

# CRISIS BANCARIAS Y ALTERNATIVAS PARA MODELAR EL RIESGO DE CRÉDITO; EN BUSCA DEL MEJOR INDICADOR

Daniel Vázquez Cotera\*

Dirección General de Investigación y Postgrado

Universidad Cristóbal Colón

(Recibido 13 de septiembre 2004, aceptado 19 de noviembre 2004 )

---

---

## Resumen

El objetivo de la presente investigación es encontrar entre un grupo de indicadores que modelan el riesgo de crédito, cuál es el más efectivo para identificar una situación de vulnerabilidad del sistema bancario. Se analizaron las características de tres indicadores y utilizando un método *probit* con efectos aleatorios, para una panel con datos de 17 países, se encontró que el indicador propuesto por el FMI y la razón de las tasas de crecimiento del crédito al sector privado y del PIB, explican de manera efectiva diferentes grados de vulnerabilidad.

## Abstract

The objective of this paper is to find whiting a group of indicators that models the credit risk, which is the most effective to warn a vulnerability situation in the banking system. Three indicators were analyzed and using a *probit* model with random effects, with a panel of 17 countries, it founded that the FMI indicator and the ratio of the rate of growth of the credit to the private sector to the rate of growth of GDP, explain in effective ways different levels of vulnerability.

Clasificación JEL: G15, C25

Palabras clave: Banco, Riesgo, Vulnerabilidad, Crisis, Indicadores de Alerta

---

\* Dirección General de Investigación y Postgrado. Universidad Cristóbal Colón. Carretera Veracruz-Medellín s/n. Col. Puente Moreno. Boca del Rio, Veracruz, México. Teléfono: (012299) 23-01-70 al 78, ext. 2021. Correo electrónico: dcotera@aix.ver.ucc.mx

## 1. Introducción

Las consecuencias derivadas de un problema de insolvencia en la industria bancaria resultan ser variadas, de largo plazo y sumamente costosas para todo el sistema económico del país afectado y en los últimos 30 años han ocurrido episodios de esta naturaleza tanto en países en desarrollo y en transición, como en países desarrollados que cuentan con mercados financieros sofisticados y una amplia experiencia en manejo de riesgos.

En el corto plazo, que algunos bancos quiebren o se vean obligados a aumentar sus niveles de capitalización, genera que el flujo de crédito se contraiga, esto a su vez obliga a empresas y familias a ajustar sus presupuestos y en particular a gastar menos, lo cual se traduce en una reducción del Producto Interno Bruto (PIB). La contracción de la actividad económica puede empeorar si además se presenta una pérdida de confianza en el sistema de pagos y en las instituciones financieras. La pérdida de confianza puede ser de los depositantes, quienes consideran riesgoso mantener sus ahorros en cualquier banco y entre los mismos bancos, que pueden dudar que las obligaciones que tienen entre sí puedan cubrirse. En ambos casos, la crisis de confianza se traduce en un incremento del costo de transacción y en una reducción de las mismas en todo el sistema.

En cuanto al largo plazo, si las empresas no tienen acceso a financiamiento para invertir, la acumulación de capital y la capacidad productiva disminuirá afectando las posibilidades de crecimiento. Revisiones exhaustivas de episodios de crisis en diversos países, realizadas por Bordo *et al.* (2000) y Hoggarth *et al.* (2001), coinciden en que la contracción del PIB durante una crisis bancaria sistémica, en promedio oscila entre el 5% y 10% anual.

Es precisamente por lo costoso que pueden resultar las crisis bancarias que los gobiernos optan por intervenir para resolver el problema en el menor plazo posible, en la mayoría de los casos, transfiriendo recursos fiscales para subsanar la situación financiera de los bancos; de acuerdo a Caprio y Klingebiel (1997), entre 1970 y 1997, transferencias de este tipo se observaron en algunos países hasta por montos equivalentes al 55% de su PIB, durante los periodos que duró la contingencia.

Lo anterior explica la importancia del análisis de esta problemática y a la misma proliferación de estudios que han intentado dar una explicación a sus causas, en un esfuerzo por proponer recomendaciones útiles para evitarla.

Entre los trabajos realizados hay una gran cantidad de estudios de casos, en los que a partir de un análisis descriptivo explican el desarrollo de la crisis de los bancos involucrados y la coyuntura económica del país en que se hallan; dentro de los estudios más representativos de este tipo se encuentra el más reciente del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2004) en el que se documentan ocho experiencias de países desarrollados y en el cual se concluye que en todos los casos predominaron problemas asociados al riesgo de crédito, que a su vez se asocia con una mala administración de riesgos cartera y una deficiente supervisión. Este resultado coincide con estudios previos como el de Dziobek y Pazarbasioglu (1997) y el de Caprio y Klingebiel (1996) que aplican metodologías diferentes y con muestras más amplias.

Por otro lado, también hay una gran cantidad de estudios econométricos en donde el objetivo principal es encontrar indicadores que permitan predecir crisis

potenciales. De este tipo hay trabajos como el de González - Hermosillo (1999) y el de Cole y Gunther (1995), que utilizando datos específicos de distintos bancos, encuentran una relación significativa entre variables asociadas a los tipos de riesgos que enfrenta la banca (de mercado, de liquidez y de crédito) y la probabilidad de quebranto; entre las variables más importantes se encontraron la razón de créditos no pagados y total de crédito asignado y la razón del total de capital y total de activos.

También dentro de los estudios econométricos hay otros que enfatizan que un ambiente macroeconómico débil es una señal muy efectiva para advertir la antesala de una crisis; por ejemplo, Kamisky y Reinhart (1996) y Mishkin (1996), entre otros, encuentran que una pérdida de reservas internacionales, altas tasas de interés, bajo crecimiento económico, caída en los términos de intercambio o en los precios de las acciones del mercado de valores, son señales que han precedido problemas de insolvencia en la banca y por lo tanto recomiendan que dichas variables sean monitoreadas permanentemente. Estas relaciones se basan en la idea de que cualquier shock que afecte al desempeño económico de los deudores de la banca estará correlacionado con una crisis del sistema bancario.

Otros autores como Detragiache y Demirgüç-Kunt (1997), además han encontrado que factores estructurales del propio sistema bancario, como la existencia de un seguro de depósito explícito y el tipo supervisión, también resultan estadísticamente significativos en esta clase de modelos. Es importante aclarar que este tipo de investigaciones predomina en la literatura, dada la facilidad para obtener la información necesaria.

El presente artículo pretende sumarse a este último grupo de estudios, es decir, a aquellos que buscan indicadores macroeconómicos que estén vinculados estrechamente con un potencial problema sistémico; sin embargo, a diferencia de las variables ocupadas en los trabajos citados, se seguirá la visión de autores como Sachs, Tornell y Velasco (1996), Gaving y Hausmann (1996) y Delgado y Saurina (2004), entre otros, quienes señalan que la raíz de las crisis se encuentra principalmente en políticas crediticias demasiado arriesgadas, lo cual sitúa a la banca en una posición muy vulnerable ante shocks externos o internos. En estos casos, el riesgo de crédito usualmente se ha concebido como una sobre-expansión del crédito de todo el sistema bancario.

En concreto, el documento abarcará dos aspectos: a) Primero se analizará cómo la expansión del crédito al sector privado está ligada a las crisis bancarias, b) posteriormente, se analizarán las propiedades de un conjunto de indicadores que alternativamente se han ocupado para modelar una expansión del crédito.

La investigación se basa en el hecho de que los estudios que apuntan hacia las expansiones del crédito como indicador principal de un potencial problema de insolvencia, no coinciden en la forma de modelarlo y utilizan de forma excluyente diferentes versiones del mismo. Integrar las distintas posibilidades para modelar dicha variable y principalmente, describir las propiedades en términos de información que proporcionan una capacidad de predicción, puede ser muy útil para las autoridades encargadas de supervisar la banca y en general para todos aquellos analistas interesados en el desempeño de esta industria.

Para cubrir con dichos objetivos se seleccionaron seis países latinoamericanos, seis europeos y cinco asiáticos que entre 1977 y el 2000 sufrieron al menos

una crisis bancaria sistémica. La información se obtuvo del *International Financial Statistics* (IFS) del Fondo Monetario Internacional.

El resto del documento está estructurado de la siguiente forma; en la segunda sección se presentará un marco de referencia que explica en que consisten los diferentes riesgos que enfrenta la banca, haciendo énfasis en el riesgo de crédito en un contexto macroeconómico. En la sección tres se analizarán diferentes modalidades de indicadores asociados al riesgo de crédito y su capacidad de predicción. Por último se presentan las conclusiones.

## 2. Modalidades de riesgos en la industria bancaria

En México, de acuerdo a la Ley de Instituciones de Crédito, en su artículo 2º, los servicios de un banco se conciben de la siguiente forma:

*“... se considera servicio de banca y crédito la captación de recursos del público en el mercado nacional para su colocación en el público, mediante actos causantes de pasivo directo o contingente, quedando el intermediario obligado a cubrir el principal y, en su caso, los accesorios financieros de los recursos captados...”*

Para clarificar la definición anterior baste decir que los pasivos se refieren principalmente a los depósitos de corto plazo y a los intereses que tienen que pagar sobre los mismos, mientras que los activos los conforman los préstamos que se otorgan a los gobiernos, empresas y consumidores, que pueden ser tanto de corto como de largo plazo.

Este concepto coincide con la versión tradicional que asume que un banco es un intermediario financiero que tiene como actividades principales captar recursos del público y otorgar créditos. Sus ganancias las obtiene de las diferencias entre las tasas que cobra de los créditos otorgados y la que paga al público que financia dichos créditos.

Sin embargo, la anterior noción es algo limitada, ya que deja de lado el hecho de que los activos que genera el banco son riesgosos y los pasivos exigibles en cualquier momento. Por ello, es importante también concebir al banco como a una institución que produce activos riesgosos y su rentabilidad o sobrevivencia en realidad depende de cuan eficiente sea la administración de esos riesgos.

Bajo este enfoque resulta indispensable identificar a cada una de las fuentes de riesgos que enfrenta la banca para poder llevar a cabo una estrategia tendiente a minimizarlos. Dichas acciones interesan lógicamente a los banqueros, pero también a las autoridades financieras de un país que regulan a esta industria intentando prevenirla de un problema de insolvencia.

Cabe señalar que un banco es considerado insolvente cuando el valor de sus activos cae por debajo del valor de sus pasivos. A su vez, cuando el problema de insolvencia abarca a una porción significativa del sistema bancario con repercusiones potenciales en la economía real, se dice que el problema es sistémico (Bartholomew, Mote y Whalen, 1995).

Como se mencionó en el apartado anterior gran parte de los problemas sistémicos observados en los últimos años han sido derivados de una deficiente administración y supervisión del riesgo de crédito por lo tanto en el resto de esta sección se expondrá ampliamente en que consiste y como se visualiza desde

una perspectiva macroeconómica. Pero antes se describirán otras modalidades de riesgos que también son importantes para la banca.

### **a) Riesgo de mercado**

El riesgo de mercado se refiere a las pérdidas potenciales a que puede hacerse acreedor un banco derivado de los cambios en los precios de sus activos. Entre las causas más comunes se encuentran las variaciones en los tipos de interés y en el tipo de cambio.

En el caso de las variaciones de los tipos de interés, esta fuente de riesgo es consecuencia directa del papel de banco como intermediario financiero. Cuando los tipos de interés de corto plazo se incrementan los bancos tienen que aumentar los tipos de interés que pagan a los depositantes. Si por el lado del activo predominan créditos de largo plazo otorgados a tasas fijas, el incremento en las tasas les produciría una disminución en sus ganancias o inclusive, pérdidas. Aun en caso de que los créditos no fueran a tasas fijas y se pudiera trasladar el efecto a los deudores, el banco podría enfrentarse a un deterioro en el valor de sus activos, dado que el incremento en las tasas se puede traducir en un aumento de la cartera vencida.

En los casos en que un banco lleve a cabo operaciones en diferentes divisas, las variaciones en el tipo de cambio también se consideran riesgo de mercado. Por ejemplo, un banco que otorga créditos en moneda local y recibe depósitos en una diferente denominación, puede ver afectado la rentabilidad de sus activos si ocurriese una depreciación no esperada del tipo de cambio. De acuerdo a diferentes autores señalados en el artículo de Detragiache y Demirgüç-Kunt (*op. cit.*), créditos en moneda extranjera fueron la fuente principal de problemas bancarios en Chile en 1981, en varios países Nórdicos a principios de la década de los noventa y en Turquía en 1994.

### **b) Riesgo liquidez**

Los bancos como cualquier otra empresa pueden tener problemas de liquidez frente a sus compromisos de corto plazo y, como cualquier otra empresa, ello puede forzarlos a tener que buscar fuentes más costosas de financiamiento que en suma deterioran su rentabilidad. La peculiaridad dentro de esta industria es que problemas de liquidez en un solo banco pueden rápidamente contagiar al resto del sistema generando un problema global.

La fragilidad de la banca ante este tipo de riesgos se debe a las diferencias temporales y de liquidez que hay entre sus obligaciones y sus activos. Los bancos para captar recursos ofertan instrumentos de corto plazo a los depositantes y a su vez los recursos captados los transforman en instrumentos de un plazo mayor para poderlos colocar entre el público inversionista. Cuando hay una demanda excesiva y no esperada de depósitos, dado que los activos bancarios no son tan líquidos, si no se cuentan con las reservas suficientes, los compromisos tendrían que ser financiados por fuentes alternativas normalmente más costosas, ocasionando gastos no esperados para la banca y por lo tanto una disminución en su rentabilidad.

El problema para el banco afectado puede empeorar, si el resto de los depositantes consideraran que la corrida bancaria puede llevarlo a la quiebra

ya que originará una nueva corrida, lo cual podría validar dicha expectativa. Este fenómeno se puede extender al resto de los bancos si el público en general percibe que el problema puede presentarse en toda la industria, es decir, una corrida bancaria se puede transformar en pánico bancario. De acuerdo a Freixas y Rochet (1997), en los EUA los pánicos bancarios fueron recurrentes entre finales del siglo XIX y 1934. Casos más recientes se observaron en algunos países de Europa del Este a finales de los noventa y en Argentina en el 2000.

### c) Riesgo operativo

Hasta hace apenas algunos años al riesgo operativo se le asociaba con cualquier tipo de riesgo que no fuese cuantificable. El término ha evolucionado y en la actualidad se define como el riesgo de una pérdida monetaria derivada de fallas en procesos internos, en fallas humanas, de sistemas y producidas por eventos externos. Ejemplos de este tipo de riesgos son: las fallas en los sistemas eléctricos, pérdidas por desastres naturales y en el caso de procesos internos, el más común, el derivado de actos fraudulentos de los empleados.

Recientemente al riesgo operativo se le ha dado mucha importancia, principalmente después de algunas pérdidas impresionantes que se asociaron con dicho riesgo. El caso más popular fue la quiebra del banco inglés Barings Brothers en 1995 ocasionada por las inversiones en el mercado de derivados de Singapore de uno de sus funcionarios. Según Geiger (2000), la quiebra del banco fue una combinación de acciones fraudulentas de este funcionario y un deficiente sistema administrativo que no fue capaz de identificar el problema si no hasta que fue insostenible. Algo similar también ocurrió en el caso del Banco Japonés Daiwa, que perdió aproximadamente 10 billones de dólares comercializando diferentes instrumentos financieros.

### d) Riesgo de crédito

El riesgo de crédito tiene dos componentes: a) el riesgo de que el deudor del banco no pague su crédito y b) el riesgo asociado con la recuperación de los créditos no pagados. El segundo se encuentra directamente ligado con las características del marco legal y de la efectividad del sistema judicial. Mientras que el primero, que es al que se le va a otorgar el resto de nuestra atención, se asocia con políticas crediticias inadecuadas durante las diferentes etapas del ciclo económico.

Durante las fases expansivas del ciclo económico, el crédito crece a un ritmo elevado y los deudores suelen no tener dificultades para hacer frente a sus obligaciones crediticias ya que sus ingresos están aumentando. Conforme avanza la expansión es común que la calidad de los nuevos activos adquiridos por la banca se deteriore, dado que, contagiados por el optimismo que impera, las restricciones en el otorgamiento del crédito tienden a volverse más laxas. De esta forma, la creciente exposición y la disminución de la calidad de los activos sitúan a la banca en una posición de vulnerabilidad que se manifiesta cuando llega la fase recesiva o cuando se presenta un shock macroeconómico adverso, lo que aumenta las dificultades de pagar los préstamos (Crockett (2001) entre otros).

De acuerdo a Gaving y Hausmann (*op. cit.*) se pueden distinguir dos orígenes detrás de la expansión del crédito (ambas asociadas directamente con la

fase de expansión del ciclo económico); por el lado de la demanda y por el lado de la oferta. Por el lado de la demanda, se debe a que los inversionistas perciben un shock de productividad que esperan se traduzca en futuras ganancias por lo que incrementan su demanda de crédito para financiar sus inversiones. Por el lado de la oferta, la expansión se produce como resultado de proceso de liberalización del sistema bancario que incentiva el surgimiento de más instituciones o por el ingreso de flujos de capitales internacionales que llegan al sistema bancario doméstico.

En la actualidad se han utilizado varios indicadores para modelar esta variable, sin embargo no existe consenso sobre el más adecuado y no se explica por qué se discrimina a favor de uno u otro. Por lo tanto, en la siguiente sección se mostrarán tres indicadores y se describirán sus propiedades, buscando determinar que tan efectivos son para anticipar un problema de insolvencia sistémica.

### **3. Alternativas para modelar el riesgo de crédito**

Para poder analizar la efectividad de cualquier indicador que pretenda predecir una crisis sistémica primero se tienen que identificar los periodos en los que éstas se han presentado, lo cual no resulta nada sencillo. El principal problema es determinar cuándo una situación de insolvencia en la industria bancaria va a considerarse sistémica; ha habido crisis en donde sólo uno o dos bancos se vieron involucrados; sin embargo, esos conformaban una proporción significativa del capital de toda la industria, pero también se han presentado casos en donde una gran cantidad de pequeños bancos fueron los que se vieron afectados.

Esta situación ha generado que, en estudios como el presente, se utilicen muestras en las que se llegaron a incluir a los mismos países, para los mismos periodos; sin embargo, la identificación de crisis no coincide. En algunos casos, para identificar la existencia de la crisis fueron considerados eventos específicos como, integraciones verticales, adquisiciones o asistencia del gobierno en gran escala a instituciones financieras importantes. En otros casos se emplearon criterios más estrictos, por ejemplo, identificando crisis sistémica sólo si el costo de la asistencia gubernamental con respecto al PIB resultó mayor de cierto porcentaje o cuando la pérdida de capital en la industria en términos porcentuales rebasó cierto umbral. En ambos, la información se obtuvo a través de diarios, medios especializados y consulta directa a expertos en el sistema financiero de cada país, los cuales apoyaron principalmente en precisar los periodos de ocurrencia.

En este estudio la selección de la muestra y la identificación de los periodos de crisis se retomaron de los trabajos de Caprio y Klingebiel (1996) y Detragiache y Demirgüç-Kunt (1997). De estas muestras se excluyó a los países africanos, de medio oriente, en transición y a todos aquellos países para los que no existiera la serie completa de datos para el periodo 1978-2000. Además se sumaron los países del este asiático que sufrieron problemas de insolvencia entre 1997 y 2000, pero que por las fechas no fueron considerados en los trabajos de referencia.

### 3.1 Descripción de la muestra

En la siguiente tabla se observa al conjunto de países incluidos en la muestra y los periodos en los que se consideró el inicio de una crisis sistémica. La información revisada cubre el periodo 1978-2000.

Tabla 1. Periodos de crisis sistémicas por países

Países por continente	Año de inicio de la(s) crisis
Países Asiáticos	
Filipinas	1998
Indonesia	1983-1998
Japón	1992-1997
Korea	1998
Tailandia	1997
Países Europeos	
España	1983
Finlandia	1991
Italia	1994
Noruega	1987-1991
Portugal	1986
Suecia	1991
Países Americanos	
Chile	1983
Ecuador	1982
México	1982-1995
Paraguay	1995
Uruguay	1983
Venezuela	1994

En total se incluyeron cinco países asiáticos, seis europeos, seis americanos y se identificaron 21 episodios de crisis. Únicamente en cuatro países el problema se presentó en más de una ocasión.

### 3.2 Indicadores de una expansión del crédito

Una vez seleccionada la muestra e identificados los periodos de crisis, se tienen que especificar las variables que pudieran estar más asociados con dichos eventos. La variable seleccionada en este caso es la expansión del crédito al sector privado y para modelarla se consideraron tres alternativas: a) Boom de crédito según informe del Fondo Monetario Internacional, b) Boom de crédito propuesto en análisis del Banco de Inversiones Goldman-Sachs y c) Razón de las tasas reales de crecimiento del crédito al sector privado y el PIB.

Cada uno de estos tres indicadores serán descritos a continuación. Se explica como están contruidos, se calcula y se muestra la información que proveen y, en la última sección, además se verifica en un modelo econométrico su

capacidad de predicción. La información utilizada corresponde a datos anuales del periodo 1978-2000 publicados en el IFS.

Es importante apuntar que un buen indicador de sobre-expansión de crédito será aquel que este asociado con una crisis en un año posterior a la señal, dado que el impacto de esta variable sólo se puede visualizar en el mediano plazo. Para que sea efectiva la señal, además, únicamente deberá observarse en el lapso indicado previo a la crisis, de lo contrario aplicar medidas correctivas a partir del indicador seleccionado podría generar más distorsiones que beneficios.

### a) Indicador propuesto en el informe del FMI

En el *World Economic Outlook* 2004 (WEO, 2004), el FMI incluyó un capítulo en el que se expresaba la preocupación por el crecimiento anual del crédito que se ha observado recientemente en algunos países emergentes. En particular puntualizaba el riesgo asociado al Boom de crédito dada su relación con crisis de años anteriores. Para el FMI un Boom de crédito es una excesiva expansión del crédito que es insostenible y que cae por su propio peso colapsando a toda la industria bancaria.

En la metodología propuesta, una expansión del crédito en un país determinado se considerará como Boom en cualquier año, si la diferencia entre el crédito al sector privado en términos reales y su tendencia de largo plazo es 1.75 veces mayor que la desviación estándar de la fluctuación. Para efectos de calcular la tendencia de largo plazo proponen estimarla a partir de filtros Hodrick-Prescott<sup>1</sup> con un factor de suavización de 100, dado que la serie es anual. A su vez, se especifica que la selección del umbral es motivado por el hecho de que si la diferencia entre el crédito y su tendencia se distribuyen normalmente, sólo habría 5% de probabilidad de observar valores que rebasen el umbral, lo cual resulta pertinente dado que la ocurrencia de estos eventos en cada país ha sido poco frecuente (en la mayoría de los casos una vez en 20 años).

En el anexo 1 se presentan gráficos, para los diferentes países, de la razón de la diferencia entre el crédito y su tendencia, y la desviación estándar de la fluctuación. La intención es observar cuando dicha razón rebasa el umbral de 1.75 y si esos casos coinciden con los episodios de crisis.

A manera de resumen, en la siguiente tabla se pueden observar los casos en que el indicador anticipó la crisis con un año de anticipación. Como se puede apreciar, la señal fue más efectiva en anticipar una crisis en Asia. En el 57% de las crisis, el indicador rebasó el umbral en el año previo. De ahí le siguieron los países del continente americano y finalmente en Europa. Como se comentó anteriormente, también es importante analizar el comportamiento de la señal en los periodos sin crisis y lo que se observa es que este indicador sólo rebasó el umbral entre el 2% y el 4% de las ocasiones en que no hubo ninguna contingencia, por lo que en este sentido se podría concluir que su comportamiento es muy aceptable.

---

<sup>1</sup> Para profundizar en el tema del filtro Hodrick-Prescott, revisar a Ahumada y Garegnani (1999).

Tabla 2. Descripción de la efectividad del indicador del FMI

Continente	Episodios de crisis <sup>1</sup>	Umbral <sup>2</sup>	
		0	1
América	0	98%	2%
	1	57%	43%
Asia	0	96%	4%
	1	43%	57%
Europa	0	97%	3%
	1	67%	33%

Fuente: cálculos propios con datos del IFS del IMF. <sup>1</sup> 0 indica los casos en que no hubo crisis y 1 en los que si se presentó. <sup>2</sup> 0 indica los casos en que no se rebasó el umbral y 1 en los que si.

### b) Indicador propuesto por Goldman-Sachs<sup>2</sup>

En un estudio reciente del área de Investigación Económica del Banco de Inversiones Goldman-Sachs, se propuso una alternativa para modelar probabilidades de crisis bancarias en mercados emergentes. Entre las variables incluidas en el modelo estaba una asociada al Boom de crédito.

Ellos consideraron, con información mensual, que había evidencia de Boom en aquellos meses en donde, la diferencia entre la tasa de crecimiento anual del crédito al sector privado y el promedio móvil de tres periodos, rebasara un umbral específico para cada país. Para estimar los umbrales consideraron la información de las tasas de crecimiento de cada país de manera individual y aplicaron modelos econométricos del tipo SETAR (*Self Exciting Threshold Autoregression*).

En la siguiente tabla se presentan los umbrales de los países que forman parte de la muestra en el presente documento. Dado que en el estudio de Goldman-Sachs no se incluyeron países desarrollados, se consideró pertinente asignar un umbral equivalente al del país con el valor más elevado.

Es importante señalar que en la metodología de Goldman-Sachs no se comenta el hecho de que la diferencia de las tasas en términos porcentuales puede ser mayor que el umbral, también en el caso de que las tasas de crecimiento sean negativas, lo cual no tendría sentido considerar como una expansión de crédito, por lo tanto se asumió que la señal de riesgo únicamente se considera cuando las tasas son positivas.

Aplicando este criterio se analizó la información y se codificaron los eventos en que el indicador fue efectivo, los cuales se muestran en la Tabla 4. En ella se puede observar que, en la mayoría de los casos, el indicador en el año previo a la crisis falla en anticiparla. En América en el 86% de los casos en que hubo crisis el indicador no dio la señal precautoria. En Asia y Europa esto mismo ocurrió en el 57% y 78% de los casos, respectivamente.

<sup>2</sup> En el anexo 2 se muestra la serie histórica del indicador.

Tabla 3. Umbrales para determinar la presencia del Boom del Crédito

Países por continente	Umbral
Países Asiáticos	
Filipinas	16%
Indonesia	18%
Japón	18%
Korea	10%
Tailandia	10%
Países Europeos	
España	18%
Finlandia	18%
Italia	18%
Noruega	18%
Portugal	18%
Suecia	18%
Países Americanos	
Chile	10%
Ecuador	17%
México	18%
Paraguay	10%
Uruguay	10%
Venezuela	18%

Fuente: Goldman-Sachs (1998)

Tabla 4. Descripción de la efectividad del indicador Goldman-Sachs

Continente	Episodio de crisis <sup>1</sup>	Umbral <sup>2</sup>	
		0	1
América	0	76%	24%
	1	86%	14%
Asia	0	61%	39%
	1	57%	43%
Europa	0	68%	32%
	1	78%	22%

Fuente: cálculos propios con datos del IFS del IMF. <sup>1</sup> 0 indica los casos en que no hubo crisis y 1 en los que si se presentó. <sup>2</sup> 0 indica los casos en que no se rebasó el umbral y 1 en los que si.

Además, en un porcentaje significativamente mayor en comparación con el caso anterior, el indicador rebasa el umbral sin que ocurra en un año posterior una

crisis. Dado estos resultados, en principio se podría concluir que este indicador no es muy adecuado, sin embargo, más adelante se corroborará econométricamente dicha afirmación.

**c) Razón de las tasas de crecimiento del crédito al sector privado y el PIB como indicador de una expansión del crédito (TCP/TCPIB)<sup>3</sup>**

Los dos indicadores anteriores únicamente consideran el comportamiento del crédito al sector privado para identificar una sobre-expansión del mismo. Cuando hay un movimiento atípico con respecto a su comportamiento histórico es cuando tiende a señalarse la posibilidad de una sobre-expansión. Esto deja de lado el contexto que enmarca y explica la acción de la banca y que pudiera servir como instrumento de identificación de políticas de crédito inadecuadas a nivel de país.

Por lo tanto, otro indicador que se propone es la razón de las tasas de crecimiento del crédito al sector privado y del PIB, ambas en términos reales. Es común que la tasa del crédito sea mayor que la del PIB, pero cuando la primera es más del doble que la segunda, de acuerdo a Caprio y Klingebiel (1997), en el medio financiero suele considerarse que ha ocurrido una sobre-expansión de crédito.

La idea que está detrás de este indicador es muy sencilla: si el crédito está creciendo mucho más rápido que el ingreso nacional, eso significa que hay un nivel de apalancamiento considerable que financia la actividad económica. Ante esta circunstancia, cualquier evento que dañe la capacidad de pago de los deudores o que restrinja la posibilidad de seguir otorgando créditos, va a producir que los deudores se vean imposibilitados para honrar sus compromisos, lo cual puede desembocar en un problema sistémico.

Tabla 5. Descripción de la efectividad del indicador TCP/TCPIB

Continente	Episodio de crisis <sup>1</sup>	Umbral <sup>2</sup>	
		0	1
América	0	68%	32%
	1	43%	57%
Asia	0	58%	42%
	1	29%	71%
Europa	0	66%	34%
	1	67%	33%

Fuente: cálculos propios con datos del IFS del IMF. <sup>1</sup> 0 indica los casos en que no hubo crisis y 1 en los que si se presentó. <sup>2</sup> 0 indica los casos en que no se rebasó el umbral y 1 en los que si.

Al igual que en los dos casos anteriores, en la construcción de este indicador, primero se calculó la razón y posteriormente se comparó con un umbral. Es importante aclarar que el valor de la razón puede ser positivo cuando ambas tasas

<sup>3</sup> En el anexo 3 se muestra la serie histórica del indicador.

lo son o cuando ambas son negativas, por lo tanto se cuidó de sólo comparar con el umbral aquellos valores resultado de dividir tasas positivas. Cuando la razón dio un número negativo, sólo fue objeto de comparación con el umbral aquellos casos en que la tasa del crédito fue positiva. Para todos los países el umbral fue 2.

Como se aprecia en la tabla anterior, el indicador fue particularmente efectivo en anticipar crisis en América y Asia; en el 57% de las crisis de América se dio la señal un año antes, mientras que en Asia se dio en el 71% de los casos. Sin embargo, para el caso de los países europeos, únicamente en el 33% hubo señal en el año previo.

Considerando de esta forma la efectividad, en el caso de los países emergentes este indicador fue más efectivo que el primero, pero si se considera también cuando hubo señal y no hubo crisis, entonces el presente indicador ya no resulta el mejor. En poco más del 30% de los casos en que no hubo crisis, este indicador marco una señal de sobre-expansión.

### 3.3 Propiedades de predicción de los indicadores

Para poder concluir, sustentado con evidencia estadística, si los indicadores son o no efectivos en anticipar un problema de insolvencia sistémica, en esta sección se muestra un ejercicio econométrico que los relaciona con la probabilidad de ocurrencia de las crisis.

#### a) Especificación del modelo econométrico

Para ello se consideró un modelo con las siguientes características;

$$y_{i,t} = B'x_{i,t-1} + u_{i,t},$$

donde  $y_{i,t}$  es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si ocurre una crisis sistémica en el año  $t$  y 0 de otra forma.  $x_{i,t-1}$  es el vector de la variable explicativa del país  $i$  en el periodo  $t - 1$ ,  $B$  es el vector de coeficientes a ser estimados y  $u_{i,t}$  es el componente de error definido como

$$u_{i,t} = \alpha_i + v_{i,t},$$

donde  $\alpha_i$  es un efecto aleatorio específico de cada país y  $v_{i,t}$  es un término de error normalmente distribuido con media cero y varianza unitaria.

Es importante hacer una aclaración. En el modelo se especificó una variable especial para identificar el impacto de la señal sobre la probabilidad de crisis. En lugar de sólo considerar como variable independiente a la señal (1 si rebasaba el umbral y 0 en cualquier otro caso), se consideró pertinente hacer que dicha variable interactuara con la razón de crédito al sector privado y el PIB (CSP/PIB). Es decir, consideramos que una señal no puede tener el mismo impacto en todos los países de manera homogénea.

La hipótesis es que la diferencia del impacto de la señal estará dada por el tamaño o profundidad del sistema bancario; entre más grande sea la razón CSP/PIB (mayor importancia del sistema bancario), la señal va a tener un mayor impacto sobre la probabilidad de crisis. Esta idea se sustentó en el

supuesto de que un país con un sistema bancario pequeño tiene más posibilidades de crecer, con menor riesgo, que un país con un sistema plenamente desarrollado. Por lo tanto, en el modelo, el vector  $x_{i,t}$  representa al producto de la interacción entre la señal (variable dicotómica) y la razón CSP/PIB.

Para estimar el modelo se utilizó un panel de datos con todos los países de la muestra y con información anual del periodo 1978-2000. El método de estimación que se ocupó fue un *probit* con efectos aleatorios, que de acuerdo a Esquivel y Larrain (1998) es el más conveniente cuando se busca estimar probabilidades y se tienen este tipo de datos.

## b) Resultados

En el caso del indicador de Goldman-Sachs, el método de estimación no logró converger, por lo tanto no se obtuvo ningún resultado de ese modelo. Para este indicador, también se probó únicamente con los datos de los países emergentes y se encontraron estimadores pero no significativos. Los resultados para los modelos con los otros dos indicadores se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resultados de la estimación de los *probit* con efectos aleatorios

Modelo	Variable	Coefficiente	z	P> z	[95% Conf.Interv.]
Indicador del FMI	Constante	-1.7117	-13.23	0	-1.9715 -1.4627
	Interacción	1.6934	-15.02	0	1.0319 -2.3549
Razón TCP/TCPIB	Constante	-1.5695	-11.81	0	-1.8301 -1.3009
	Interacción	0.5261	-1.84	0.065	-.0331 1.0854

Fuente: cálculos propios con datos del IFS del IMF.

Como se puede apreciar en ambos modelos, los coeficientes de la variable interacción son significativos y tienen el signo esperado, por lo tanto hay evidencia estadística que confirma que los indicadores son efectivos en explicar las probabilidades de ocurrencia de las crisis sistémicas. Para calcular los valores de dichas probabilidades se deben sustituir los coeficientes en la función normal estándar, es de esperar, dado que el coeficiente del modelo que contiene al indicador del FMI es casi 3 veces mayor que la razón TCP/TCPIB, que las probabilidades en el primer caso sean mayores que en el segundo. Los resultados de las probabilidades se muestran en los siguientes gráficos, en ellos se observan los valores para tres años previos a la crisis.

Los valores de las probabilidades que se observan son relativamente pequeños, lo cual se explica por el hecho de que sólo el 6% del total de las observaciones corresponden a eventos de crisis. En lugar del valor absoluto, lo más interesante es visualizar como cambia de un periodo a otro la probabilidad.

Gráfico 1. Probabilidades de acuerdo al modelo con el indicador del FMI

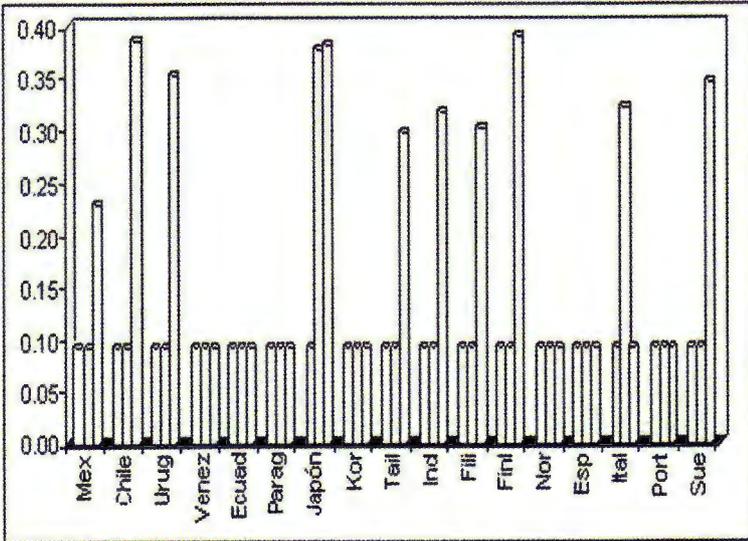
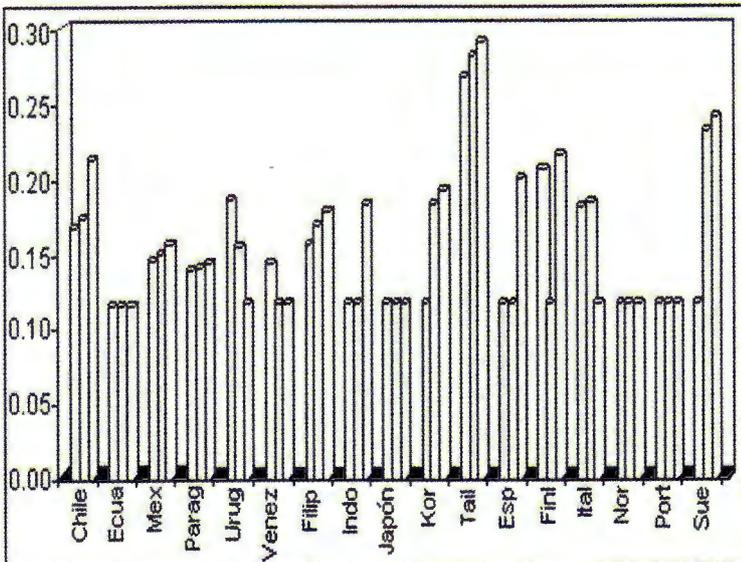


Gráfico 2. Probabilidades de acuerdo al modelo con el indicador TCP/TCPIB



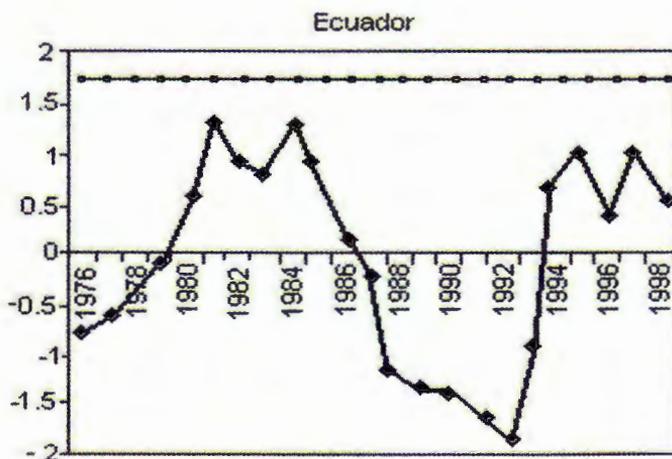
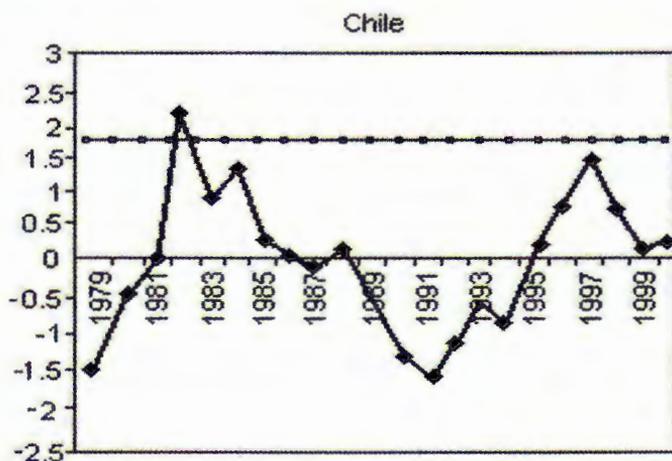
#### 4. Conclusiones

A partir de los resultados se puede concluir que de los tres indicadores, sólo dos de ellos, el del FMI y la razón TCP/TCPIB, son efectivos en su tarea de anticipar problemas potenciales de insolvencia en la industria bancaria. Además, los resultados sugieren que estos dos indicadores pueden combinarse para identificar distintos grados de vulnerabilidad de los sistemas bancarios; en aquellos casos que se rebasa el umbral del indicador del FMI, la situación será considerada de mayor riesgo que en los casos en donde sólo se rebasa el umbral de la razón TCP/TCPIB. En cualquiera de los casos, este estudio mostró que las señales deben ser consideradas y evaluadas ya que su pronta atención puede evitar un problema de gran escala en la industria bancaria y en la economía en general.

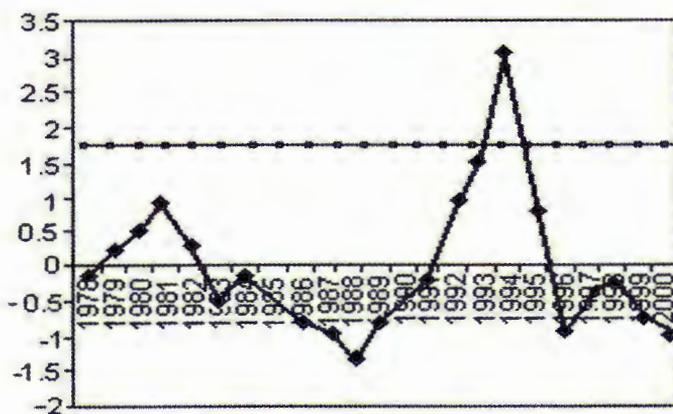
#### Anexos

##### A. Índice propuesto por el Fondo Monetario Internacional

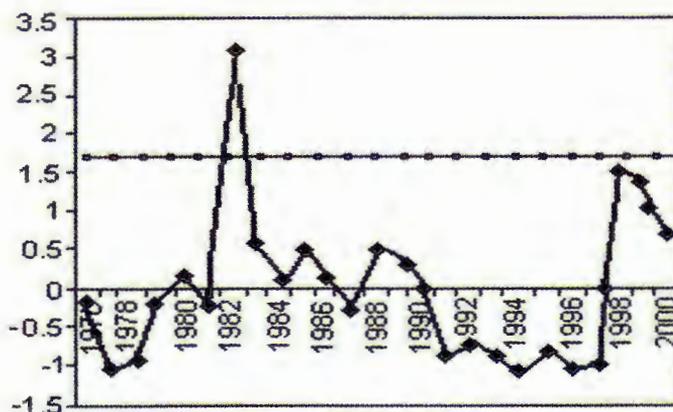
##### A1. Países Americanos



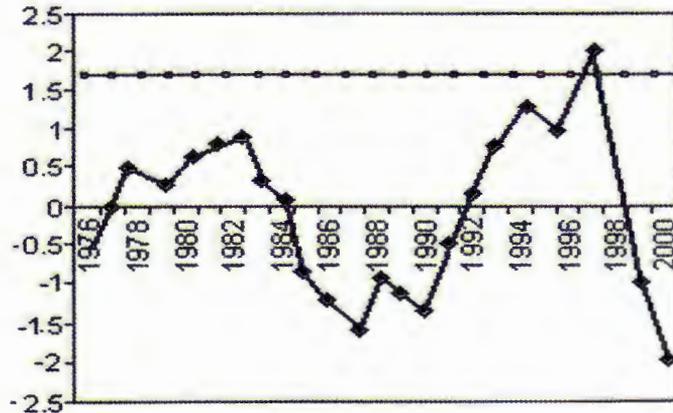
México

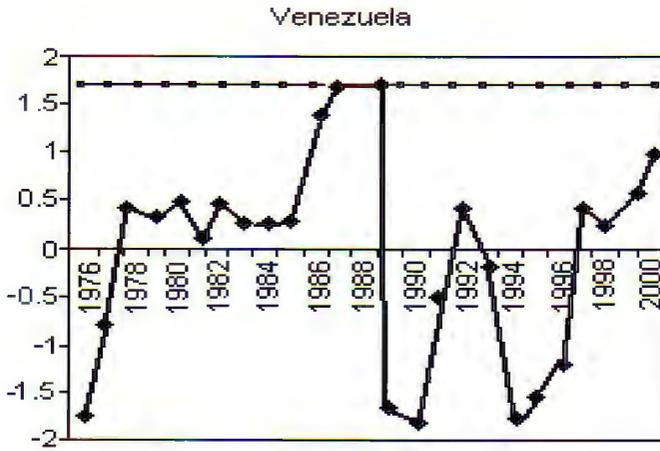


Uruguay

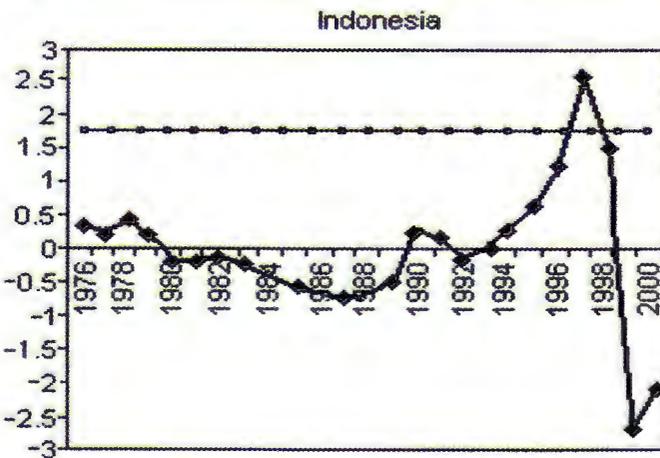
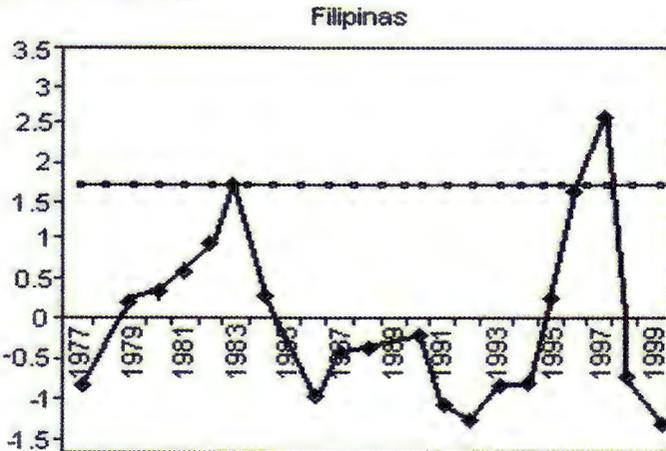


Paraguay

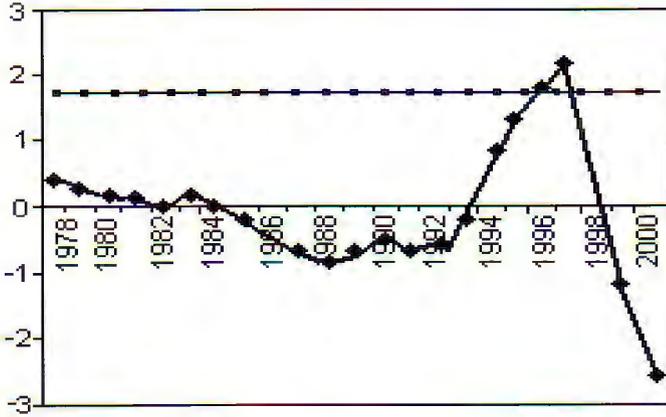




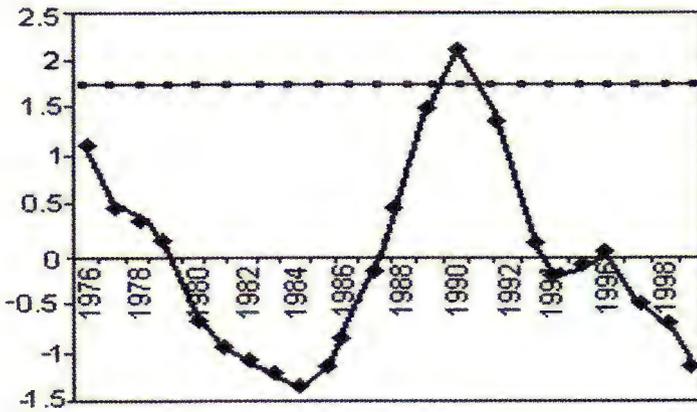
## A2. Países Asiáticos



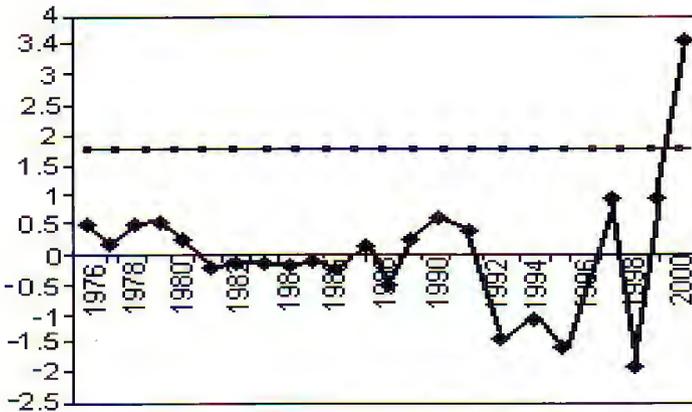
Tailandia



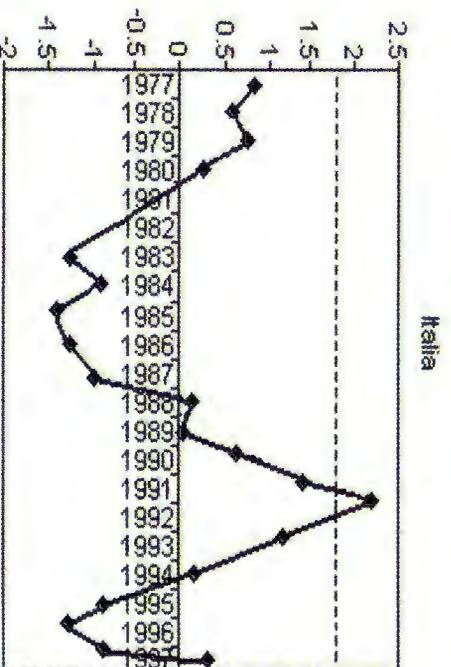
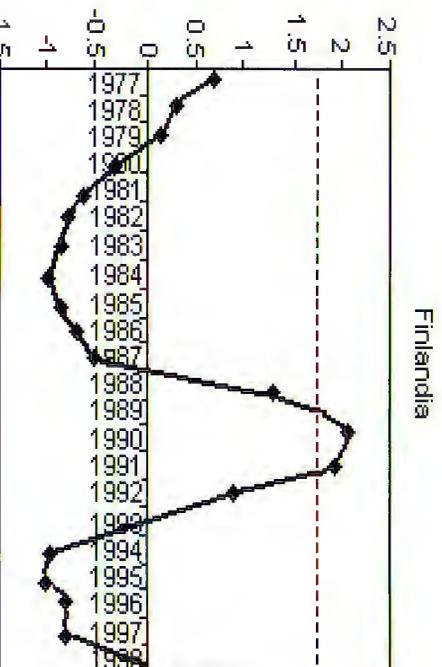
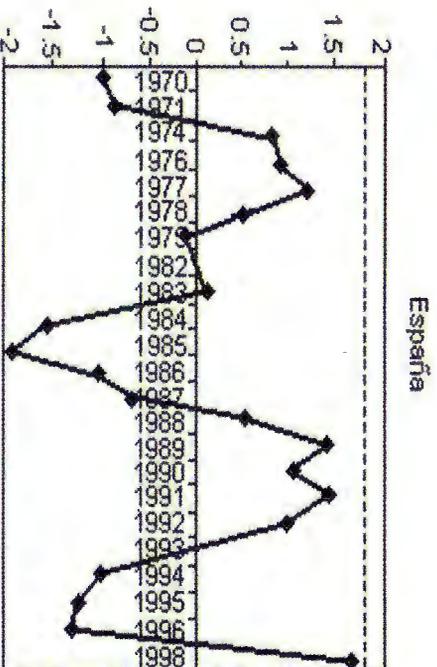
Japón

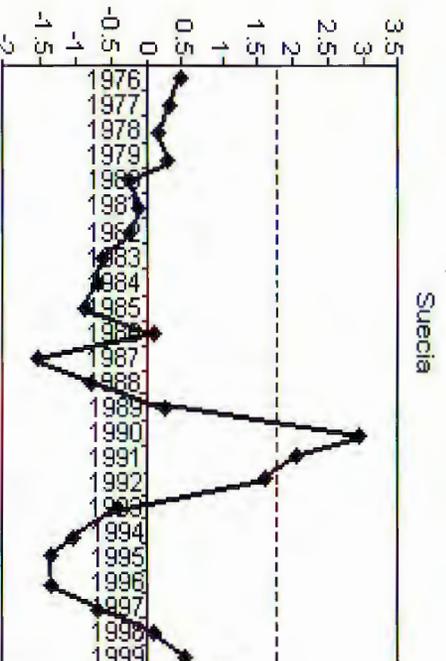
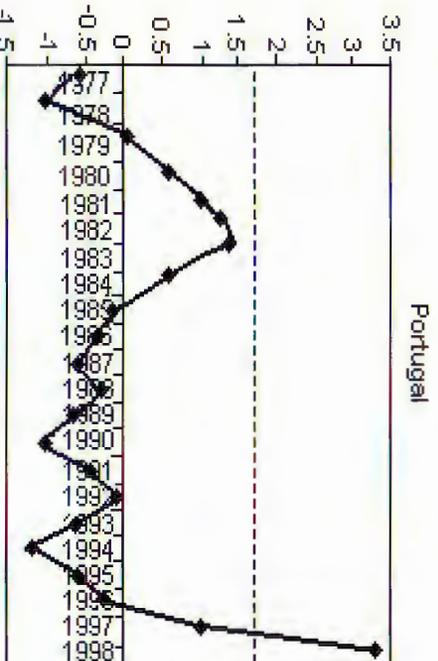
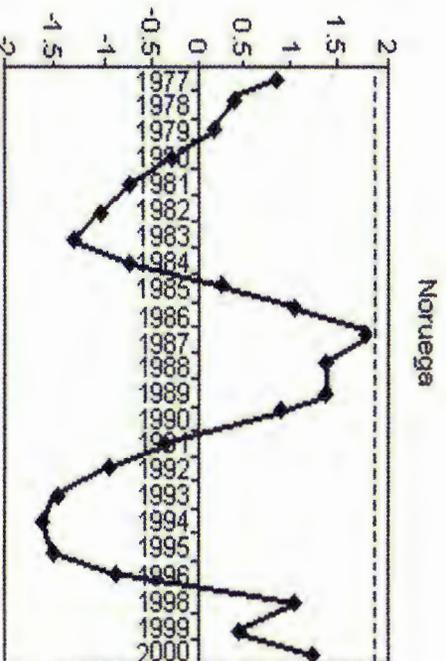


Korea

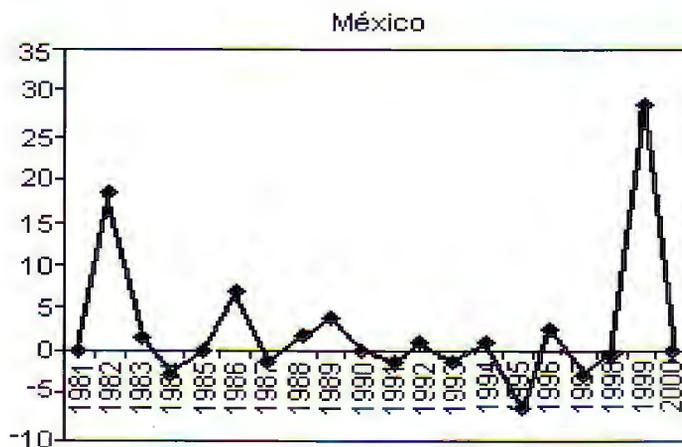
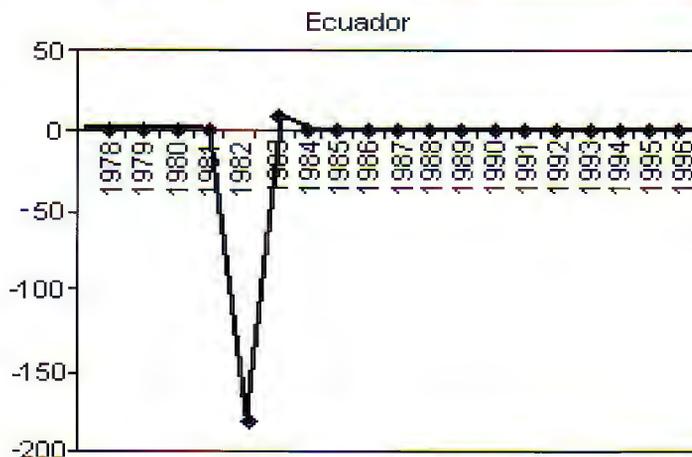
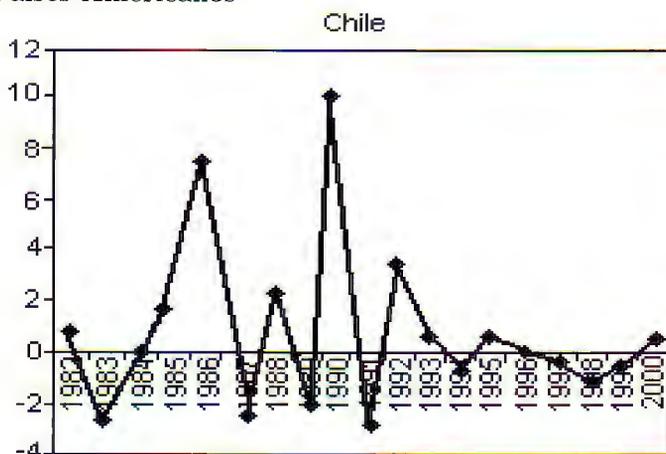


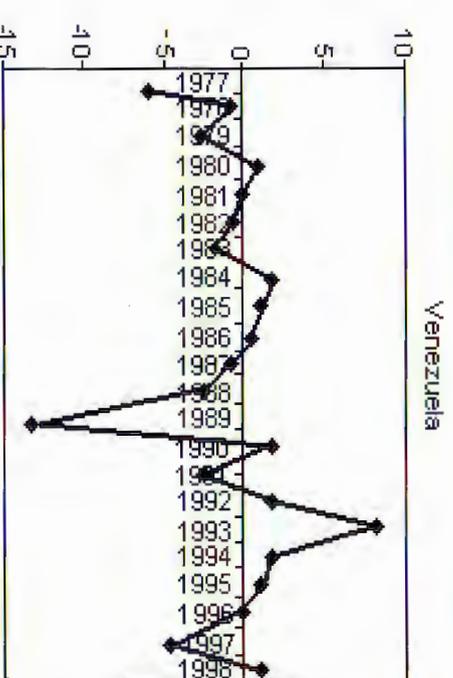
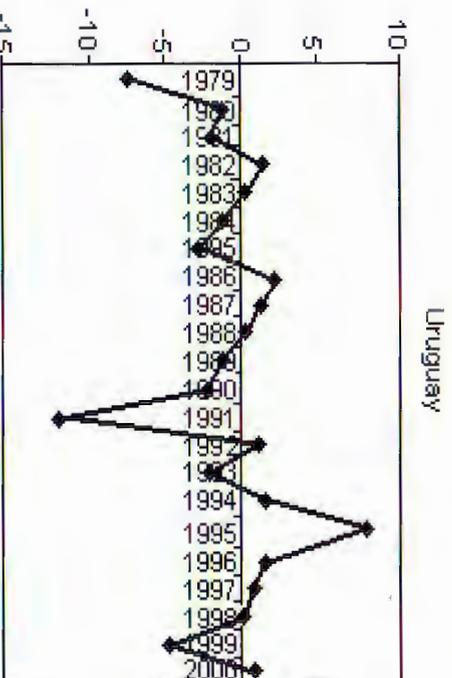
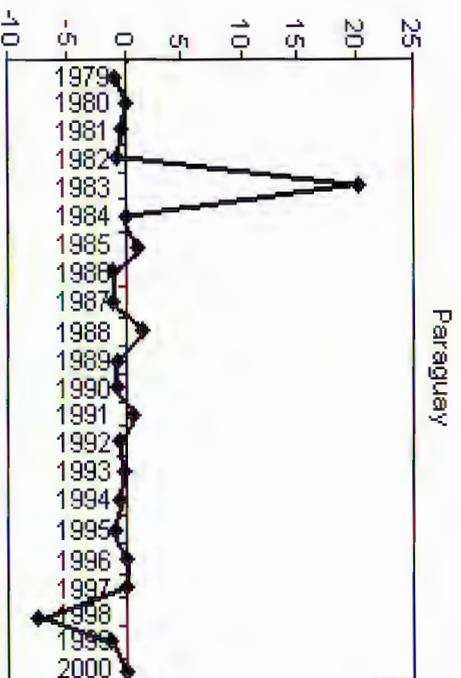
### A3. Países Europeos





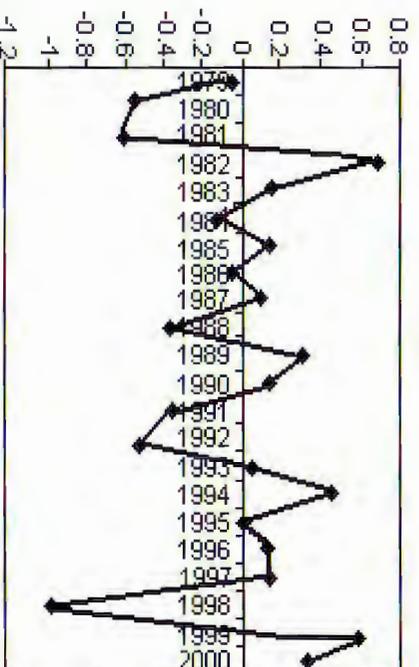
**B. Índice propuesto por Goldman-Sachs**  
**B1. Países Americanos**



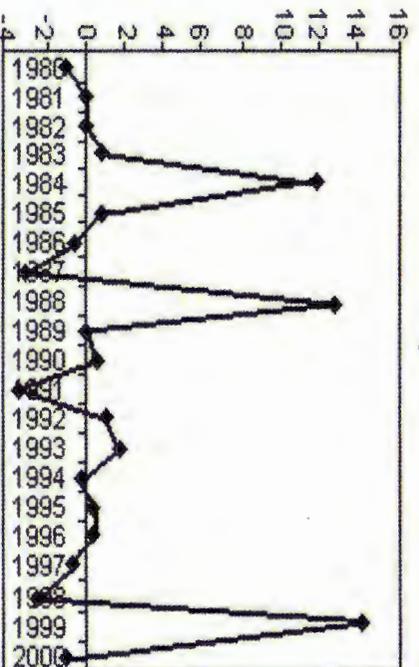


### B2. Países Asiáticos

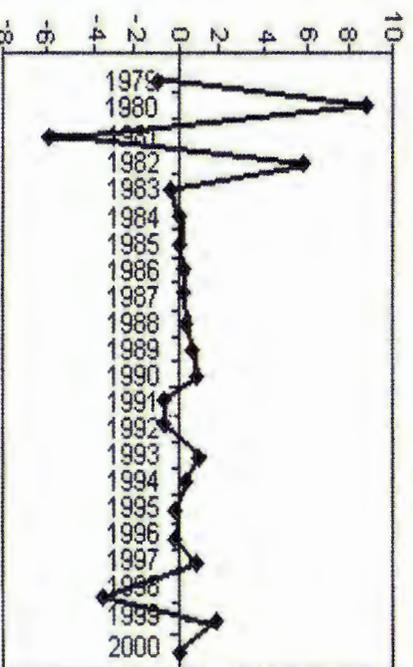
Korea



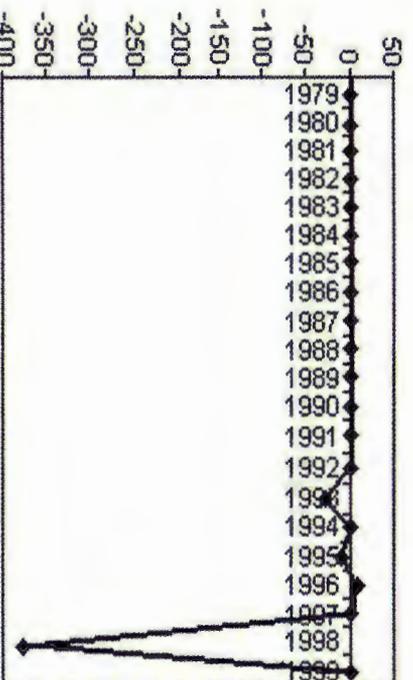
Filipinas



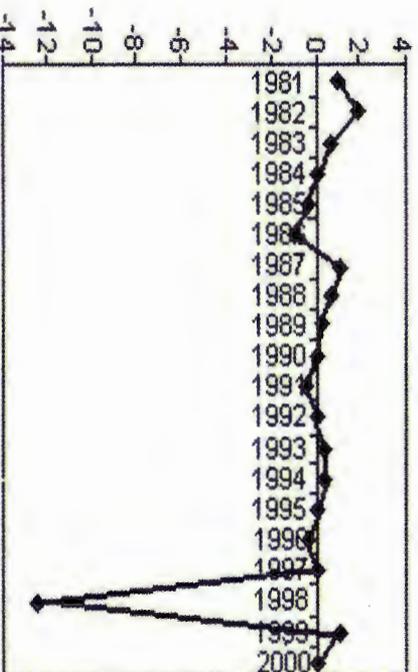
Indonesia



Japón

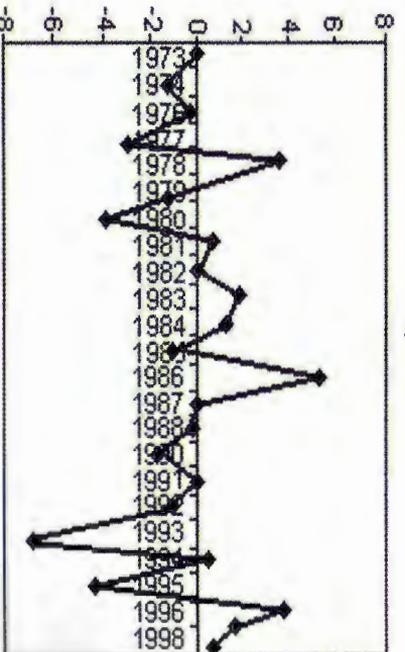


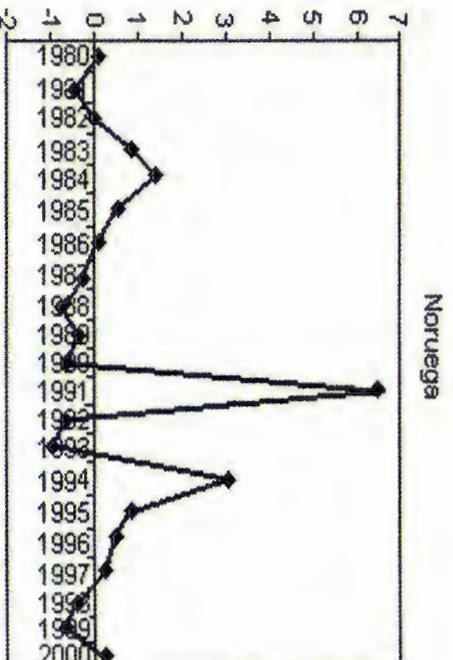
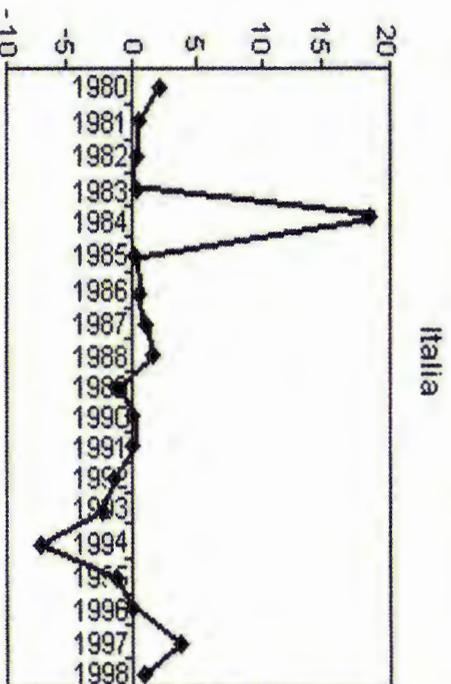
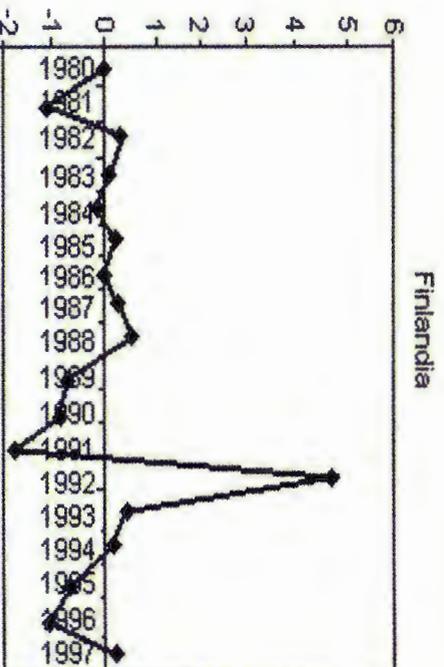
Tailandia

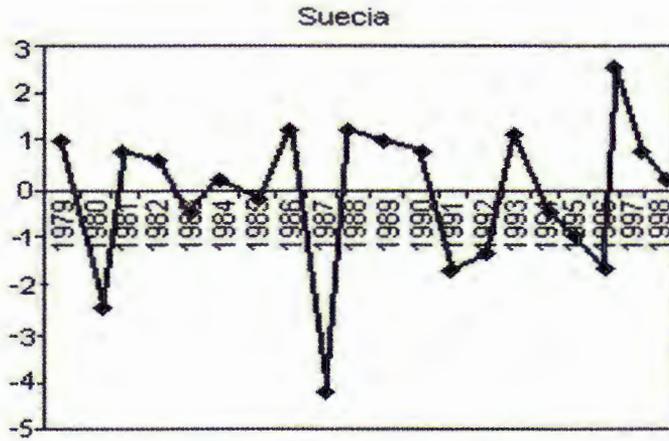


B3. Países Europeos

España

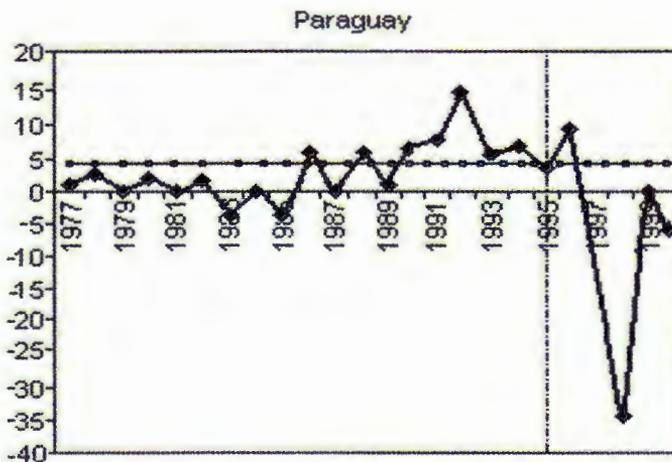
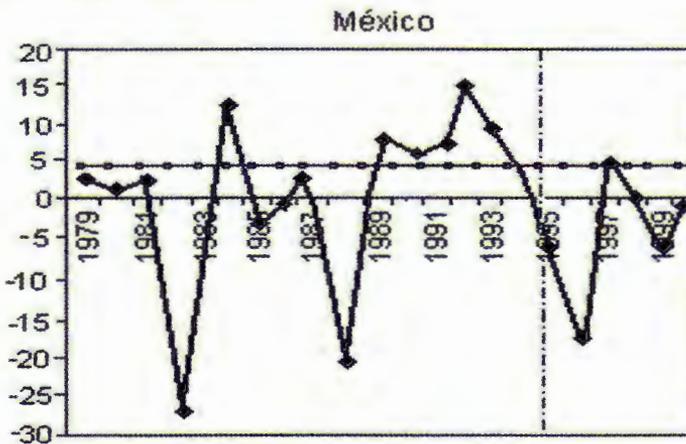




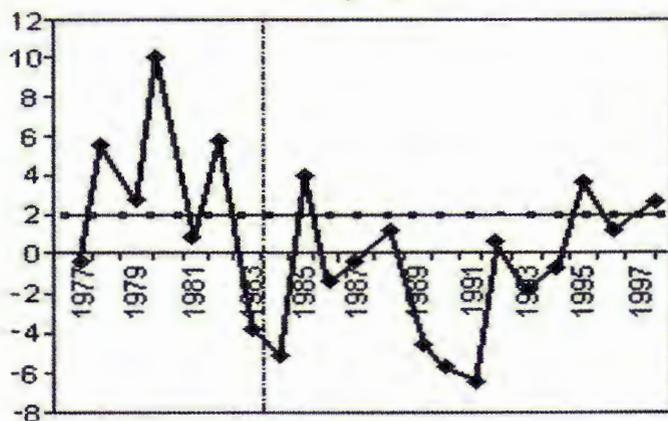


C. Razón de crecimiento del crédito al sector privado y el PIB

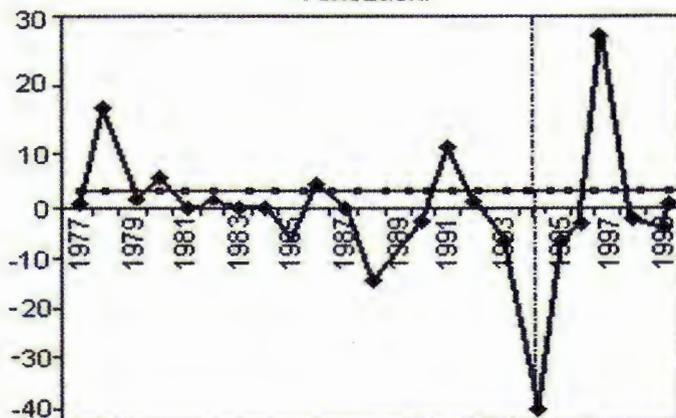
C1. Países Americanos



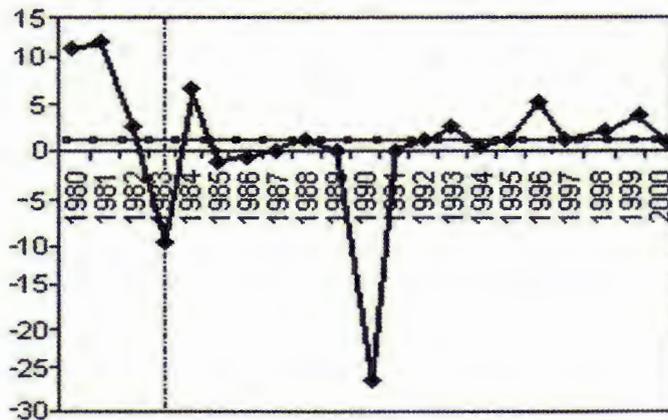
Uruguay

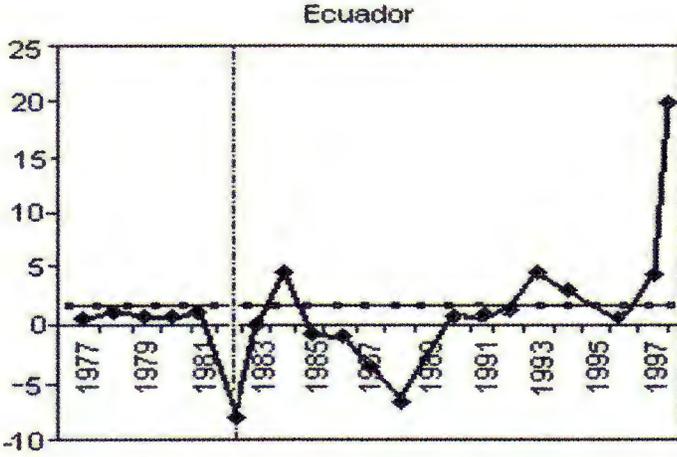


Venezuela

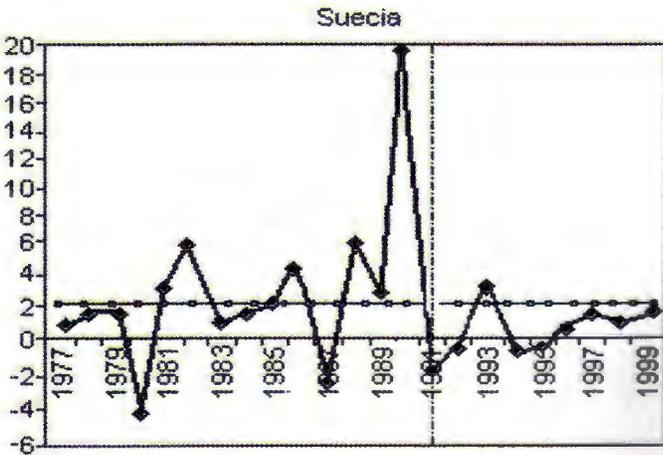
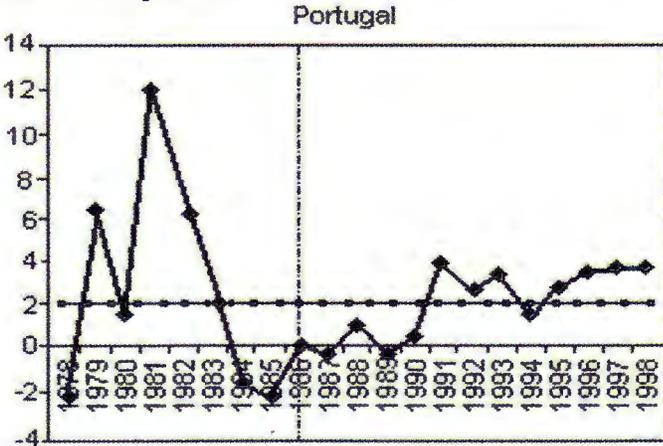


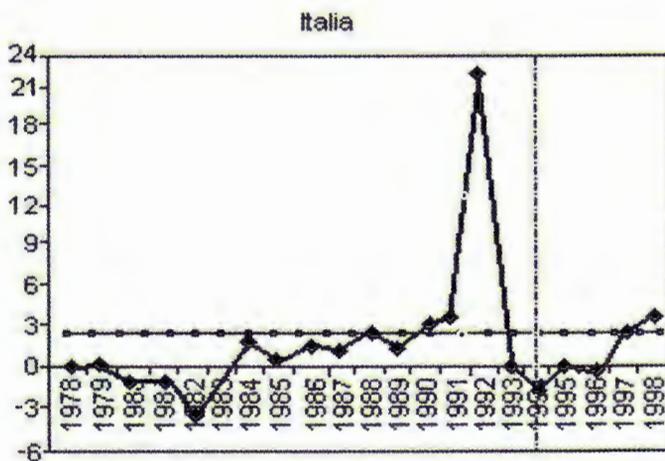
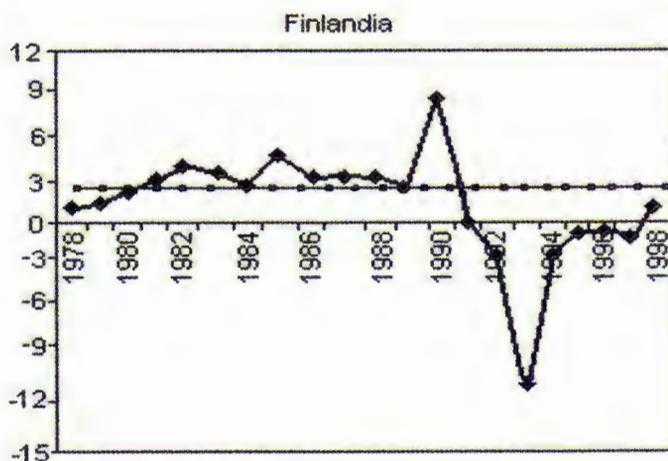
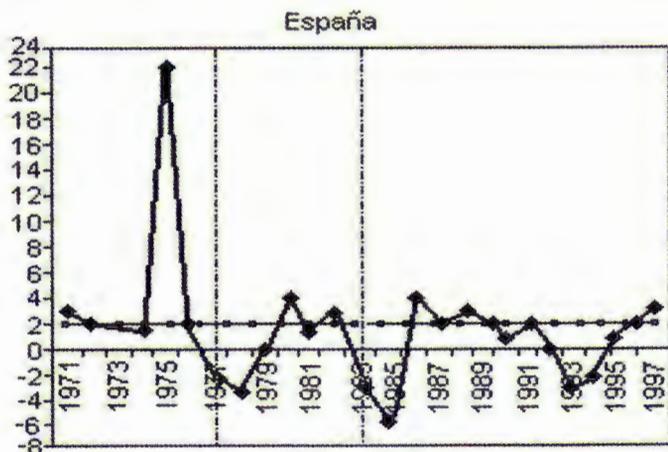
Chile

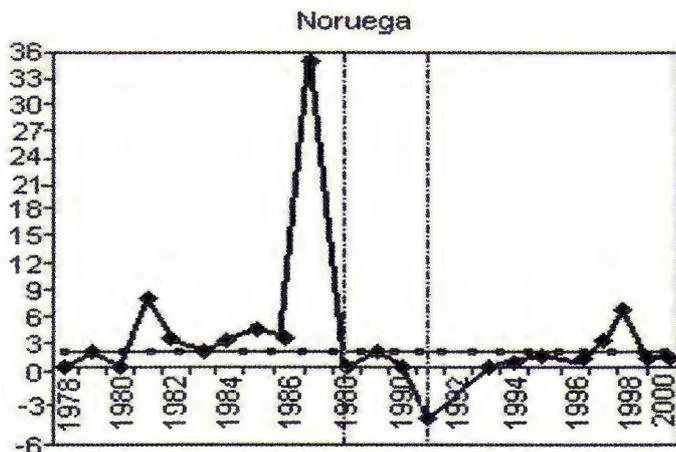




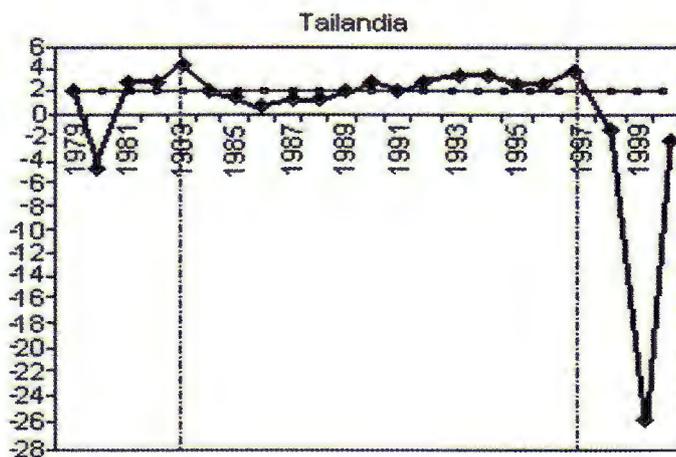
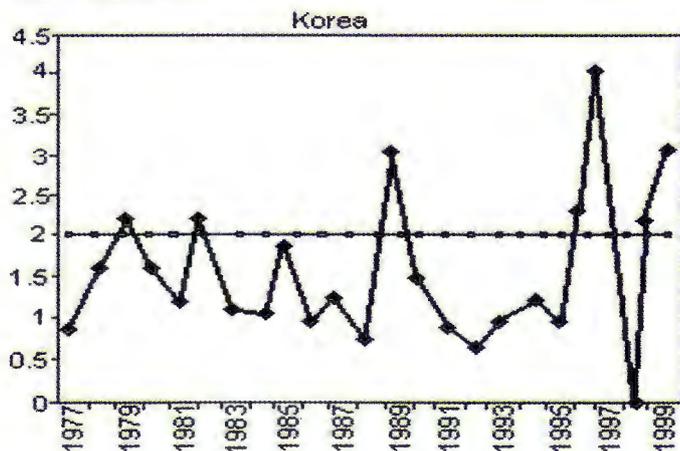
## C2. Países Europeos

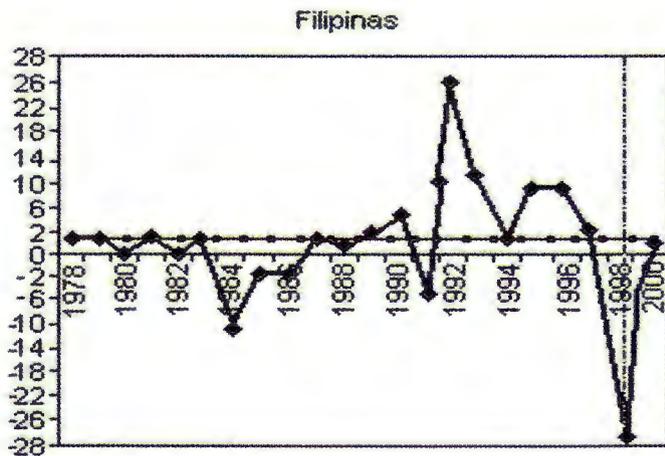
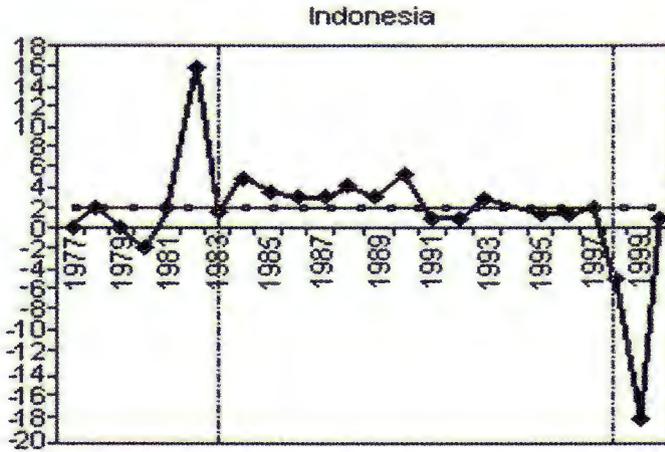
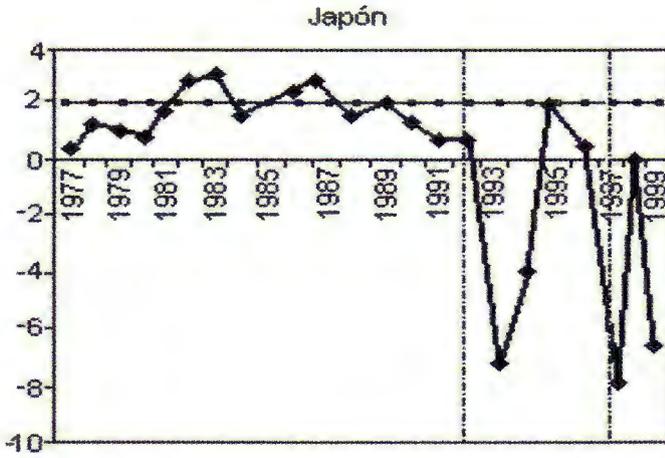






## C2. Países Asiáticos





## Bibliografía

- Ades, A., M. Rumih, and D. Tenengauzer (1998). A new Framework for Predicting Financial Crisis in Emerging Markets. *Economic Research Goldman Sachs*, December.
- Ahumada, H. and M. Garegnani (1999). Hodrick-Prescott in Practice, UNLP.
- Bank of International Settlements (2004). Bank failures in matures economies. Basel Committee of Banking Supervision, Working Paper No. 13, April.
- Bartholomew, P., L. Mote, and G. Whale (1995). The Definition of Systemic Risk. US Office of the Comptroller of the Currency. Department of the Economic and Policy Analysis, Bank Reserve Division.
- Bordo, M., B. Eichengreen, D. Klingebiel, and M. Martinez-Peria (2000). Is the Crisis Problem Growing More Severe? Working Paper, University of California, Berkeley.
- Caprio, G. and D. Klingebiel (1996). Bank insolvencies: Cross-country experience. World Bank Policy Research, Working Paper.
- Caprio, G. and D. Klingebiel (1997). Bank Insolvency: Bad Luck, Bad Policy or Bad Banking? World Bank Policy Research, Working Paper.
- Cole, R. and J. Gunter (1995). Separating the Likelihood and Timing of Bank Failure, *Journal of banking and finance*.
- Crockett, A. (2001). Market Discipline and Financial Stability. *Financial Stability Review*, Bank of England, June.
- Delgado, J. y J. Saurina (2004). Riesgo de crédito y dotaciones a insolvencias. Un análisis con variables macroeconómicas. Documento de trabajo, Banco de España.
- Demirgüç-Kunt, A. and E. Detragiache (1997). The Determinants of Banking Crises: Evidence from Developing and Developed Countries. IMF. Working Paper.
- Demirgüç-Kunt, A. and E. Detragiache (1999). Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach with an Application to the 1996-97 Banking Crises. IMF Working Paper.
- Demirgüç-Kunt, A., E. Detragiache, and P. Gupta (2000). Inside the crisis: An empirical Analysis of Banking System in Distress. IMF, Working Paper.
- Dziobek, C. and C. Pazarbasioglu (1997). Lessons from Systemic Bank Restructuring: A survey of 24 countries. IMF, Working Paper 97/161.
- Esquivel, G. and F. Larrain (1998). Explaining Currency Crises. John F. Kennedy Faculty Research, Working Paper Series.
- Gaving, M. and R. Hausmann (1996). The Roots of Banking Crises: The Macroeconomic Context. Inter-American Development Bank, Working Paper No. 318.
- Geiger, H. (2000). Regulating and Supervising Operational Risk for Banks. Memories of the Conference Future of Financial Regulation: Global Regulatory Reform and Implications for Japan.
- González-Hermosillo B. (1999). Determinants of Ex-ante Banking System Distress: A macro-micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes. IMF, Working Paper, March.
- Hardy, D. and C. Pazarbasioglu (1998). Leading Indicators of Banking Crises: Was Asia different? IMF, Working Paper.
- Hoggarth, G. and J. Reidhill (2003). Resolution of Banking Crises: A review. *Financial Stability Review*, Bank of England.
- Hoggarth, G., R. Reis, and V. Saporta (2001). Cost of Banking System Instability: Some Empirical Evidence. Bank of England, Working Paper.
- International Monetary Fund (2004). Are credit booms in emerging markets a concern? World Economic Outlook, Chapter IV.
- Jackson, P. and W. Parraudin (1999). The Nature of Credit Risk: the Effect of Maturity, Type of Obligor and Country of Domicile. *Financial Stability Review*, Bank of England.
- Kaminsky, G. and C. Reinhart (1996). The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payments Problems. International Finance Discussion Paper No. 544, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Lopez, J. (2002). What is operational risk? Economic Letter of The Federal Reserve Bank of San Francisco.

- Mishkin, F. (1996). Understanding Financial Crises: A Developing Countries Perspective. National Bureau of Economic Research, Working Paper.
- Ley Federal de Instituciones de Crédito (2004). México.
- Reserve Bank of Australia (1996). Managing Market Risk in Banks. Bulletin.
- Sachs J., A. Tornell, and A. Velasco (1996). Financial Crisis in Emerging Markets: The Lessons from 1995. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Freixas, X. and J. Rochet (1997). Microeconomics of Banking. MIT Press.