0.3726	-0.1539
Banco4_Lag2	-0.1456	-0.1963	-0.2112	-0.7192	-0.0783	-0.0938	-0.1966	-0.1309
Banco5_Lag2	-0.5194	-0.6514	-0.7021	-0.7969	-1.1155	-0.4314	-0.8400	-0.4324
Banco6_Lag2	-0.1995	-0.1757	-0.3206	-0.5084	-0.2651	-0.4680	-0.5016	-0.1866
Banco7_Lag2	-0.0864	-0.1152	-0.1176	-0.3147	-0.1620	-0.0575	-0.6959	-0.1683
Banco8_Lag2	-0.8304	-1.1032	-1.1178	-1.5256	-0.8614	-0.6808	-1.2627	-0.9731
Banco1_Lag3	0.3843	0.2035	0.2941	0.4304	0.2432	0.2092	0.5653	0.1815
Banco2_Lag3	0.2336	0.5112	0.1962	0.3258	0.2127	0.2443	0.2682	0.1377
Banco3_Lag3	0.2661	0.2732	0.4486	0.2266	0.2631	0.2520	0.3118	0.2240
Banco4_Lag3	0.2337	0.3072	0.4957	0.6821	0.2516	0.2312	0.3869	0.1873
Banco5_Lag3	0.4515	0.4637	0.6073	0.6651	0.6871	0.3708	0.6603	0.3644
Banco6_Lag3	-0.3641	-0.3448	-0.4386	-0.4854	-0.3969	-0.1460	-0.5847	-0.2787
Banco7_Lag3	0.0025	-0.0140	-0.0028	0.0650	0.0295	-0.0315	0.3054	0.0146
Banco8_Lag3	0.4021	0.4066	0.4157	0.6408	0.3284	0.3176	0.5773	0.4573
Constante	0.0051	0.0109	-0.0316	-0.0222	0.0158	0.0080	0.0080	0.0596
TCR_lag13	-0.0548	0.0117	-0.0483	-0.0465	-0.0213	-0.0121	-0.0347	-0.0021
Inf_lag13	-0.0146	-0.0088	-0.0460	-0.0319	-0.0150	-0.0170	0.0203	-0.0125
PIB_lag13	-0.2282	-0.0199	-0.1957	-0.2791	-0.1328	-0.0914	-0.1371	-0.0365
Tasa_ref_activa	-0.0067	-0.0002	0.0007	-0.0012	-0.0033	-0.0008	0.0029	-0.0014

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A6: Tabla de probabilidad de contagio del modelo 4.1 y usando MV.

Receptor	Emisor	pro22	pro23	pro25	pro32	pro33	pro35	pro52	pro53	pro55
Banco1	Banco1	23.22%	25.34%	32.33%	18.16%	24.56%	32.49%	12.96%	14.27%	22.73%
Banco1	Banco2	24.87%	27.86%	35.29%	18.27%	21.04%	30.37%	11.70%	15.23%	21.55%
Banco1	Banco3	16.69%	17.42%	19.56%	13.83%	12.87%	16.69%	7.45%	8.38%	10.06%
Banco1	Banco4	17.42%	20.09%	23.78%	15.21%	16.90%	19.39%	9.23%	11.19%	12.28%
Banco1	Banco5	16.26%	17.23%	20.45%	12.74%	15.50%	17.64%	7.64%	8.73%	11.19%
Banco1	Banco6	19.03%	24.65%	29.52%	17.80%	19.33%	22.84%	9.71%	13.10%	17.77%
Banco1	Banco7	12.82%	13.99%	15.19%	9.16%	11.43%	10.43%	5.81%	5.57%	6.85%
Banco1	Banco8	24.26%	25.95%	39.59%	21.30%	25.49%	33.07%	14.11%	17.94%	24.69%
Banco2	Banco1	4.10%	4.58%	5.68%	2.77%	3.36%	5.11%	1.48%	1.74%	2.75%
Banco2	Banco2	2.98%	4.54%	9.93%	2.13%	3.63%	8.79%	0.76%	1.78%	5.57%
Banco2	Banco3	4.48%	4.59%	5.22%	3.06%	3.35%	4.48%	1.47%	1.81%	2.19%
Banco2	Banco4	3.66%	4.56%	6.65%	2.90%	3.56%	4.55%	1.32%	1.77%	2.89%
Banco2	Banco5	4.50%	4.93%	5.75%	2.77%	3.53%	4.67%	1.49%	1.58%	2.23%
Banco2	Banco6	3.55%	5.08%	7.19%	2.61%	3.54%	5.67%	1.21%	1.70%	2.83%
Banco2	Banco7	4.72%	4.24%	5.02%	3.04%	3.44%	3.80%	1.64%	1.63%	1.77%
Banco2	Banco8	3.41%	4.47%	7.69%	2.71%	3.33%	5.80%	1.19%	1.88%	3.49%
Banco3	Banco1	42.88%	50.64%	55.12%	40.56%	47.53%	52.20%	34.05%	37.18%	39.13%
Banco3	Banco2	59.22%	57.76%	72.37%	56.86%	61.83%	68.11%	43.95%	46.75%	54.76%
Banco3	Banco3	60.38%	61.06%	74.21%	51.37%	57.62%	63.65%	42.56%	49.38%	53.67%
Banco3	Banco4	46.10%	50.33%	59.08%	48.48%	48.10%	55.91%	34.19%	42.99%	47.12%
Banco3	Banco5	50.83%	48.37%	54.21%	48.43%	45.59%	50.23%	33.81%	38.08%	43.25%
Banco3	Banco6	56.75%	64.45%	70.03%	51.97%	53.75%	63.18%	41.22%	41.08%	53.75%
Banco3	Banco7	41.25%	44.27%	45.94%	39.39%	38.28%	34.72%	30.02%	30.49%	29.02%
Banco3	Banco8	58.13%	59.18%	72.43%	48.52%	60.67%	74.42%	40.56%	45.90%	62.01%
Banco4	Banco1	18.74%	20.78%	24.45%	15.09%	17.05%	21.68%	13.08%	13.34%	16.15%
Banco4	Banco2	18.41%	24.75%	31.29%	16.30%	20.11%	25.96%	13.87%	15.15%	21.58%
Banco4	Banco3	17.34%	18.68%	18.38%	14.26%	16.27%	16.18%	10.77%	13.46%	14.90%
Banco4	Banco4	19.46%	25.25%	30.18%	18.02%	19.47%	26.57%	15.34%	18.79%	25.49%
Banco4	Banco5	17.95%	20.98%	24.33%	14.75%	17.65%	21.38%	12.67%	13.70%	14.60%
Banco4	Banco6	19.15%	22.79%	26.99%	18.71%	21.85%	26.12%	14.13%	16.24%	21.03%
Banco4	Banco7	16.50%	15.75%	16.98%	15.80%	16.32%	17.45%	11.73%	11.26%	12.09%
Banco4	Banco8	20.25%	23.70%	29.08%	16.45%	19.48%	25.18%	12.62%	17.31%	21.31%
Banco5	Banco1	13.81%	15.77%	18.19%	10.87%	12.46%	15.98%	6.90%	7.76%	10.53%
Banco5	Banco2	22.46%	26.00%	35.10%	20.56%	22.59%	31.15%	14.52%	15.75%	24.04%
Banco5	Banco3	12.97%	13.46%	16.06%	10.95%	11.92%	13.53%	6.71%	7.10%	9.53%
Banco5	Banco4	17.89%	20.13%	22.22%	13.77%	17.48%	20.21%	8.23%	10.37%	12.62%
Banco5	Banco5	21.69%	25.85%	33.08%	17.47%	23.32%	29.84%	12.31%	13.89%	20.72%
Banco5	Banco6	21.54%	22.71%	29.68%	15.30%	19.32%	25.51%	11.92%	13.82%	18.67%
Banco5	Banco7	8.72%	9.55%	10.21%	7.21%	7.96%	8.36%	4.51%	4.66%	4.76%
Banco5	Banco8	22.08%	25.82%	36.29%	20.19%	22.44%	32.25%	13.22%	16.48%	20.34%
Banco6	Banco1	8.74%	10.40%	11.64%	6.00%	6.78%	9.14%	2.41%	3.08%	3.40%
Banco6	Banco2	11.34%	14.81%	20.43%	9.07%	10.90%	16.62%	3.80%	5.37%	8.32%
Banco6	Banco3	7.63%	8.87%	10.00%	5.88%	5.76%	7.04%	2.40%	2.49%	2.82%
Banco6	Banco4	9.01%	10.56%	12.09%	6.14%	6.98%	9.66%	2.68%	3.52%	4.57%
Banco6	Banco5	8.88%	9.89%	14.26%	7.10%	7.24%	10.42%	2.97%	3.04%	4.50%
Banco6	Banco6	18.09%	25.82%	41.53%	14.99%	20.27%	30.60%	7.92%	10.07%	22.69%
Banco6	Banco7	6.74%	6.70%	7.44%	4.27%	4.97%	4.96%	1.60%	1.68%	1.74%
Banco6	Banco8	13.44%	14.97%	20.12%	10.15%	10.65%	17.08%	4.65%	5.59%	9.09%
Banco7	Banco1	11.82%	12.46%	17.10%	10.22%	12.44%	12.54%	7.65%	8.52%	10.72%
Banco7	Banco2	12.50%	16.22%	23.03%	10.79%	13.39%	20.95%	8.88%	9.71%	15.07%
Banco7	Banco3	11.25%	12.44%	14.81%	10.95%	10.35%	11.48%	8.00%	7.30%	8.51%
Banco7	Banco4	11.16%	13.08%	18.97%	11.49%	12.15%	14.13%	7.78%	8.87%	10.88%
Banco7	Banco5	11.65%	12.60%	16.15%	10.15%	11.72%	14.76%	8.00%	8.23%	11.00%
Banco7	Banco6	12.55%	14.41%	21.57%	9.95%	13.97%	18.89%	7.66%	9.33%	14.49%
Banco7	Banco7	11.89%	12.82%	18.28%	9.81%	12.66%	13.52%	8.19%	9.21%	10.68%
Banco7	Banco8	11.52%	13.67%	20.72%	11.08%	13.19%	17.21%	7.51%	9.53%	13.03%
Banco8	Banco1	0.89%	1.14%	1.77%	0.32%	0.53%	0.88%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco2	1.30%	1.88%	3.54%	0.51%	0.91%	2.00%	0.00%	0.00%	0.35%
Banco8	Banco3	0.69%	0.96%	1.31%	0.00%	0.34%	0.52%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco4	1.08%	1.54%	2.74%	0.44%	0.71%	1.37%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco5	0.83%	1.22%	1.88%	0.32%	0.45%	0.86%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco6	1.22%	1.71%	3.59%	0.53%	0.95%	1.96%	0.00%	0.00%	0.43%
Banco8	Banco7	0.61%	0.54%	0.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco8	2.55%	4.29%	10.21%	1.26%	2.62%	7.56%	0.00%	0.64%	3.08%

Anexo A7.a: Tabla de probabilidad de contagio del modelo 4.15 considerando solo información estadística y usando el PME.

Receptor	Emisor	pro22	pro23	pro25	pro32	pro33	pro35	pro52	pro53	pro55
Banco1	Banco1	23.39%	27.07%	35.29%	19.35%	22.68%	30.21%	12.58%	15.19%	21.29%
Banco1	Banco2	22.89%	26.40%	34.23%	18.90%	22.07%	29.23%	12.24%	14.71%	20.48%
Banco1	Banco3	16.12%	17.46%	20.33%	12.90%	14.08%	16.62%	7.74%	8.60%	10.49%
Banco1	Banco4	18.10%	20.04%	24.28%	14.64%	16.36%	20.15%	9.01%	10.30%	13.20%
Banco1	Banco5	16.47%	17.91%	21.02%	13.21%	14.48%	17.23%	7.96%	8.89%	10.96%
Banco1	Banco6	20.76%	23.56%	29.76%	17.00%	19.51%	25.13%	10.78%	12.71%	17.14%
Banco1	Banco7	12.82%	13.24%	14.09%	10.04%	10.40%	11.14%	5.70%	5.95%	6.47%
Banco1	Banco8	24.63%	28.74%	37.95%	20.47%	24.20%	32.68%	13.45%	16.40%	23.34%
Banco2	Banco1	3.94%	4.62%	6.19%	2.89%	3.45%	4.77%	1.38%	1.73%	2.60%
Banco2	Banco2	2.81%	4.75%	10.79%	1.98%	3.56%	8.74%	0.83%	1.80%	5.43%
Banco2	Banco3	4.16%	4.60%	5.56%	3.07%	3.44%	4.24%	1.49%	1.72%	2.25%
Banco2	Banco4	3.84%	4.63%	6.52%	2.81%	3.46%	5.05%	1.32%	1.74%	2.79%
Banco2	Banco5	4.13%	4.60%	5.65%	3.05%	3.44%	4.32%	1.47%	1.72%	2.30%
Banco2	Banco6	3.71%	4.64%	6.94%	2.70%	3.47%	5.41%	1.26%	1.74%	3.04%
Banco2	Banco7	4.51%	4.56%	4.68%	3.36%	3.41%	3.50%	1.67%	1.70%	1.76%
Banco2	Banco8	3.46%	4.67%	7.84%	2.50%	3.50%	6.18%	1.14%	1.76%	3.57%
Banco3	Banco1	46.60%	48.81%	53.36%	42.05%	44.17%	48.54%	33.60%	35.51%	39.48%
Banco3	Banco2	56.75%	61.89%	72.61%	51.81%	56.79%	67.23%	42.48%	47.08%	56.87%
Banco3	Banco3	55.12%	59.79%	69.50%	50.24%	54.75%	64.19%	41.04%	45.19%	54.00%
Banco3	Banco4	50.89%	54.32%	61.43%	46.16%	49.46%	56.34%	37.31%	40.33%	46.67%
Banco3	Banco5	49.55%	52.60%	58.90%	44.88%	47.81%	53.89%	36.15%	38.81%	44.40%
Banco3	Banco6	54.78%	59.34%	68.84%	49.91%	54.32%	63.54%	40.73%	44.79%	53.40%
Banco3	Banco7	40.61%	41.19%	42.36%	36.35%	36.90%	38.01%	28.51%	29.00%	29.99%
Banco3	Banco8	58.85%	64.62%	76.63%	53.84%	59.43%	71.17%	44.35%	49.55%	60.61%
Banco4	Banco1	18.00%	19.50%	22.73%	15.98%	17.39%	20.41%	12.36%	13.57%	16.20%
Banco4	Banco2	19.94%	23.21%	30.57%	17.80%	20.86%	27.84%	13.93%	16.60%	22.78%
Banco4	Banco3	17.18%	17.99%	19.69%	15.22%	15.98%	17.56%	11.71%	12.36%	13.73%
Banco4	Banco4	20.26%	23.82%	31.91%	18.09%	21.44%	29.12%	14.18%	17.10%	23.93%
Banco4	Banco5	17.84%	19.22%	22.14%	15.83%	17.12%	19.86%	12.24%	13.34%	15.72%
Banco4	Banco6	19.60%	22.55%	29.13%	17.47%	20.24%	26.47%	13.65%	16.05%	21.55%
Banco4	Banco7	16.79%	17.29%	18.30%	14.85%	15.32%	16.27%	11.40%	11.80%	12.61%
Banco4	Banco8	19.92%	23.16%	30.45%	17.77%	20.81%	27.72%	13.91%	16.55%	22.68%
Banco5	Banco1	14.29%	15.62%	18.47%	11.57%	12.73%	15.27%	7.15%	8.01%	9.94%
Banco5	Banco2	23.47%	27.32%	35.95%	19.78%	23.29%	31.28%	13.47%	16.30%	22.93%
Banco5	Banco3	13.29%	14.36%	16.65%	10.69%	11.63%	13.65%	6.50%	7.19%	8.70%
Banco5	Banco4	17.23%	19.32%	23.92%	14.17%	16.03%	20.18%	9.09%	10.53%	13.79%
Banco5	Banco5	21.78%	25.15%	32.66%	18.25%	21.30%	28.21%	12.26%	14.69%	20.36%
Banco5	Banco6	20.27%	23.20%	29.72%	16.88%	19.53%	25.50%	11.19%	13.27%	18.10%
Banco5	Banco7	9.67%	9.92%	10.42%	7.56%	7.77%	8.20%	4.26%	4.41%	4.71%
Banco5	Banco8	22.60%	26.19%	34.24%	18.98%	22.26%	29.68%	12.84%	15.46%	21.59%
Banco6	Banco1	8.93%	9.79%	11.67%	6.17%	6.86%	8.37%	2.44%	2.82%	3.70%
Banco6	Banco2	12.33%	14.83%	20.66%	8.91%	10.97%	15.91%	4.02%	5.29%	8.54%
Banco6	Banco3	8.34%	8.95%	10.26%	5.71%	6.19%	7.23%	2.18%	2.45%	3.03%
Banco6	Banco4	9.62%	10.79%	13.39%	6.72%	7.66%	9.78%	2.74%	3.28%	4.55%
Banco6	Banco5	9.61%	10.78%	13.36%	6.71%	7.65%	9.76%	2.74%	3.27%	4.53%
Banco6	Banco6	18.66%	24.69%	39.49%	14.20%	19.39%	32.62%	7.38%	10.96%	20.90%
Banco6	Banco7	6.94%	7.00%	7.13%	4.62%	4.67%	4.76%	1.61%	1.64%	1.69%
Banco6	Banco8	12.79%	15.53%	21.97%	9.29%	11.55%	17.03%	4.25%	5.66%	9.31%
Banco7	Banco1	12.05%	13.24%	15.83%	10.38%	11.47%	13.85%	7.49%	8.38%	10.36%
Banco7	Banco2	12.97%	15.65%	21.91%	11.22%	13.68%	19.50%	8.18%	10.21%	15.16%
Banco7	Banco3	11.82%	12.67%	14.48%	10.17%	10.95%	12.60%	7.32%	7.95%	9.32%
Banco7	Banco4	12.37%	14.05%	17.83%	10.67%	12.21%	15.70%	7.72%	8.99%	11.91%
Banco7	Banco5	12.19%	13.60%	16.70%	10.51%	11.79%	14.65%	7.59%	8.65%	11.03%
Banco7	Banco6	12.70%	14.93%	20.04%	10.97%	13.01%	17.75%	7.97%	9.66%	13.66%
Banco7	Banco7	12.18%	13.58%	16.65%	10.50%	11.78%	14.61%	7.59%	8.63%	10.99%
Banco7	Banco8	12.74%	15.03%	20.32%	11.01%	13.11%	18.01%	8.00%	9.74%	13.88%
Banco8	Banco1	0.89%	1.15%	1.80%	0.34%	0.49%	0.88%	0.00%	0.01%	0.08%
Banco8	Banco2	1.20%	1.76%	3.32%	0.52%	0.86%	1.91%	0.02%	0.07%	0.38%
Banco8	Banco3	0.74%	0.88%	1.19%	0.26%	0.34%	0.52%	0.00%	0.00%	0.02%
Banco8	Banco4	1.04%	1.45%	2.53%	0.43%	0.67%	1.36%	0.01%	0.04%	0.20%
Banco8	Banco5	0.88%	1.13%	1.75%	0.34%	0.48%	0.86%	0.00%	0.01%	0.07%
Banco8	Banco6	1.25%	1.87%	3.61%	0.55%	0.93%	2.11%	0.02%	0.09%	0.45%
Banco8	Banco7	0.57%	0.58%	0.60%	0.18%	0.18%	0.20%	0.00%	0.00%	0.00%
Banco8	Banco8	2.34%	4.31%	10.83%	1.24%	2.61%	7.64%	0.17%	0.66%	3.21%

Anexo A7.b: Tabla probabilidad de contagio del modelo 4.15 considerando información estadística y subjetiva y usando PME.

Recaptor	Emisor	pro22	pro23	pro25	pro32	pro33	pro35	pro52	pro53	pro55
Banco1	Banco1	31.4%	39.8%	47.5%	28.5%	32.2%	42.4%	22.8%	26.2%	30.3%
Banco1	Banco2	33.3%	39.9%	43.3%	28.9%	30.9%	39.5%	22.1%	23.8%	30.7%
Banco1	Banco3	28.1%	27.6%	32.0%	24.9%	22.3%	26.9%	18.5%	19.9%	20.5%
Banco1	Banco4	26.5%	32.4%	36.3%	22.7%	28.5%	28.5%	19.6%	18.7%	23.9%
Banco1	Banco5	24.8%	29.0%	33.4%	24.8%	22.8%	27.9%	18.3%	18.4%	19.6%
Banco1	Banco6	33.8%	35.8%	41.5%	26.9%	28.5%	36.7%	20.0%	20.8%	27.9%
Banco1	Banco7	20.9%	25.0%	22.3%	21.0%	21.7%	22.9%	15.2%	16.2%	16.5%
Banco1	Banco8	34.0%	42.4%	52.2%	32.2%	34.4%	42.4%	23.5%	25.0%	35.1%
Banco2	Banco1	14.2%	15.0%	14.3%	11.2%	12.5%	13.6%	10.3%	9.9%	11.8%
Banco2	Banco2	12.1%	15.1%	19.4%	10.6%	13.5%	17.4%	10.2%	10.1%	15.4%
Banco2	Banco3	13.5%	14.5%	13.8%	11.3%	12.0%	13.0%	10.6%	9.8%	10.6%
Banco2	Banco4	12.3%	14.0%	14.8%	12.9%	12.3%	13.9%	10.6%	10.3%	12.2%
Banco2	Banco5	13.8%	13.1%	14.1%	12.8%	12.2%	13.6%	9.5%	10.7%	10.8%
Banco2	Banco6	13.5%	14.4%	15.4%	12.2%	12.7%	14.2%	9.6%	11.2%	11.9%
Banco2	Banco7	13.9%	13.8%	14.2%	13.2%	11.8%	13.3%	9.9%	10.3%	10.3%
Banco2	Banco8	12.2%	14.3%	18.2%	11.1%	12.2%	16.4%	9.8%	11.6%	12.0%
Banco3	Banco1	60.7%	67.5%	69.9%	55.3%	62.1%	61.7%	47.2%	44.6%	56.0%
Banco3	Banco2	69.7%	81.5%	93.4%	67.2%	70.6%	81.1%	53.0%	65.5%	66.5%
Banco3	Banco3	70.5%	74.9%	80.5%	66.2%	63.1%	80.5%	58.3%	61.5%	68.3%
Banco3	Banco4	63.2%	73.4%	69.8%	56.5%	59.9%	72.6%	46.1%	50.1%	60.8%
Banco3	Banco5	60.3%	62.7%	79.6%	53.6%	60.9%	70.8%	50.3%	54.7%	60.7%
Banco3	Banco6	70.5%	71.6%	79.3%	59.1%	69.3%	77.7%	50.5%	57.1%	64.7%
Banco3	Banco7	52.4%	54.7%	54.9%	53.0%	50.0%	54.3%	41.6%	42.8%	38.9%
Banco3	Banco8	78.4%	75.0%	86.7%	63.7%	77.5%	79.8%	56.5%	66.5%	81.4%
Banco4	Banco1	30.9%	32.7%	36.2%	27.8%	25.9%	31.2%	24.2%	21.9%	27.9%
Banco4	Banco2	30.6%	31.9%	41.8%	29.1%	32.1%	42.8%	24.6%	25.4%	31.4%
Banco4	Banco3	27.3%	30.1%	28.4%	26.9%	28.0%	30.4%	19.8%	22.2%	25.8%
Banco4	Banco4	30.6%	38.0%	42.1%	30.4%	30.7%	42.5%	24.2%	28.7%	37.6%
Banco4	Banco5	29.9%	31.2%	31.3%	26.9%	27.0%	32.5%	21.1%	23.5%	28.4%
Banco4	Banco6	28.7%	32.5%	43.5%	25.9%	31.4%	37.9%	25.3%	27.4%	33.4%
Banco4	Banco7	28.4%	27.3%	28.8%	26.6%	25.3%	25.8%	21.9%	22.0%	24.2%
Banco4	Banco8	31.7%	36.5%	40.2%	26.4%	33.8%	39.6%	23.9%	27.6%	35.2%
Banco5	Banco1	24.2%	24.2%	29.1%	19.8%	21.4%	26.2%	15.8%	17.9%	18.3%
Banco5	Banco2	34.6%	39.1%	44.4%	31.7%	35.8%	40.2%	25.4%	27.3%	31.6%
Banco5	Banco3	22.9%	23.9%	29.1%	21.8%	20.4%	23.5%	17.3%	16.6%	18.8%
Banco5	Banco4	28.7%	29.1%	35.5%	24.1%	24.5%	30.2%	19.7%	20.6%	24.3%
Banco5	Banco5	32.9%	36.0%	48.6%	30.9%	34.6%	41.9%	21.3%	24.0%	33.9%
Banco5	Banco6	30.5%	31.3%	37.8%	28.2%	29.0%	36.0%	20.0%	21.5%	27.3%
Banco5	Banco7	18.1%	18.4%	18.4%	16.1%	16.2%	16.6%	13.9%	13.5%	14.5%
Banco5	Banco8	32.1%	36.1%	42.3%	28.0%	32.6%	40.2%	23.4%	26.9%	33.5%
Banco6	Banco1	18.2%	18.0%	23.4%	15.7%	15.0%	18.8%	11.0%	11.3%	13.7%
Banco6	Banco2	22.2%	24.6%	30.2%	19.4%	20.9%	24.7%	12.3%	15.0%	17.9%
Banco6	Banco3	17.6%	17.2%	19.7%	15.8%	15.2%	16.1%	11.8%	11.0%	11.9%
Banco6	Banco4	19.0%	20.4%	21.9%	15.0%	18.7%	17.8%	12.7%	13.5%	14.3%
Banco6	Banco5	19.9%	21.3%	24.2%	15.2%	18.6%	20.3%	12.1%	13.3%	14.0%
Banco6	Banco6	30.2%	37.1%	48.1%	25.7%	32.6%	45.7%	16.4%	21.7%	34.3%
Banco6	Banco7	16.5%	16.5%	16.7%	14.5%	14.3%	13.6%	10.7%	10.8%	11.5%
Banco6	Banco8	22.1%	26.8%	31.7%	17.6%	21.7%	29.9%	12.7%	15.6%	18.3%
Banco7	Banco1	22.9%	22.1%	25.4%	19.1%	19.7%	23.8%	16.6%	17.8%	20.4%
Banco7	Banco2	24.3%	24.7%	31.0%	21.5%	25.5%	31.4%	17.6%	20.2%	25.4%
Banco7	Banco3	23.0%	23.3%	25.5%	20.0%	20.8%	21.1%	15.5%	18.5%	17.8%
Banco7	Banco4	20.7%	25.7%	29.6%	20.9%	20.6%	24.5%	16.3%	20.4%	23.8%
Banco7	Banco5	23.5%	25.5%	25.1%	22.2%	23.6%	25.1%	17.1%	19.9%	21.8%
Banco7	Banco6	22.9%	27.2%	31.3%	19.3%	22.8%	28.4%	17.4%	18.3%	23.3%
Banco7	Banco7	23.1%	25.0%	26.3%	20.3%	23.5%	24.9%	16.9%	17.0%	19.7%
Banco7	Banco8	23.4%	26.7%	28.9%	20.1%	24.6%	27.2%	18.0%	20.8%	23.3%
Banco8	Banco1	10.9%	11.7%	12.2%	10.5%	11.0%	12.0%	10.6%	11.2%	10.1%
Banco8	Banco2	11.9%	13.8%	13.8%	12.2%	12.2%	14.0%	9.8%	11.4%	11.8%
Banco8	Banco3	10.7%	11.7%	11.3%	11.2%	10.0%	10.3%	9.9%	9.9%	11.1%
Banco8	Banco4	11.6%	12.2%	15.0%	11.2%	11.4%	13.5%	9.9%	10.7%	11.5%
Banco8	Banco5	11.6%	12.0%	12.0%	10.8%	10.9%	11.0%	11.0%	10.4%	9.7%
Banco8	Banco6	12.5%	14.0%	16.7%	11.5%	12.7%	13.2%	9.9%	10.6%	11.6%
Banco8	Banco7	10.8%	12.3%	12.0%	10.1%	10.3%	11.5%	11.3%	10.9%	10.5%
Banco8	Banco8	13.7%	15.3%	23.4%	13.0%	14.6%	21.5%	10.9%	11.9%	14.9%

Anexo A8, Tabla de probabilidad promedio por escenario y banco receptor.

	pro22	pro23	pro25	pro32	pro33	pro35	pro52	pro53	pro55
Media	27.6%	30.2%	34.1%	24.9%	26.8%	31.2%	20.4%	22.1%	25.7%
Desv Estándar	16.4%	17.6%	19.8%	14.7%	16.3%	18.7%	12.6%	14.1%	16.4%
Me + Desv_est	39.9%	43.4%	48.9%	35.9%	39.0%	45.3%	29.8%	32.7%	38.0%
Me - Desv_est	15.4%	16.9%	19.2%	13.8%	14.6%	17.2%	10.9%	11.5%	13.4%

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A9, Tabla de probabilidad promedio por escenario y banco emisor.

Emisor	pro23	pro25	pro32	pro33	pro35	pro52	pro53	pro55	Promedio de promedios
Banco8	30.9%	34.1%	40.4%	26.5%	31.4%	37.1%	22.4%	25.7%	31.1%
Banco2	29.9%	33.8%	39.7%	27.6%	30.2%	36.4%	21.9%	24.8%	30.5%
Banco6	30.3%	33.0%	39.2%	26.1%	29.9%	36.2%	21.2%	23.6%	30.0%
Banco5	27.1%	28.8%	33.5%	24.6%	26.3%	30.4%	20.1%	21.9%	26.7%
Banco4	26.6%	30.7%	33.1%	24.2%	25.8%	30.4%	19.9%	21.6%	26.5%
Banco1	26.7%	28.9%	32.3%	23.5%	25.0%	28.7%	19.8%	20.1%	25.7%
Banco3	26.7%	27.9%	30.0%	24.8%	24.0%	27.7%	20.2%	21.2%	25.5%
Banco7	23.0%	24.1%	24.2%	21.8%	21.7%	22.9%	17.7%	17.9%	21.8%

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A10.a, Máximos requerimientos de liquidez en millones de dólares por banco y el sistema.

Horizonte (semanas)	Banco 1	Banco 2	Banco 3	Banco 4	Banco 5	Banco 6	Banco 7	Banco 8	Sistema
1	32.25	25.04	25.79	49.00	19.46	36.79	22.73	50.30	261.35
2	44.49	37.59	31.46	80.83	26.11	32.88	29.66	80.40	363.41
3	50.89	46.95	31.04	106.55	33.80	21.63	34.24	108.23	433.31
4	57.26	56.96	30.51	132.00	36.70	15.63	39.88	134.46	503.40
5	62.41	62.46	30.41	154.36	40.89	5.01	42.14	158.33	556.01
6	72.53	65.60	29.23	178.51	44.56	0.00	43.95	178.84	613.21
7	76.28	74.38	25.73	199.53	50.20	0.00	47.45	199.04	672.59
8	87.73	79.65	21.56	218.96	57.10	0.00	47.80	217.18	729.98
9	96.29	86.86	12.73	236.59	60.53	0.00	48.74	236.30	778.03
10	97.00	92.74	7.69	254.61	64.59	0.00	49.76	257.31	823.70
11	101.43	99.46	0.00	273.30	69.35	0.00	52.06	272.88	868.48
12	104.35	104.89	0.00	293.06	72.78	0.00	53.71	290.89	919.68
13	110.76	112.14	0.00	309.05	74.29	0.00	57.85	306.23	970.31
14	115.26	119.69	0.00	325.81	76.45	0.00	58.96	321.33	1017.50
15	119.81	125.84	0.00	337.09	80.10	0.00	62.98	339.89	1065.70
16	125.29	130.38	0.00	350.16	82.18	0.00	64.10	356.29	1108.39
17	130.16	137.73	0.00	362.85	85.53	0.00	66.98	368.99	1152.23
18	132.55	146.03	0.00	374.28	91.41	0.00	69.28	385.96	1199.50
19	139.41	148.64	0.00	385.80	95.64	0.00	74.65	401.86	1246.00
20	146.50	152.98	0.00	397.24	101.88	0.00	75.51	415.60	1289.70
21	156.73	162.83	0.00	410.50	104.11	0.00	78.78	429.21	1342.15
22	163.33	167.55	0.00	421.36	108.35	0.00	85.73	442.75	1389.06
23	170.61	175.93	0.00	433.50	110.21	0.00	90.56	455.31	1436.13
24	177.71	179.00	0.00	444.71	112.49	0.00	95.71	422.15	1431.78
25	180.59	182.74	0.00	455.60	114.19	0.00	99.16	479.13	1511.40
26	186.64	187.84	0.00	466.85	118.80	0.00	105.20	490.63	1555.95

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Anexo A10.b Tabla de los requerimientos del Sistema bajo distintos niveles de confianza.

Horizonte (semanas)	90% de confianza	95% de confianza	99% de confianza
1	203.9	261.4	373.3
2	283.4	363.4	516.1
3	338.1	433.3	613.6
4	393.4	503.4	717.9
5	436.8	556.0	792.1
6	478.8	613.2	875.8
7	529.1	672.6	956.6
8	572.3	730.0	1035.8
9	608.4	778.0	1102.9
10	646.6	823.7	1176.6
11	683.4	868.5	1238.4
12	719.5	919.7	1312.9
13	761.4	970.3	1373.4
14	794.1	1017.5	1448.5
15	836.5	1065.7	1520.1
16	871.0	1108.4	1572.3
17	900.0	1152.2	1642.3
18	938.4	1199.5	1700.6
19	975.9	1246.0	1769.3
20	1007.3	1289.7	1828.8
21	1049.1	1342.2	1915.6
22	1084.4	1389.1	1972.8
23	1124.4	1436.1	2038.8
24	1158.4	1431.8	2103.3
25	1182.6	1511.4	2153.4
26	1213.8	1556.0	2204.8

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

BIBLIOGRAFÍA:

ALLEN Drazen (1998), Political Contagion in Currency Crises, University of Maryland and NBER.

ALLEN F. and GALE, D. (2000), *Financial Contagion*, Journal of Political Economy, 108(1), 1-33.

AYALA, Roberto (1999), Modelos de alerta Temprana para Crisis Financieras: El caso Ecuatoriano 1994 - 1997, Nota técnica Nro. 51, BCE

BAE, K. G. KAROLYI, and STULZ, R. (2003), *A New Approach to Measuring Financial Contagion* Review of Financial Studies 16, pp. 717-763.

BAGEHOT, Schoenmaker Dirk (2001), *Contagion Risk in Banking, Netherlands, Lombard Street (1873, p.51-2).*

BARRY, Eichengreen, ANDREW, Rose and CHARLES, Wyplosz (1997), Contagious Currency Crises.

BAYBARS Karacaovalý (1999), Determinants of Contagious Currency and Financial Crises: The Case of Asia (1997), Istanbul Bilgi University, Department of Economics, Turkey.

BEEBY M; HALL, S; HENRY, S and MARCET, A (2004), Expectations Formation and the 1990s ERM Crisis.

BONGINI, P.; LAEVEN, L. and MAJNONI, G. (2002), *How Good is the Market at Assessing Bank Fragility? A Horse Race Between Different Indicators* Journal of Banking and Finance 26(5) pp. 1011-1028.

BUSER, S.A.; CHEN, A.H.; and KANE, E.J. (1981), "Federal Deposit Insurance, Regulatory Policy, and Optimal Bank Capital", Journal of Finance, 35 (March), 51-60.

BUSTELO, Pablo(2000), *Crisis Financieras en Economías Emergentes*, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

BUSTELO, Pablo, (2002), *Crisis Financieras en Economías Emergentes*, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

CABRAL, I; DIERICK, F. and VESALA, J. (2002), *European Banking Integration*, ECB Occasional Paper No. 6, November.

CALMÈS, C. (2004), “Financial Market Imperfection, Overinvestment and Speculative Precaution.” Bank of Canada Working Paper No. 2004-27.

CALOMIRIS, C. and MASON, J. (2000), *Causes of U.S. Bank Distress During the Depression* NBER Working Paper No. 7919, September.

CARAMAZZA, Francesco; RICCI, Luca and SALGADO, Ranil (2000), *Trade and Financial Contagion in Currency Crises*, International Monetary Fund, Authorized for distribution by Tamim Bayoumi.

CERRA, Valerie and SAXENA, Chaman (2002), *Contagion, Monsoons, and Domestic Turmoil in Indonesia’s Currency Crisis*. *Review of International Economics*, 10(1), 36-44 (2002).

CHARI, V.V., and JAGANNATHAN, R. (1988), “Banking Panics, Information, and Rational Expectations Equilibrium,” *Journal of Finance*, 43 (July), 749–761.

CHEN, Yehning (1999), *Banking Panics: The Role of the First-Come, First-Served Rule and Information Externalities*, *Journal of Political Economy*, vol. 107, N°4.

COLES, S. (2001), *An Introduction to Statistical Modeling of Extremes*. London Springer.

COLLAZOS, Paúl (2000), *Calibrando contagio financiero*.

DE BANDT, O. and HARTMANN, P. (2001), Systemic Risk: A Survey in: Financial Crisis, Contagion and the Lender of Last Resort: A Book of Readings, (C. Goodhart and G. Illing, eds.) London Oxford University Press, Part III, pp 249 - 298.

DEGRYSE, H. and NGUYEN, G. (2004), *Interbank exposures: An Empirical Estimation of Systemic Risk in the Belgian Banking Sector*, Mimeo, Central Bank of Belgium.

DIAMOND, Douglas W.; DYBVIG, Philip H. (2000), Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review. Vol 24, No. 1

DIAMOND, Douglas W.; DYBVIG, Philip H. (1983), "Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity," *Journal of Political Economy*, 91, 401–419.

SCHOENMAKER, Dirk (1995), Contagion Risk in Banking, Netherlands, Bagehot, Lombard Street (1873, p.51-2)

DURBIN, J. And KOOPMAN, S.J. (2000), *Time series analysis of Non-Gaussian observations based on state space models from both classical and Bayesian perspectives*, *Journal of The Royal Statistical Society, Series B*, 62, 3-56.

EMBERCHTS, P., C. KLÜPPELBERG, and MIKOSCH, T. (1997). *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*, Berlin:Spring Verlag.

ENGINEER, M. (1989), "Bank Runs and the Suspension of Deposit Convertibility," *Journal of Monetary Economics*, 24, 443–454.

FONTENLA, Matias (2006), *Corridas Bancarias Sunspot y de Tipo Fundamental*, vol. LXXIII (1), número. 289

FRANKFURT, F. (2005), Systemic Risk across Countries (Session Discussant Hans Degryse CentER), Tilburg University 4th Joint Central Bank Conference on Risk Management and Systemic Risk

FRATZSCHER, Marcel (2000), On Currency Crises and Contagion, Number 00-9

Freeman, S. (1988), "Banking as the Provision of Liquidity," *Journal of Business*, 61, 45–64.

FREIXAS X. and HOLTAUSEN, C. (2001), Interbank Market Integration under Asymmetric Information, ECB Working Paper No. 74.

FREIXAS X.; PARIGI B. and ROCHET, J.C. (2000), Systemic Risk, Interbank Relations and Liquidity Provision by the Central Bank, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 32(3/2), 611-640

FURFINE, C.H. (1999), *Interbank Exposures: Quantifying the Risk of Contagion*, BIS Working Paper No. 70.

GALE, D. (2000), Financial Contagion, *Journal of Political Economy*, 108(1), 1-33

GARCÍA, Luis (2002), *Seguro de depósitos como promotor de la estabilidad financiera*, Banco de España.

Gobierno Del Ecuador – Sociedad Civil – Banco Mundial (1999), *Aproximación a Impactos de las Políticas de Estabilización y Ajuste Estructural Aplicadas Entre 1982 – 1998*, SAPRI-Ecuador.

GOLAN, A.; JUDGE, G. and MILLER, D.(1996), *Maximun Entropy Econometric: Robust Estimation with Limited Data*, London Business School, UK.

GOLDFAJN, Ilan and BAIG, Taimur (1991), Financial Market Contagion in the Asian Crisis.

GOLDSMITH, R. W. (1969), *Financial Structure and Development*. New Haven, CT: Yale University Press.

GORTON, G., and PENNACCHI, G (2001), *Financial Intermediaries and Liquidity Creation*. *The Journal of Finance*, 45: 49-71.

GROPP, Reint and VESALA, Jukka (2004), Bank Contagion in Europe, European Central Bank, Kaiserstrasse 29.

GROPP, Reint and VESALA, Jukka (2004), *Measuring Bank Contagion Using Market Data*, Introduction

GROPP, Reint and MOERMANN, G. (2004), *Measurement of Contagion in Bank Equity Prices*, forthcoming in *Journal of International Money and Finance*.

GROPP, Reint; VESALA, Jukka and VULPES, G. (2004), "Market indicators, bank fragility and indirect market discipline," forthcoming: Federal Reserve Bank of New York Policy Review.

GROPP, Reint; VESALA, Jukka and VULPES, G. (2002), "Equity and Bond Market Signals as Leading Indicators of Bank Fragility." European Central Bank Working Paper, No. 150.

GROSSMAN, R. (1993), *The Macroeconomic Consequences of Bank Failures under the National Banking System* *Explorations in Economic History* 30, pp. 294-320.

HALL, Beeby, HENRY, S and MARCET, A. (2004), *Expectations Formation and the 1990s ERM Crisis*.

HAMILTON, James(1994), Time Series analysis, University Express

HAMILTON, James (1990), *Analysis of Time Series Subject to Change in Regime*. *Journal of Econometrics*, 45, 39-70.

HARTMANN, P.; STRAETMANS, S. and DE VRIES, C. (2003), *Asset Market Linkages in Crisis Periods* forthcoming: *The Review of Economics and Statistics*.

HASAN, I. and DWYER, G. (1994), *Bank Runs in the Free Banking Period* *Journal of Money, Credit and Banking* 26, pp. 271-288.

HAUBRICH, J.G., and KING, R.G. (1990), "Banking and Insurance," *Journal of Monetary Economics*, 26 (December), 361–386.

HEFFERNAN, Shelagh (1995), "An Econometric Model of Bank Failure," *Economic and Financial Modelling* 2, 49-83.

HERNÁNDEZ, Leonardo y PARRO, Fernando (2005), *Sistema Financiero y Crecimiento Económico en Chile*, Banco Central de Chile. Documento No 99

HUSTON, Mcculloch J. and MIN-THE, Yu (1998), *Government Deposit Insurance and the Diamond-Dybvig Model*, The Geneva Association

Ilan Taimur (1999), *Financial Market Contagion in the Asian Crisis*, Taimur Baig, University of Illinois at Urbana Chamampaign.

JACKLIN, C.J. (1987), "Demand Deposits, Trading Restrictions, and Risk Sharing," in *Contractual Arrangements for Intertemporal Trade*, Edward C. Prescott and Neil Wallace (Eds.), Minnesota Studies in Macroeconomics, Vol. 1. University of Minnesota Press.

JACKLIN, C.J. (1993), "Market Rate Versus Fixed Rate Demand Deposits," *Journal of Monetary Economics*, 32, 237–258.

JACKLIN, C.J., and BHATTACHARYA, S. (1988), "Distinguishing Panics and Information-Based Bank Runs: Welfare and Policy Implications," *Journal of Political Economy*, 96, 568–592.

KANE, E.J. (1989), *The S&L Insurance Mess: How Did It Happen?* Urban Institute Press, Washington, DC.

KANE, E.J., and YU, M.T. (1995), "Measuring the True Cost of Taxpayer Losses in the S&L Insurance Mess," *Journal of Banking and Finance*, 19, 1459–1477.

KARACAOVALÝ, Baybars (1999), *Determinants of Contagious Currency and Financial Crises: The Case of Asia 1997*, Istanbul Bilgi University, Department of Economics, Turkey.

KAUFMAN, George, (1994), "Bank Contagion: A Review of the Theory and Evidence," *Journal of Financial Services Research* 8, 123-150.

KENSHI, Taketa (2004), A Large Speculator in Contagious Currency Crises: A Single “George Soros” Makes Countries More Vulnerable to Crises, but Mitigates Contagion, Institute for Monetary and Economic Studies Bank of Japan

KIM, C.-J and NELSON, C.R (1999), *State Space Models With Regime Switching*. Cambridge: The MIT Press.

KMV Corporation (1999), Modelling Risk KMV Corporation, San Francisco.

KODRES, Laura and PRITSKER, Matthew (2001), *A Rational Expectations Model of Financial Contagion*, Forthcoming in the Journal of Finance.

Laura E. Kodres and Matthew Pritsker (2001), A Rational Expectations Model of Financial Contagion, Forthcoming in the Journal of Finance

LEVINE, R. y S. Zervos (1998): “Stocks Markets, Banks and Economic Growth”. En *American Economic Review*, 88 : 537-558.

LEVINE, R. (1997), “Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda”. En *Journal of Economic Literature*, 35 : 688-726.

LEVINE, R.(2004), “Finance and Growth: Theory, Evidence and Mechanisms”. En P. Aghion y S. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: North-Holland.

LEVINE, R.; LOAYZA, N. y BECK, T. (2000), “Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes”. En *Journal of Monetary Economics*, 46: 31-77.

LUCAS, Robert. (1998), “On the Mechanics of Economic Development”. En *Journal of Monetary Economics*, 22 : 3-42.

LÜTKEPOHL, Helmut (1993), “Introduction to Multiple Times Series Analysis”, Springer – Verlag Berlin.

MARCUS, A. and SHAKED, I. (1984), *The Valuation of FDIC Deposit Insurance Using Option-Pricing Estimates*, Journal of Money, Credit and Banking 16, pp. 446-460.

MAXIME, Merli and ALAIN, Schatt (1993), Contagion effects of successive bond rating downgrades of a leading firm.

MCCULLOCH, J.H. (1986), "Bank Regulation and Deposit Insurance," *Journal of Business*, 58, 79–85.

MCCULLOCH, J.H. (1987), "The Ohio S&L Crisis in Retrospect: Implications for the Current Federal Deposit Insurance Crisis," in *Bank Structure and Competition*, Proceedings of the Twenty-third Annual Conference of the Federal Reserve Bank of Chicago. FRB, Chicago, 230–251.

MCKINNON, R. I (1973), *Money and Capital in Economic Development*. Washington, DC: Brooking Institutions, 1973.

MILLER, Miller.(1998), "Financial Markets and Economic Growth". En *Journal of Applied Corporate Finance*, 11: 8-14.

MORETTIN, Pedro (2004), Econometría Financiera: Un curso de series temporales en finanzas, Universidade de Sao Paulo.

NOVO, Alvaro A. (2003), Contagious Currency Crises: A Spatial Probit Approach, Banco de Portugal , departament of Economic Research.

NOVO, Alvaro (2004), *Contagious Currency Crises: A Spatial Probit Approach*, Banco de Portugal & ISEGI – Universidade NOVA, departament of Economic Research.

PÁEZ, Pedro (2004), Liberalización financiera, crisis y destrucción de la moneda nacional en Ecuador, Cuestiones Económicas . Vol 20. No. 1, BCE.

PAREDES, María y JÁUREGUI, Guillermo (2002), Crisis Argentina: Lecciones para el Ecuador, Superintendencia de Bancos del Ecuador

PAROUSH, Jacob, (1988), “The Domino Effect and the Supervision of the Banking System,” *Journal of Finance* 43, 1207-1218.

PELTONEN, Tuomas A. (2006), *Are Emerging Market Currency Crises Predictable? A Test*, Working Paper Series No. 571

PESENTI, Paolo and CÉDRIC, Tille (1998), *The Economics of Currency Crises and Contagion: An Introduction*

TASSI, Philippe (1985), *Methodes Statistiques*, Collection “Économie et Statistiques Avancees Economica, Paris.France.

RESNICK, Sidney I (1996), *Adventures in stochastic Processes*, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA.

ROBINSON, J. (1952), *The Rate of Interest and Other Essays*. Londres: MacMillan.

ROMERO DE ÁVILA, Diego (2003), *Finance and Growth in the EU: New Evidence from the Liberalisation and Harmonisation of the Banking Industry*, Working Paper Series, nº 266. Frankfurt: European Central Bank.

RUSSELL, S. (1993), “The Government’s Role in Deposit Insurance,” *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 75 (January-February), 3–9.

SAUNDERS, Anthony, (1987), “The Interbank Market, Contagion Effects and International Financial Crises,” in Richard Portes and Alexander Swoboda, eds., *Threats to International Financial Stability*. Cambridge University Press, Cambridge.

SCHOENMAKER, Dirk . (1996), *Contagion Risk in Banking LSE Financial Markets Group Discussion Paper No. 24*.

Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (2004), *Contribución del Sistema Financiero al Crecimiento Económico en Centroamérica y República Dominicana*, San José

SHELDON, G. and MAURER, M. (1998), *Interbank Lending and Systemic Risk: An Empirical Analysis for Switzerland*, Swiss Journal of Economics and Statistics, 134(2), 685-704.

STRAETMANS, S. (2000), *Spillovers in Equity Markets* in: Extremes and Integrated Risk Management (Embrechts, ed.) Risk Books, London, pp. 187-204.

TAKATOSHI, Ito and YUKO, Hashimoto (2002), High-Frequency Contagion Of Currency Crises In Asia, National Bureau Of Economic Research, Working Paper 9376

UPPER, C. and WORMS, A. (2000), Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a danger of contagion?, Mimeo, Deutsche Bundesbank.

VAUGIRARD, Victor (2004), *Bank runs, political distortions and contagion*, TEAM-CNRS University of Paris at Sorbonne, Vol. 6, No. 18 pp. 1-10.

VILLAR, Oscar y VAYA, Esther (2004), Contagio Financiero Entre Economía: Un Análisis Exploratorio Espacial, Universidad de Barcelona, España.

WALLACE, N. (1988), "Another Attempt to Explain an Illiquid Banking System: The Diamond and Dybvig Model with Sequential Service Taken Seriously," Federal Reserve Bank of Minneapolis *Quarterly Review* (Fall), 3–15.

YING, Liu, PAPAKIRYKOS, Eli and YUAN, Mingwei (2004), Market Valuation and Risk Assessment of Canadian Banks, Bank of Canada. Working Paper 2004-34