

Riesgo moral asociado al uso de endeudamiento externo de corto plazo por parte del sector financiero

Jorge León Murillo
Carlos Monge Badilla

Serie Documentos de Investigación No. 08-2011
Departamento de Investigación Económica
Diciembre, 2011

División Económica
Documento de Investigación
DEC-DIE-DI-07-2010

Las ideas expresadas en estos documentos son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica

La serie de Documentos de Investigación del Departamento de Investigación Económica del Banco Central de Costa Rica puede encontrarse en www.bccr.fi.cr

Resumen

Este trabajo aborda el tema del *riesgo moral* asociado al uso del endeudamiento externo de corto plazo por parte de los intermediarios financieros. Esta situación se genera a partir del seguro implícito que las autoridades confieren, dada la expectativa que tienen los agentes bancarios de que la autoridad respectiva intervendría para evitar la caída de alguna institución financiera sistémicamente importante (IFSI). Mediante un modelo económico-matemático simple, se analizan los diversos factores que intervienen en dicho fenómeno y se proponen medidas de política económica que podrían brindar una solución al problema.

Abstract

This paper addresses the issue of moral hazard associated with the use of short-term foreign borrowing by the financial intermediaries in Costa Rica. This situation arises from the implicit insurance that the authorities confer; given the expectation that banks have about central bank incentives to intervene to prevent the fail of any systemically important financial institution (SIFI). Using a simple mathematical-economic model, this paper analyzes several factors involved in this phenomenon and suggests policy measures that could provide a solution to the problem.

JEL Classification: G21, E58

mongebc@bccr.fi.cr

leonmj@bccr.fi.cr

Contenido

Resumen	
Abstract.....	
1 Introducción.....	1
2 Aspectos Teóricos	2
2.1 Riesgo de Liquidez.....	2
2.2 Choques Idiosincráticos y Sistémicos.....	3
2.3 Prestamista de Última Instancia	4
2.4 Políticas para atenuar el riesgo de intervención	5
3 Un modelo de riesgo moral en el endeudamiento externo de corto plazo	6
3.1 Economía Cerrada.....	7
3.2 Economía Abierta.....	10
3.3 Intervención del Banco Central.....	12
3.4 Soluciones	13
4 Consideraciones Finales.....	14
5 Referencias Bibliográficas	16
6 Anexos.....	18

1 Introducción

Este documento responde a la solicitud de la Junta Directiva del Banco Central de Costa Rica (BCCR), establecida en el artículo 10 de la Sesión No 5450-2010 del 3 de febrero del 2010, que encomienda a la Administración "...un estudio en el que se analicen opciones para reducir el *riesgo moral* asociado al uso del endeudamiento externo de corto plazo por parte del sector financiero...". De esta forma, se pretende comprender el problema del riesgo moral dentro de un escenario que reconozca los riesgos propios de la actividad de intermediación financiera, en especial el riesgo de liquidez, con el fin de sugerir medidas de política económica que permitan reducir la incidencia de dicho fenómeno.

La banca comercial¹ realiza captaciones del público en moneda tanto nacional como extranjera, con el fin de financiar sus actividades crediticias a lo interno de la economía. En este sentido, pueden señalarse, al menos dos tipos de riesgos, el riesgo de liquidez y el riesgo de solvencia, los cuales son resultado de la transformación de la estructura de plazos entre los depositantes, interesados en obtener sus depósitos cuando lo consideren conveniente, y los acreedores bancarios, cuyos contratos de préstamos están escritos en los plazos adecuados a sus proyectos de inversión (véase Bryant, 1980; Diamond & Dyvbig, 1983). Esta transformación de plazos significa, entre otras cosas, que una institución, por su propia naturaleza, puede encontrarse en algún momento del tiempo en una situación de iliquidez donde los retiros de depósitos excedan sus posiciones líquidas.

En el caso específico de la captación en moneda extranjera, como dólares y euros, los intermediarios financieros también tienen la posibilidad de contratar líneas de crédito en el exterior, e incrementar así la oferta de fondos prestables de que disponen, las cuales pueden ser de corto plazo². De manera tal que una súbita interrupción de estas vías de financiamiento externo, generan riesgo de liquidez, que además podría afectar a otras entidades similares, convirtiéndose en un problema sistémico, afectando el sistema de pagos financieros, y por ende estableciendo repercusiones en el ámbito real de la economía.

A pesar de que no sería un problema de liquidez en moneda nacional, para prevenir esta situación el BCCR puede utilizar el endeudamiento externo con el fin de suplir los recursos de corto plazo que requiera la banca comercial, y que de esa forma sean atendidas las respectivas obligaciones en moneda extranjera.

Con este tipo de medidas, el BCCR estaría proveyendo a la banca comercial un seguro implícito, el cual además de acarrear costos significativos para el Estado, es de naturaleza gratuita para los intermediarios financieros. La no internalización del verdadero costo de este seguro podría llevar a que los bancos asuman un nivel de endeudamiento externo superior al socialmente óptimo.

Este informe se estructura de la siguiente manera: en el segundo capítulo se comentan aspectos teóricos necesarios para el desarrollo de este trabajo, mientras que en el tercer apartado se explica

¹ Si bien todos los intermediarios financieros están sujetos a riesgos de esta naturaleza, para efectos de facilitar la exposición del problema, en adelante se hará referencia a la banca comercial.

² Pueden considerarse de corto plazo aquellas operaciones constituidos a plazo menor a 360 días; líneas de crédito con carácter revolutivo o bien que contengan cláusulas de exigibilidad de pago.

el modelo económico-matemático, para finalizar, en la cuarta parte se plantean para discusión algunas recomendaciones de política orientadas a mitigar el riesgo moral.

2 Aspectos teóricos

En la actividad de intermediación financiera, la institución bancaria transforma la estructura de plazos de dos tipos distintos de agentes, los cuales determinan de manera distinta su relación con los recursos monetarios. Por un lado, los ahorrantes depositan sus fondos en las entidades bancarias durante un plazo incierto, pudiendo realizar retiros en cualquier momento, sin previo aviso. En este sentido el plazo en el que los depositantes retiran sus ahorros está supeditado a sus preferencias de consumo intertemporal, siendo de corto, mediano o largo plazo, dependiendo de su grado de paciencia y su grado de inclinación por el consumo presente o futuro.

Por otro lado, el deudor obtiene en préstamo los fondos en el primer momento y ejecuta su pago en el largo plazo. El deudor inversionista, deberá establecer contratos de préstamo escritos en plazos congruentes con el ritmo de retorno de su proyecto, razón por la cual es en el largo plazo en el que ejecuta el pago de su préstamo.

En este sentido, el banco realiza la intermediación financiera mediante la transformación de plazos entre el ahorrante y el deudor (Bryant, 1980 y Diamond and Dyvbig, 1983). Esta característica especial del agente bancario, da origen a la posibilidad de utilizar el descalce de plazos entre los dos tipos de agentes existentes en la economía con el fin de realizar el negocio de intermediación financiera. Esta intermediación financiera a su vez crea un riesgo de liquidez para el agente bancario.

2.1 Riesgo de liquidez

El riesgo de liquidez es la posibilidad que enfrenta un intermediario financiero de que en un horizonte específico sea incapaz de transar en el mercado un activo que posee y liquidar sus obligaciones con la inmediatez requerida (Drehmann & Nikolaou, 2009). La probabilidad de que una cantidad considerable de depositantes retire su dinero simultáneamente, debe ser tomada en cuenta por el agente bancario a la hora de determinar qué porcentaje de los fondos captados coloca en forma de préstamos, y qué porcentaje mantiene como provisión de capital.

Además del riesgo de liquidez, otro tipo de riesgo que se genera a partir de la transformación de plazos que aplican los intermediarios financieros, es el riesgo de solvencia³ (Bryant, op. cit. y Diamond and Dyvbig, op. cit.). Sin embargo, el examen que se realiza en este informe solo se ocupará del primero, siendo que el excesivo financiamiento de corto plazo con fondos externos puede generar problemas de iliquidez más que de insolvencia.

³ Riesgo de solvencia es el riesgo que una institución financiera se encuentre con mayores pasivos que activos.

2.2 Choques idiosincráticos y sistémicos

La teoría económica frecuentemente distingue entre dos tipos de choque denominados idiosincrático y sistémico. La distinción radica en la amplitud de los efectos que se pueden producir a partir de cada uno. En el primer caso, el choque idiosincrático tiene únicamente un efecto individual sobre determinado agente económico, como por ejemplo, una familia, una empresa o un aglomerado relativamente pequeño de entidades. El otro tipo de choque, el sistémico (también denominado agregado), se caracteriza por afectar en mayor o menor medida a todos los agentes económicos que componen el sistema.

Para el Banco de Inglaterra (2009), el riesgo sistémico puede generarse por dos canales de transmisión. El primero, es el que establece el *riesgo agregado*, el cual está determinado por la existencia de una tendencia colectiva⁴, por parte de las entidades financieras, de sobre exponerse al riesgo en el pico de un ciclo económico, mientras que por el contrario se vuelven aversas al riesgo en la recesión. Este comportamiento posee una serie de causas subyacentes, incluyendo la percepción de que algunas instituciones financieras son *demasiado grandes para caer*, lo cual genera un comportamiento de manada en todo el sistema financiero. El segundo canal, es la que constituye el *riesgo de interconexión*, y tiene su origen en el hecho de que a escala individual los bancos suelen fallar en tomar en cuenta el *efecto derrame* de sus acciones riesgosas en el resto de la red de entidades financieras⁵.

El riesgo sistémico puede verse aumentado a través de las fallas de mercado relativas a los incentivos y a la información. En primer lugar, se pueden establecer problemas de incentivos a partir de políticas públicas, explícitas o implícitas, que actúen como un seguro que distorsione los estímulos de exposición al riesgo (riesgo moral). Esto puede suceder especialmente entre los agentes financieros *demasiado grandes para caer*. En segundo lugar, debido a asimetrías en la información se pueden dar problemas de selección adversa (Bank of England, op. cit.). De esta manera, el riesgo sistémico se caracteriza por determinar en gran medida las quiebras en múltiples instituciones financieras en un solo momento (Kauffman y Scott, 2003). Por su naturaleza, el riesgo sistémico no es diversificable.

El choque sistémico a nivel agregado puede surgir desde un inicio como un fenómeno que afecte a todos los agentes del sistema, o bien, puede ser consecuencia de un fenómeno de corte individual que se amplifique hacia los demás agentes del aglomerado. En este último caso, el choque sigue siendo individual y lo que existe es un efecto de propagación dentro del sistema económico que expande el efecto individual y lo transmite a todo el sistema. Las entidades cuyo efecto derrame sobre el resto del sistema es considerable son las denominadas *demasiado grandes (o demasiado importantes) para caer*.

⁴ Denominado por la teoría como *comportamiento gregario* (herd behavior).

⁵ En el anexo 1 se diagraman de manera simple las diferentes interconexiones de un sistema financiero.

Este tipo de entidades, llamadas de una forma más genérica como Instituciones Financieras Sistémicamente Importantes (IFSI), son las que pueden transformar sus episodios idiosincráticos en episodios sistémicos. En este sentido, no solo el tamaño, sino también el alto nivel de interconexión, el alto grado de importancia, entre otros elementos, es lo que determina que el agente perjudicado pueda contagiar al resto del sistema (Thomson, 2009). Dada esta probabilidad, la posición individual de riesgo de liquidez puede amplificarse al resto del sistema en función de diversos factores tales como la naturaleza misma del choque, la arquitectura del sistema bancario, o la formación de las expectativas que puedan tener los depositantes sobre la solvencia de los bancos (Diamond and Dyvbig, 1983; Friexas et al., 1998, 2008; Allen and Gale 2000, 2005).

2.3 Prestamista de última instancia

Las entidades financieras son susceptibles a los choques antes mencionados, dado que en sus actividades se enfrentan a múltiples perturbaciones económicas, por lo que están expuestas a los riesgos idiosincráticos y agregados. Como consecuencia de tales choques, las entidades bancarias pueden quedar en situaciones transitorias desfavorables, las cuales no ameritan la insolvencia o la declaratoria de quiebra, sino que más bien implican el requerimiento de una inyección de recursos adicionales de corto plazo, que les permita superar tal situación mientras se estabiliza su balance. En este caso, el prestamista de última instancia vendría a cerrar la necesidad del agente en el corto plazo, al proveer a precios de mercado los recursos necesarios para solventar esta iliquidez transitoria.

Por un lado, cuando la situación transitoria es de carácter idiosincrática y conlleva riesgos que no van más allá de la institución como tal, el prestamista de última instancia puede valorar si participa o no en el rescate de la institución involucrada, debido a que el efecto derrame de este choque no tiene una magnitud considerable. En este sentido, el prestamista de última instancia realiza un análisis costo-beneficio, tomando en cuenta la situación de la sociedad a partir de la realización de determinado rescate.

Por otro lado, si la situación es de carácter agregado, sea porque el choque golpea al grueso de las instituciones o porque el choque idiosincrático se propaga al resto del sistema, entonces dicho fenómeno conlleva un riesgo sistémico considerable. En este caso, el banco central posee un menor grado de discrecionalidad en la decisión relativa a realizar o no el rescate.

Cuando en el sistema financiero de un país se encuentra posicionada alguna moneda extranjera además de la nacional, los problemas de iliquidez pueden manifestarse tanto en la divisa local como en la externa. En el caso de que el choque originario sea en la moneda doméstica, el banco central podrá fungir como prestamista de última instancia y atender las necesidades de liquidez de las entidades bancarias que así lo requieran. En cambio cuando el problema de iliquidez se manifiesta en moneda extranjera, se carece de un prestamista de última instancia, en el sentido estricto del término, dado que el banco central por su naturaleza, únicamente está posibilitado a efectuar préstamos de emergencia en la moneda que él mismo emite y controla.

Sin embargo, esto no significa que la autoridad no tenga la obligación de intervenir o de establecer medidas pertinentes, dado que si no lo hiciese, la situación acontecida podría generar una crisis interna en el sistema financiero. Esto pues las entidades bancarias podrían verse seriamente afectadas y por ende, perturbar la intermediación financiera en moneda local, perjudicando al grueso de la sociedad que es parte en el proceso de depósitos y préstamos de fondos nacionales. Esto sin contar con el impacto que pueda tener dicho fenómeno sobre el mercado cambiario interno.

De este modo, en un sistema *bimonetario* como el que se presenta en Costa Rica, el Banco Central debe hacer frente a los préstamos de última instancia en cualquiera de las dos monedas, tan solo que con respecto a la moneda extranjera posee una capacidad mucho más limitada y costos más onerosos, en comparación con los casos vinculados a la moneda doméstica. El criterio que en determinado momento debe utilizar el BCCR, para decidir si debe intervenir o no, mediante un préstamo a las instituciones afectadas, sea en la moneda que sea, es la minimización el costo social, teniendo que elegir entre los costos en que se incurre a raíz del rescate y los costos que pueda tener una crisis de liquidez en la sociedad.

Un caso que ejemplifica este punto en el caso costarricense, es la coyuntura en la que se tramitó la línea de crédito con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)⁶, como contingencia ante la eventualidad de que aquellas entidades bancarias que poseían cierto nivel de préstamos de corto plazo en moneda extranjera lo necesitaran por algún escenario de liquidez (este caso se explica con mayor detalle en el anexo 2). En tales casos y una vez demostrada la presencia de *riesgo sistémico* se sugiere proceder a implementar el rescate. A tal efecto y dada la naturaleza en moneda extranjera del episodio, se requerirá de fondos en moneda extranjera o en su defecto de acceso a líneas de crédito de emergencia, que permita solventar las necesidades de liquidez en el corto plazo.

2.4 Políticas para atenuar el riesgo de intervención

Las recomendaciones para mitigar el riesgo de intervenir como prestamista de última instancia se deben plantear siguiendo un enfoque *ex-ante* y otro *ex-post*. Las soluciones *ex ante* se deben enfocar en regulación de carácter preventivo, por lo que este cuerpo normativo debe enfocarse en mecanismos que minimicen el escenario de liquidez por préstamos de fondos externos. Un criterio para realizar hacer esto es estimular la equiparación del costo privado y del costo social, asociado a la actividad de intermediación bancaria con fondos externos.

⁶ El Directorio Ejecutivo del BID aprobó el contrato de préstamo 2105/OC-CR por un monto de US\$500 millones, mediante la resolución DE-212/08 de fecha 17 de diciembre del 2008. En enero del 2009, el Directorio del Banco Central autorizó la suscripción de dicho contrato.

En este sentido, dados los dos posibles escenarios que se desprenden de un evento de iliquidez idiosincrática, la regulación preventiva debe seguir las siguientes recomendaciones:

- a. *Choques individuales con riesgo limitado a la institución.* La entidad intermediaria financiera particular está expuesta a choques individuales y por lo tanto debe mantener un nivel de capital suficiente que le permita sobreponerse a dichos eventos. De manera que en medio de un escenario de choque idiosincrático que tenga un impacto únicamente a escala individual, se establecería la cobertura deseada. Un elemento que es fundamental con esta medida es el crear el incentivo para que la entidad bancaria interiorice correctamente dentro de su toma de decisiones, el nivel de riesgo generado por la utilización de fondos externos en su conjunto de actividades.
- b. *Choques individuales con repercusiones sobre el sistema o choques agregados.* Se busca establecer una cobertura de capital por riesgo sistémico, de forma que la entidad intermediaria, no solamente tome en cuenta su posición individual, sino que también valore el *efecto derrame* de sus transacciones con fondos externos, sobre otros agentes. Dentro de este contexto, las entidades IFSI cuya posición de fondos externos puede conllevar efectos agregados, estarían siendo sometidas a premios de cobertura adicional para compensar por el riesgo asumido.

El segundo conjunto de medidas es de carácter *ex-post* y buscaría habilitar los mecanismos para solventar los casos extremos en los que a pesar de las medidas *ex-ante* se dé alguno de estos choques, es decir es de carácter paliativo.

Un aspecto importante es determinar qué agencia gubernamental estaría a cargo de la solución *ex-post*. En términos prácticos se puede pensar que tanto el Ministerio de Hacienda, el Banco Central de Costa Rica⁷, junto con el mercado pueden ser los agentes alternativos que puedan ejecutar una resolución para solventar los efectos de estos choques. La discusión de este tema sería de gran utilidad no solo para determinar la entidad responsable de los rescates, sino también para definir el mecanismo normativo adecuado que permita recuperar parte de los costos. En cualquiera de los casos, se debe poseer una metodología que permita determinar durante el episodio el grado del efecto sistémico que se esté presentando. Esta valoración buscaría determinar la incidencia esperada, el tamaño del daño y los posibles costos del rescate.

3 Un modelo de riesgo moral en el endeudamiento externo de corto plazo

El modelo que se presenta a continuación, facilita un análisis del riesgo moral desde el punto de vista de un choque idiosincrático a una institución financiera, que podría generar un escenario de riesgo sistémico. En este caso, se establece el supuesto de que la entidad aludida es del tipo *demasiado grande para caer*, o de un modo más general, que es una entidad IFSI. Además, se abarca el problema del riesgo moral desde una perspectiva *ex-ante* y no desde una perspectiva *ex-post*.

⁷ En la actualidad existe un proyecto de ley 17.766 denominado “Ley del Sistema de Seguro de Depósitos y Resolución Bancaria” en el cual se consideran parte de estas recomendaciones

De este modo, tanto el riesgo moral de endeudarse en moneda extranjera por parte de la entidad intermediaria, como el seguro implícito que la autoridad monetaria otorga a este tipo de entidades, tienen dos implicaciones. La primera es de naturaleza directa, dado que la entidad financiera no incluye dentro de sus costos este seguro implícito, generando que el costo privado de realizar esas transacciones sea distinto al costo social. Este hecho genera incentivos para que su nivel de endeudamiento sea mayor al óptimo social.

La segunda se establece a partir del incentivo perverso que significa el seguro implícito, dado que entre más importante sea la entidad y mayor sea la porción del mercado que esta posea, mayor será la probabilidad de que el Banco Central realice un rescate a su favor. Paralelamente, la entidad financiera tiene un incentivo extra a incurrir en este tipo de financiamiento, dado que el endeudamiento externo resulta más barato al no ser sujeto a ningún tipo de encaje.

3.1 Economía cerrada

El presente modelo toma como base el desarrollado por Diamond and Dybvig (1983), aunque presenta modificaciones importantes, así como supuestos adicionales relevantes, para el caso estudiado en el presente documento. El modelo está caracterizado por tres periodos $t = 0, 1, 2$; en la economía existe un número grande, aunque no infinito, de agentes económicos a_i de masa igual a uno:

$$\sum_{i=1}^N a_i = 1 \quad (1)$$

El modelo supone que la economía es una economía de dotación⁸, en donde los agentes reciben sus activos exógenamente⁹. Es decir no existe producción. Estos activos (x_i) son perecederos, no se pueden guardar para consumirse en periodos sucesivos. El total de activos es definido como X , donde X es la suma de todos los activos x_i de los agentes, tal y como se presenta en la ecuación 2.

$$\sum_{i=1}^N x_i = X \quad (2)$$

Por simplicidad se supone que $X = 1$. Lo que implica que $x_i = 1/N$.

En la economía existe un número M de entidades financieras llamadas bancos (b_j). Donde M cumple con la condición $1 < M \ll N < \infty$, es decir, que las entidades bancarias son mucho menores en número que los agentes ahorrantes. Las entidades bancarias tienen acceso a dos tipos de tecnologías que logran preservar los activos perecederos a través de los distintos periodos. Dichas tecnologías no son otra cosa que una analogía de la inversión, siendo que hay una tecnología líquida (inversión de corto plazo) y otra tecnología menos líquida (inversión de largo plazo).

⁸ La economía de dotación se define como una economía en donde los bienes o activos no son producidos sino que son asignados a los agentes de manera exógena.

⁹ El modelo supone que los activos son distribuidos homogéneamente entre los agentes económicos. Sin embargo, este supuesto no afecta el resultado del modelo.

La tecnología líquida permite trasladar el activo x_i de un periodo a otro, con un retorno igual a cero. Mientras que la tecnología menos líquida traslada el activo x_i del periodo $t = 0$ a $t = 2$, con un retorno positivo. Ambos tipos de inversión no poseen un riesgo intrínseco. La tecnología con retorno tiene como característica que no puede ser liquidada parcialmente. Si un agente requiere liquidez en $t = 1$, y solicita sus ahorros al bancos, este último deberá liquidar toda la inversión en $t = 1$, y trasladar los recursos sobrantes a la tecnología líquida para que sean pagados a los restantes agentes en $t = 2$.

De este modo, la tecnología líquida permite conservar el bien perecedero x del periodo $t = 0$ al $t = 1$; o del $t = 1$ al $t = 2$ pero sin un retorno adicional.

La otra tecnología, la ilíquida, permite obtener un retorno sobre los activos de $R \geq 1$, desde el periodo $t=0$ hasta el periodo $t = 2$. Si esta inversión se debiera liquidar en $t = 1$, es decir, si la inversión es interrumpida, se establece una penalidad γ , con $0 < \gamma < 1$. De esta forma, el retorno sería $R\gamma$, si el activo es liquidado antes de tiempo. Si se necesita liquidar parte de la inversión, en $t = 1$ esta inversión no puede continuar en $t = 2$.

La función de utilidad $u(x)$ de los agentes económicos es siempre creciente, cóncava y dos veces diferenciable¹⁰, con respecto al activo/bien x .

$$u(x) = x^\beta \quad (3)$$

Existen dos tipos de agentes. Estos desconocen la clase de agentes que son en $t = 0$, de la misma forma los bancos no pueden diferenciar entre ambos tipos de agentes en $t = 0$ ¹¹.

El primer tipo es denominado *consumidor temprano*, el cual obtiene utilidad de consumir sus activos en $t = 1$ y no obtiene ninguna utilidad de consumir en $t = 2$. A su vez el segundo tipo se denomina *consumidor tardío*, el cual obtiene utilidad solo consumiendo su activo en $t = 2$. Ambos tipos de agentes no obtienen utilidad de consumir en $t = 0$, razón por la cual requieren depositar sus activos x_i en los bancos. Esto hace que todos los agentes, independientemente de su tipo, depositen toda su dotación en $t = 0$. La probabilidad de que un agente ahorrante sea un *consumidor temprano* está dada por el coeficiente ρ . Asimismo, la probabilidad de ser un consumidor tardío está dada por $(1 - \rho)$. De esta forma:

$$u(x) = \begin{cases} \rho & u(c_1) > 0, u(c_2) = 0 \\ (1 - \rho) & u(c_1) = 0, u(c_2) > 0 \end{cases} \quad (4)$$

Debe notarse que la utilidad esperada del agente es igual a $E_0[u(x)] = \rho\{u(c_1) + u(c_2)\} + (1 - \rho)\{u(c_1) + u(c_2)\}$. Utilizando la ecuación (4) se puede simplificar a $E_0[u(x)] = \rho\{u(c_1)\} + (1 - \rho)\{u(c_2)\}$

Se supone que $\rho < (1 - \rho)$ ¹², es decir, que la proporción de *consumidores tempranos* en la población es considerablemente menor que la proporción de *consumidores tardíos*. Con este supuesto se aseguran las condiciones que propician la existencia de la intermediación financiera.

¹⁰ Este conjunto de condiciones definen a los agentes como estrictamente aversos al riesgo. $u'(x) > 0$ y $u''(x) < 0$.

¹¹ En el Cuadro Anexo 3 se presenta un diagrama del proceso temporal tanto con economía cerrada como abierta.

Otro supuesto del modelo, es que el banco posee la misma función de utilidad que los agentes. Es decir es averso al riesgo. Esto soluciona problemas de riesgo moral que no se deban al exceso de endeudamiento en moneda externa. Los bancos cobran una comisión sobre el retorno igual a α .

Para asegurarse que los agentes poseen un retorno positivo sobre sus ahorros, el parámetro γ debe cumplir la siguiente desigualdad: $R \geq \frac{1}{\gamma}$; el parámetro α por su parte deberá cumplir con: $\alpha < \frac{R\gamma-1}{R\gamma}$.

Con respecto a la propiedad del banco se pueden hacer dos supuestos que son en gran medida equivalentes: Los propietarios de los bancos son agentes externos; o que cada banco tiene un solo dueño, y bajo la condición $M \ll N$ el peso de sus ganancias dentro de la utilidad social es bajo. Estos supuestos garantizan que el óptimo social se alcance haciendo máxima la utilidad de los agentes y no la de los bancos. Puesto de otra forma, el banco central estará interesado en defender los intereses de los agentes y no los de los bancos.

En el modelo, la secuencia de eventos es la siguiente: En $t = 0$ los agentes a_i reciben su dotación de activos x_i . Cada agente deposita la totalidad de sus activos en un banco b_j . En $t = 1$, se revela el tipo del ahorrante, ya sea *consumidor temprano* o *consumidor tardío*. En el caso de ser *consumidor temprano* este pedirá liquidar su depósito para consumir en $t = 1$.

En el siguiente cuadro se describen los retornos en el caso que se deba liquidar temprano (ρ) o en el caso continúe hasta su finalización ($1 - \rho$).

Cuadro 1.
Retornos sobre los activos en función de la clase de agente.

	t=1	t=2
Probabilidad	ρ	$(1 - \rho)$
Sociedad	$\{R\gamma\}X$	RX
Bancos	$\{R\gamma\}\alpha X$	$R\alpha X$
Agentes	$\{R\gamma\}(1 - \alpha)X$	$R(1 - \alpha)X$

Bajo este escenario la utilidad esperada por parte de los bancos es:

$$E_0[u(x)] = \rho u\{R\gamma X\alpha\} + (1 - \rho)u(RX\alpha) \quad (5)$$

A priori cada banco enfrenta a la disyuntiva de elegir entre dos posibles estrategias. La primera es esperar el resultado del proceso aleatorio, con lo cual su utilidad sería igual a la ecuación anterior donde su utilidad esperada es igual a: $\rho u\{R\gamma X\alpha\} + (1 - \rho)u(RX\alpha)$, la cual se denomina $u_{D=0}^b$

Mientras que la segunda opción es constituir un seguro o encaje (D) voluntario, igual al monto que deberá devolver a los *consumidores tempranos* que retiran sus depósitos en $t = 1$.

Este encaje será igual a $D = \rho X$, por definición $X = 1$, por lo que $D = \rho$.

En este caso la utilidad de los bancos será:

$$u(x) = \rho u\{D\alpha\} + (1 - \rho)u(R(X - D)\alpha) = u_{D>0}^b \quad (6)$$

¹² La condición $\rho < (1 - \rho)$ indica que los consumidores tempranos son una minoría dentro de la población.

Dado que los bancos son aversos al riesgo se obtiene que $u_{D=0}^b < u_{D>0}^b$. Por lo que los bancos, a priori encuentran beneficioso realizar un seguro o encaje voluntario D .

La utilidad para la sociedad como un todo será igual a:

$$u(x) = \rho u\{D\} + (1 - \rho)u(R(X - D)) \quad (7)$$

El siguiente cuadro resume el retorno para la sociedad, los agentes y los bancos, de seguir una política de encaje.

Cuadro 2.
Retorno bajo encaje

	t=1	t=2
Sociedad	$\{D\}$	$R(X - D)$
Bancos	$D\alpha$	$R\alpha(X - D)$
Agentes	$D(1 - \alpha)$	$R(1 - \alpha)(X - D)$

En este caso particular, el modelo permite que tanto los agentes como los bancos tengan alineados sus incentivos. Esto hace posible que se constituya el encaje, el cual es el óptimo para la sociedad. Donde la utilidad para los bancos y los ahorrantes se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro 3.
Utilidad de los agentes y bancos bajo encaje

	t=1	t=2
Agentes	$\rho u[(1 - \alpha)X]$	$(1 - \rho)u[(X - D)R(1 - \alpha)]$
Bancos	$\rho u[\alpha X]$	$(1 - \rho)u[(X - D)R\alpha]$

Hasta el momento se ha analizado el modelo bajo una economía cerrada, es decir no existe posibilidad de obtener recursos externos. Esta economía cerrada muestra que el óptimo para la sociedad como un todo, es la existencia de un encaje. En la siguiente sección se analiza el efecto que tiene la apertura de la economía a flujos de ahorro externo.

3.2 Economía abierta

Al abrirse la economía, los bancos tienen la posibilidad de obtener recursos del exterior¹³. Existe una cantidad de agentes externos que en $t=0$ poseen una dotación del bien Y . El bien Y tiene las mismas características que el bien X , en el sentido de que es perecedero. El bien Y puede ser transformado en bien X mediante una tecnología $X_Y = e(Y)$. Los agentes externos depositan su dotación Y en

¹³ Según el artículo 4 del Reglamento de Operaciones Cambiarias de Contado, en la actualidad la Posición Propia de los bancos no puede variar más de un $\pm 100\%$ (es decir la diferencia entre activos y pasivos denominados en dólares no puede exceder el $\pm 100\%$). Con respecto a la variación diaria de dicha posición, no puede ser superior al $\pm 4\%$.

términos de X en un banco en $t=0$. Para mantener el modelo simple, se supone que cada agente externo deposita en un solo banco, y los bancos reciben recursos de un solo agente externo¹⁴.

La utilidad de los agentes externos depende únicamente del consumo del bien Y . Para facilitar el análisis se supone que la función de utilidad es idéntica a la de los agentes internos.

$$u^*(Y) = Y^\beta \quad (8)$$

Al igual que los agentes internos de la economía, los agentes externos pueden ser de dos tipos: *consumidor temprano*, que recibe utilidad de consumir Y solo en $t=1$; o *consumidor tardío* que deriva su utilidad de consumir solamente en $t=2$. De la misma forma, ni los agentes externos ni los bancos saben cuál es su tipo en $t=0$, siendo descubierto en $t=1$, al igual que en el caso de fondos domésticos. La probabilidad de ser un *consumidor temprano* es igual a π , y la probabilidad de ser un *consumidor tardío* es igual a $(1 - \pi)$.

$$u(Y) = \begin{cases} \pi & u(c_1) > 0, u(c_2) = 0 \\ (1 - \pi) & u(c_1) = 0, u(c_2) > 0 \end{cases} \quad (9)$$

En una economía abierta, los recursos disponibles aumentan pasando de X a $X + Y$. Recuérdese que $\sum_{i=1}^N x_i = X$, por lo que $x_i \ll X$, lo que implica que $Y \gg x_i$.

El hecho que los bancos obtengan crédito de un solo agente externo, y que este crédito no sea marginal, impide una solución óptima de encaje. A la vez la presencia de este crédito externo rompe con la alineación de incentivos entre los ahorrantes y los bancos.

Bajo una economía abierta los ahorrantes mantienen sus expectativas de utilidad. Para el consumidor temprano es igual a $u[(1 - \alpha)X]$; mientras que para el consumidor tardío es $u[(x - D)R(1 - \alpha)]$. Sin embargo, desde la perspectiva de los bancos, estos se enfrentan nuevamente a una situación donde los retornos no están asegurados y existe la posibilidad de un retiro anticipado sujeto al castigo γ . Por lo que ahora su utilidad esperada es:

$$E_0[u(x)] = \pi u\{[(\rho x + y)R\gamma\alpha] + (1 - \rho)u[(x - D)\alpha R\gamma]\} + (1 - \pi)u(\rho\alpha x + [(1 - \rho)(x - D) + y]R\alpha) \quad (10)$$

La inclusión de la rentabilidad originada por y , hace que los incentivos de los bancos se desalíneen con respecto a los incentivos de los ahorrantes. Esto pues, los bancos obtienen esta utilidad proveniente del crédito externo, la cual no se transmite a los ahorrantes internos.

En economía cerrada se denomina la utilidad de los bancos como $U_{y=0}^b$ y la de los agentes ahorrantes como $U_{y=0}^a$. Mientras que en economía abierta se denominan como $U_{y>0}^b$ y $U_{y>0}^a$, respectivamente.

En este sentido, se tiene la relación $U_{y=0}^b < U_{y>0}^b$, debido a los ingresos obtenidos por concepto de crédito externo. Por otro lado, observando el caso de los agentes internos se obtiene lo opuesto mediante la relación $U_{y=0}^a > U_{y>0}^a$, dado que en economía abierta, los agentes internos están

¹⁴ La información disponible para el caso del Sistema Bancario Nacional respalda el uso de este supuesto, como se puede observar en el Cuadro Anexo 4.

expuestos a un riesgo adicional, concierne a que el agente externo sea de un *consumidor temprano*.

El siguiente cuadro resume las utilidades de una economía donde los bancos obtienen créditos de agentes externos.

Cuadro 4.
Utilidades en Economía Abierta

	t = 1	t = 2	Situación
A	$\rho u[(1 - \alpha)D]$	$(1 - \rho)u[(x - D)R(1 - \alpha)]$	$y = 0$
B	$\rho u[\alpha D]$	$(1 - \rho)u[(x - D)R\alpha]$	
F	0	0	
A	$\rho u[(1 - \alpha)D]$	$(1 - \rho)u[(x - D)R(1 - \alpha)]$	$1 - \pi$
B	$\rho u[\alpha D]$	$u\{(1 - \rho)(x - D) + y\}R\alpha]$	
F	0	$u[yR(1 - \alpha)]$	
A	$\rho u[(1 - \alpha)D]$	$(1 - \rho)u[(x - D)R\gamma(1 - \alpha)]$	π
B	$u[(\rho x + y)R\gamma\alpha]$	$(1 - \rho)u[(x - D)\alpha R\gamma]$	
F	$u[yR\gamma(1 - \alpha)]$	0	

A: Agentes internos. **B:** Bancos. **F:** Agentes externos

3.3 Intervención del Banco Central

Si en el escenario de economía abierta las entidades bancarias se enfrentan a la situación en que su acreedor externo es *consumidor temprano*, el Banco Central se vería obligado a intervenir¹⁵ y proveer de liquidez a los bancos, con la única finalidad de minimizar las pérdidas de la sociedad.

Esta situación reduce los riesgos para los ahorrantes internos, pero a su vez incrementa la utilidad de los bancos, pues estos obtendrían la utilidad del crédito externo con total certidumbre. Por otro lado, el Banco Central incurre en el costo de pagar el monto al agente externo con probabilidad π , más un porcentaje igual a η (siendo $0 < \eta < 1$), costo asociado al mantenimiento de la línea de crédito externa creada para paliar la eventualidad que se materialice la probabilidad π .

¹⁵ En el anexo 5 se detalla la regla de intervención del Banco Central.

Cuadro 5.
Utilidades en Economía Abierta Bajo Prestamista de Última Instancia

	t = 1	t = 2	Situación
<i>A</i>	$\rho u[(1 - \alpha)D]$	$(1 - \rho)u[(x - D)R(1 - \alpha)]$	(π) y $(1 - \pi)$
<i>B</i>	$\rho u[\alpha D]$	$u[\{(1 - \rho)(x - D) + Y\}R\alpha]$	
<i>F</i>	$u[RY\gamma(1 - \alpha)]$	0	π
<i>BC</i>	$-(1 + \eta)RY\gamma$	$(RY\gamma)R$	
<i>F</i>	0	$u[RY(1 - \alpha)]$	$1 - \pi$
<i>BC</i>	$-\eta\{RY\gamma\}$	0	

A: Agentes internos. **B:** Bancos. **F:** Agentes externos. **BC:** Banco Central.

En este modelo el costo esperado del seguro implícito para el Banco Central sería igual a:

$$E_0[C_{BC}] = \pi[-\{(1 + \eta) - R\}RY\gamma] + (1 - \pi)[- \eta\{RY\gamma\}] \quad (11)$$

Que es equivalente a:

$$E_0[C_{BC}] = -RY\gamma\{\pi\{(1 + \eta) - R\} + (1 - \pi)\eta\} \quad (12)$$

En donde el Banco Central estaría *asegurando* a los ahorrantes y a los bancos ante choques externos de liquidez.

3.4 Soluciones

Con respecto al modelo se tienen tres posibles soluciones:

1. Las entidades financieras realizan un auto-aseguramiento voluntario, en el cual todos los bancos aportan un monto porcentual de sus créditos en moneda extranjera contratados con el exterior, con el fin de conformar un fondo especial que cubra a cualquiera de ellos que incurra en pérdidas.
2. El Banco Central les exige pagar un seguro obligatorio, disponible en el mercado. El asegurador es eficiente y competitivo, por lo que la prima por seguro cubre el costo de brindar el crédito a las entidades que así lo requieren más un porcentaje de costos de operación y ganancia de la compañía aseguradora.
3. El Banco Central obliga a aquellas entidades bancarias que requieran acceder a créditos en el exterior, a adquirir un seguro ofrecido por este mismo ente. Si bien este cobro obligatorio obedece efectivamente a un seguro creado *ad hoc* para realizar la cobertura de las entidades que se endeuden con fondos externos, políticamente puede ser interpretado como un encaje (impuesto) a dichos fondos, dado que es recolectado y administrado por una autoridad gubernamental.

4 Consideraciones finales

En esta sección se destacan algunas recomendaciones y temas a discutir con referencia a algunos aspectos planteados en el documento:

- El modelo muestra que un seguro no se genera endógenamente, sino que tiene que ser impuesto por parte de un tercero, en este caso el Banco Central.
- Los bancos, al ser aversos al riesgo, incrementarán su utilidad si tienen la posibilidad de asegurarse ante un retiro anticipado de un crédito externo.
- El valor de π , es decir la probabilidad que los agentes externos hagan un retiro anticipado, juega un papel importante en la determinación del seguro. Si π es baja los beneficios del seguro serán también bajos, y los costos pueden ser relativamente altos.
- Las instituciones bancarias serán más abiertas a endeudarse en el sector externo, en el tanto que el coeficiente ρ sea mayor que π . Es decir, que la probabilidad de que el agente externo sea un *consumidor temprano* sea menor que la probabilidad de que un agente interno sea un *consumidor temprano*.
- Este seguro debe ser organizado por parte de todos los agentes bancarios. Al existir problemas de coordinación, se requiere la participación de un agente externo al sector bancario, como por ejemplo el BCCR.
- Debe ser analizada la posibilidad de que el Banco Central, realice un cobro obligatorio por concepto de cobertura del riesgo generado a partir del endeudamiento de fondos externos. Esto frente a la alternativa de solicitarse obligatoriamente la adquisición de un seguro ofrecido por el mercado.
- La heterogeneidad de los créditos externos a los bancos puede generar desincentivos a la creación de un seguro grupal.
- El nivel de endeudamiento externo que las entidades bancarias nacionales muestran con un solo agente es muy alto. Convendría analizar la viabilidad de un límite máximo en el porcentaje de deuda que se pueda obtener de una sola entidad extranjera.
- El seguro no tiene como objetivo solucionar el riesgo, sino controlar las pérdidas en caso de un evento.
- Si se solucionan las asimetrías de información, los ahorrantes pueden significar una fuerza que obligue a los bancos a asegurarse.
- El proyecto de Ley 17.766 tiene la intención de reducir las pérdidas sociales. Sin embargo su efecto sobre el riesgo moral no es claro.

- Los indicadores de riesgo de Basilea se concentran en los activos bancarios, sin embargo dejan por fuera los riesgos por el lado de los pasivos. Actualmente la banca no hace provisiones por este motivo. Sin embargo este análisis escapa a los objetivos de este documento.

5 Referencias bibliográficas

- Allen F. and D. Gale (2005). *"Systemic Risk and Regulation"*. NYU working paper.
- Allen F. and D. Gale (2000). *"Financial Contagion"*. Journal of Political Economy, 108, 1-33.
- Banco Central de Costa Rica (2009). *"Acta sesión 5411-2009"*. San José, Enero.
- Bank of England (2009). *"The role of macroprudential policy"*. Discussion Paper, November.
- Bryant, J. *"A model of reserves, bank runs and deposit insurance"*. Journal of Banking and Finance, 4, 335-344.
- Chatterji and Ghosal (2008). *"Moral hazard, bank runs and contagion"*. Centro de Investigación Económica, ITAM, and University of Warwick, January.
- Corsetti, Guimarães and Roubini (2003). *"International lending of last resort and moral hazard: A model of IMF's catalytic finance"*. National Bureau of Economic Research, October.
- Diamond and Dybvig (1983). *"Bank runs, deposit insurance and liquidity"*. Journal of Political Economy, 91, 401-419.
- Diamond, Douglas (2007). *"Banks and Liquidity Creation: A Simple Exposition of the Diamond-Dybvig Model"*. Economic Quarterly, Volume 93, Number 2 Pages 189–200. Spring.
- Drehmann and Nikolaou (2009). *"Funding liquidity risk definition and measurement"*. European Central Bank, Eurosystem. Working paper series, no 1024. March.
- Farhi and Tirole (2009). *"Collective Moral Hazard, Maturity Mismatch and Systemic Bailouts"*. FEEM Working Paper No. 57, July.
- Freixas X., B. Parigi (2008). *"Lender of last resort and bank closure policy"*. CES Working paper 2286.
- Freixas X. and J. Rochet (1998). *"Microeconomics of Banking"*. MIT Press.
- Gale and Vives (2002). *"Dollarization, Bailouts, and the Stability of the Banking System"*. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 117, No. 2, pp. 467-502. May.
- Gobierno de la República de Costa Rica (2009). *"Guía del Plan Escudo: Protección social y estímulo Económico frente a la crisis internacional"*. San José, Enero.

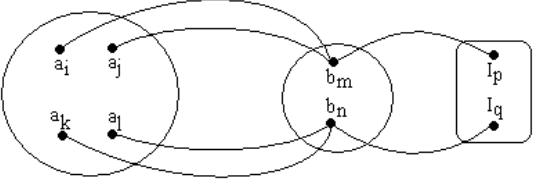
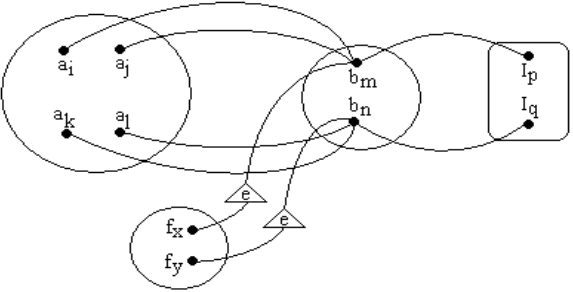
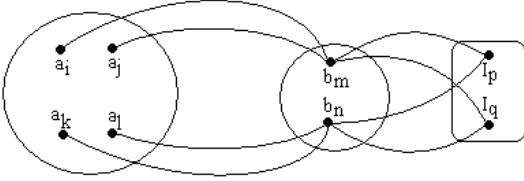
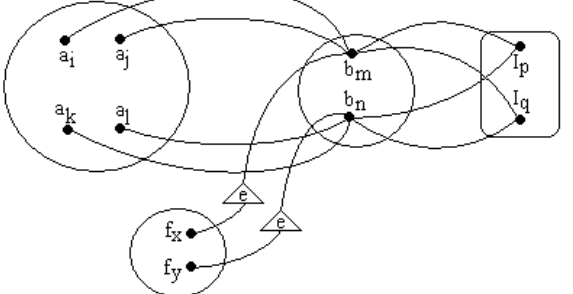
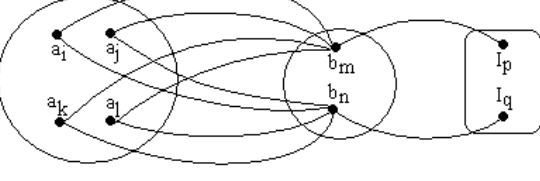
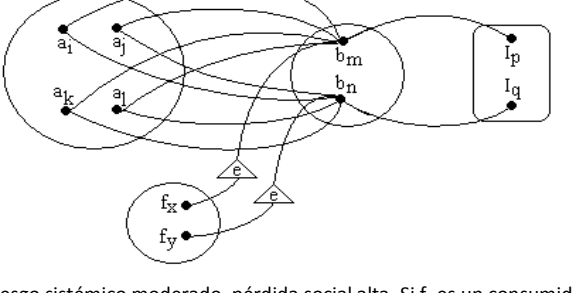
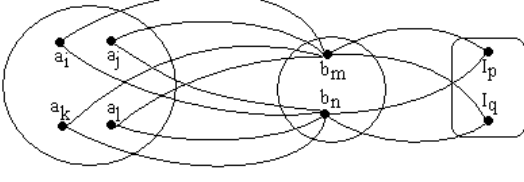
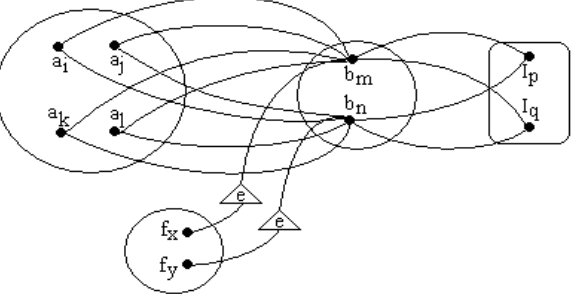
Hall, Mayorga y Solera (2010). *“Opciones para reducir el “riesgo moral” asociado al uso de endeudamiento externo de corto plazo por parte del sector financiero”*. DEC-AAE-011-2010/DEC-DIE-007-2010. Banco Central de Costa Rica, Enero.

Kaufman, George & Scott, Kenneth (2003). *“What is systemic risk, and do bank regulators retard or contribute to it?”*. The Independent Review, volume VII, n. 3. Pp. 371– 391, Winter.

Thomson, James B. (2009). *“On Systemically Important Financial Institutions and Progressive Systemic Mitigation”*. Policy Discussion Paper, Number 27. Federal Reserve Bank of Cleveland, August.

6 Anexos

Cuadro Anexo 1: Diagrama

Economía Cerrada	Economía Abierta
 <p>Riesgo Sistémico bajo, pérdida social baja. Si a_j es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y la inversión I_p. Solución: Encaje para el sistema bancario o liquidez precaucionaría para el banco individual o conjunta.</p>	 <p>Riesgo Sistémico bajo, pérdida social baja. Si f_x es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y la inversión I_p.</p>
 <p>Riesgo sistémico moderado, pérdida social alta. Si a_j es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y por lo tanto las inversiones I_p y I_q, y por ende afecta a todos los agentes. Solución: Encaje para el sistema bancario o liquidez precaucionaría conjunta de los bancos.</p>	 <p>Riesgo sistémico moderado, pérdida social alta. Si f_x es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco las inversiones I_p e I_q. Y por lo tanto la liquidez de ambos bancos (b_m y b_n).</p>
 <p>Riesgo sistémico moderado, pérdida social alta. Si a_j es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y b_n. Por lo que también a las inversiones I_p y I_q, y por ende afecta a todos los agentes. Solución: Encaje para el sistema bancario o liquidez precaucionaría conjunta de los bancos.</p>	 <p>Riesgo sistémico moderado, pérdida social alta. Si f_x es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y la inversión I_p. Sin embargo afecta a todos los agentes (a_i, a_j, a_k y a_l)</p>
 <p>Riesgo sistémico alto, pérdida social alta. Si a_j es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco b_m y b_n. Por lo que también a las inversiones I_p y I_q, afecta a todos los agentes. Solución: Encaje para el sistema bancario o liquidez precaucionaría conjunta de los bancos.</p>	 <p>Riesgo sistémico alto, pérdida social alta. Si f_x es un consumidor "temprano", pone en riesgo al banco las inversiones I_p e I_q. Y por lo tanto la liquidez de ambos bancos (b_m y b_n). Y a su vez, afecta a todos los agentes (a_i, a_j, a_k y a_l)</p>

Anexo 2: Caso costarricense

Ante la crisis internacional el sistema financiero doméstico mostró una caída considerable en sus posiciones de cartera, en particular en los depósitos en dólares de corto plazo (ver cuadro 1 y gráfico 1). De esta forma, se observa que entre los años 2000-2008, el endeudamiento externo del sector bancario costarricense en el corto plazo mantuvo altas tasas de crecimiento. Salvo los años 2001 y 2005 en los que se mostraron decrecimientos relativamente leves, el resto de la muestra mantiene tasas sostenidas de crecimiento.

Cuadro 1
Sistema Bancario Nacional
Saldo del endeudamiento externo de corto plazo¹ en
moneda extranjera
Millones de US dólares

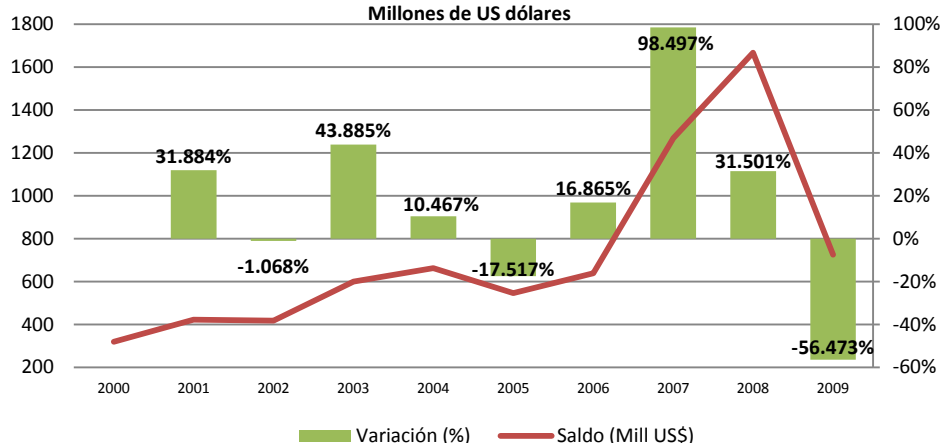
Año	Saldo	Variación
Promedio 2000-2006	515,21	14,1%
Promedio 2007-2008	1467,95	65,0%
2009	725,9	-56,5%

1/ Esta clasificación es de acuerdo al plazo de constitución. No existe información relativa al plazo de vencimiento.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR.

Como promedio entre los años 2000 y 2006, el crecimiento del endeudamiento de corto plazo fue del 14,1%, relativo a un nivel promedio de 515,21 millones de dólares. Mientras que en los años 2007 y 2008, el promedio en la tasa de crecimiento es de 65,0% y en cuanto al nivel alcanza la cifra de US\$1467,95 millones. Finalmente, para el año 2009, momento en el que se siente de manera más intensa la crisis financiera internacional sobre nuestra economía, disminuye la cifra del saldo de endeudamiento externo en bancos costarricenses a US\$725,9 millones significando una reducción del 56,5% con respecto al año anterior.

Gráfico 1
Sistema Bancario Nacional
Variación (%) y saldo de endeudamiento externo de corto plazo
en moneda extranjera
Millones de US dólares



Fuente: Elaboración propia con datos de la División Económica, BCCR.

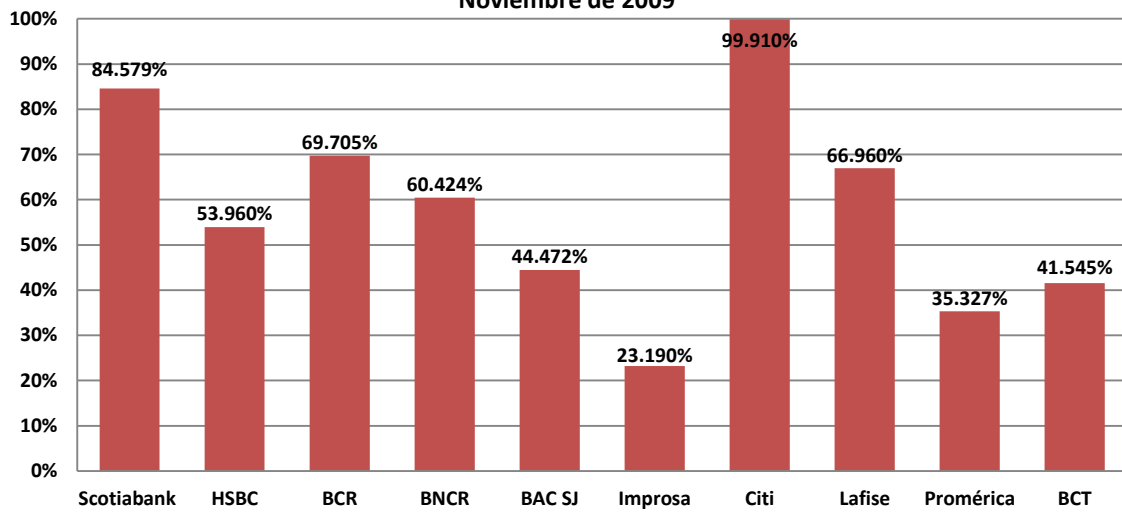
Por su parte, el gobierno costarricense, por medio de un plan de mitigación de los efectos de la crisis financiera internacional denominado como Plan Escudo, estableció como parte de su eje financiero un préstamo de fortalecimiento de BCCR, dirigido específicamente a suplir la eventual falta de recursos que pueda enfrentar el sistema financiero local para financiar la actividad exportadora de empresas costarricenses, ante un eventual cierre de líneas de crédito de corresponsales como consecuencia de la crisis financiera internacional (BCCR, 2009; Gobierno de la República de Costa Rica, 2009). En este sentido, el BCCR es respaldado con el fin de asegurar el cumplimiento de uno de sus objetivos como lo es promover la eficiencia del sistema de pagos tanto a nivel interno como a nivel externo, siendo apoyado por el Ministerio de Hacienda, en la negociación con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de un *Programa de liquidez para sostenibilidad de crecimiento*, por un monto total de US\$500 millones (BCCR, op. cit.).

En dicho compromiso con el BID, el BCCR debió realizar un pago previo, denominado *comisión inicial*, el cual debía ser cancelado independientemente de si se utilizara o no el crédito, y que ascendía a US\$5 millones, es decir un 1% del monto del financiamiento total disponible (Hall, Mayorga y Solera, 2010). Otros pagos en los que debió de incurrir el BCCR, esta vez de naturaleza variable, fueron que se encontraron bajo el rubro de *comisión de crédito*, la cual era relativa al 0,75% anual de los saldos no desembolsados, siendo el caso que si el crédito no llegara a efectuarse, el valor de este costo alcanzaría US\$3,75 millones. Por su parte, los bancos que incurran en la necesidad de acceder a estos fondos, debe pagar intereses trimestrales sobre el saldo diario del préstamo a una tasa anual para cada semestre equivalente a la Tasa Básica LIBOR a seis meses, más un margen anual de cuatrocientos puntos básicos (Hall, Mayorga y Solera, op. cit.).

Cuadro Anexo 3: Diagrama de tiempo

t=0	t=1	t=2
<p>Se recibe la dotación. Los agentes invierten en los bancos.</p>	<p>Se conoce el "tipo" de agente.</p>	
<p>Economía Cerrada</p>	<p>Se liquida el activo, con penalización.</p> <p>Se paga con el encaje al "consumidor temprano".</p>	<p>Se paga al "consumidor tardío" con penalización.</p> <p>Se paga al "consumidor tardío"</p>
<p>Economía Abierta.</p> <p>El banco toma la decisión de endeudarse en moneda extranjera.</p>	<p>Se conoce el "tipo" de agente extranjero,</p> <p>$(1-\pi)$ Se paga con el encaje al "consumidor temprano".</p> <p>π Se liquida el activo, se paga al agente extranjero, y a los agentes nacionales, con penalización.</p> <p style="text-align: center;">□</p> <p>Interviene el prestamista de última instancia.</p> <p>Se le paga al agente extranjero con penalización.</p>	<p>Se paga al agente extranjero y al "consumidor tardío".</p> <p>Se paga al "consumidor tardío" con penalización.</p> <p>Se paga al "consumidor tardío"</p>

Cuadro Anexo 4.
Sistema Bancario Nacional
Máximo porcentaje de endeudamiento externo de corto plazo
con una sola entidad
Noviembre de 2009



Fuente: Elaboración propia con datos de la División Económica, BCCR.

Anexo 5. Cuándo el Banco Central debe intervenir

Una simple regla de intervención para el banco central es cuando la pérdida social es mayor que el costo de intervenir.

Ingresos de los agentes con intervención que es equivalente al caso bajo $(1 - \pi)$:

$$\rho(1 - \alpha)D + (1 - \rho)(X - D)R(1 - \alpha)$$

Ingreso de los agentes sin intervención, equivalente en caso de π :

$$\rho(1 - \alpha)D + (1 - \rho)(X - D)R\gamma(1 - \alpha)$$

La diferencia entre estos dos escenarios es:

$$(1 - \rho)(X - D)R(1 - \gamma)(1 - \alpha)$$

El costo de la intervención es:

$$(1 + \eta)YR\gamma - YR\gamma R$$

Que es equivalente a:

$$((1 + \eta) - R)YR\gamma$$

El banco central encontrará óptimo intervenir si la pérdida social es mayor que el costo de intervención, es decir:

$$(1 - \rho)(X - D)R(1 - \gamma)(1 - \alpha) \geq ((1 + \eta) - R)YR\gamma$$

Que es equivalente a:

$$\frac{(1 - \rho)(X - D)(1 - \alpha)}{Y((1 + \eta) - R)} \geq \frac{\gamma}{(1 - \gamma)}$$

Esta ecuación indica que el banco central intervendrá con mayor probabilidad:

- Cuanto más grande sean los depósitos de los agentes (X).
- Cuanto más grande sea la proporción de consumidores tardíos en la economía $(1 - \rho)$.
- Cuanto menor sea el crédito externo Y .
- Cuanto mayor sea el castigo γ .