



NACIONES UNIDAS

CEPAL

SEDE SUBREGIONAL EN MÉXICO

---

# **Cartera vencida y estrés macrofinanciero: un estudio econométrico para Centroamérica y la República Dominicana en 2008-2009**

Juan Carlos Rivas Valdivia

Este documento fue elaborado por Juan Carlos Rivas Valdivia, asistente de investigación de la Unidad de Desarrollo Económico de la Sede Subregional de la CEPAL en México.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. TENDENCIAS GENERALES DEL DESEMPEÑO FINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA, 2008-2009 .....	7
IV. METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL ESTRÉS MACROFINANCIERO APLICADA A PAÍSES DE CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA .....	10
V. ANÁLISIS DE ESTRÉS MACROFINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA .....	13
A. Datos utilizados .....	13
B. Resultados.....	14
VI. HACIA UN MEJOR ENTENDIMIENTO SOBRE EL DESEMPEÑO FINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA.....	25
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA .....	29
ANEXO 1: CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA: INDICADORES SELECCIONADOS DEL SISTEMA BANCARIO .....	35
ANEXO 2: ECUACIONES Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS .....	36
ANEXO 3: SELECCIÓN DE REZAGOS.....	39
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	
1: CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA: ESCENARIOS DE ESTRÉS MACROFINANCIERO.....	25
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	
1 COMPONENTES DEL ANÁLISIS DE PRUDENCIA MACROFINANCIERA .....	10
2 COSTA RICA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	15
3 EL SALVADOR: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	17
4 GUATEMALA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	19
5 HONDURAS: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	20
6 NICARAGUA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	22
7 LA REPÚBLICA DOMINICANA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS .....	23

## RESUMEN

En este estudio se analizan los indicadores financieros de los sistemas bancarios en Centroamérica y la República Dominicana, con base en las diferentes metodologías, útiles para estudiar el estrés macrofinanciero de los sistemas bancarios, desarrolladas por el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), el Banco de Pagos Internacionales (BIS, por sus siglas en inglés) y la propia Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Uno de los hallazgos principales es confirmar que la cartera vencida es un buen indicador del estrés macrofinanciero en Centroamérica y la República Dominicana, ya que al presentarse una situación de crisis económica o financiera, la cartera vencida aumenta y pone en riesgo la salud de los bancos. Además, el análisis empírico realizado indica que Centroamérica y la República Dominicana tienen una mayor exposición al estrés macrofinanciero vinculada a la cartera vencida cuando la inflación aumenta (o disminuye drásticamente, debido al efecto de los saldos reales), el tipo de cambio (especialmente a los no generadores de divisas), la tasa de interés nominal, el gasto financiero, los activos o el crédito. Por otra parte, dichos países pueden reducir su exposición al riesgo, si llevan a cabo una política económica que impulse un crecimiento sostenido, si aumentan sus exportaciones, mantienen sus flujos de remesas familiares o incrementan las disponibilidades por pérdida de cartera (extender las provisiones para las pérdidas esperadas y el capital para las no esperadas). La crisis económica de 2008-2009 afectó las anteriores variables, lo que incrementó la posibilidad de estrés financiero en todos los países de la subregión, pero en diferente grado debido a la dependencia con el sistema financiero de los Estados Unidos.

Hay una vasta literatura teórica sobre el tema, pero es necesario analizar la subregión para comprender mejor los fenómenos económicos inmersos en los sistemas financieros de dichos países. En el presente estudio se busca avanzar en dicha dirección y en particular proponer una metodología basada en la evolución de indicadores seleccionados que, si se considera la supervisión del sistema financiero subregional, puede servir como una herramienta para la detección temprana de riesgos financieros.

## ABSTRACT

This study examines financial indicators of banking systems in Central America and the Dominican Republic, based on different methodologies for the analysis of macro-financial stress in the banking systems developed by the International Monetary Fund (IMF), World Bank (WB), Bank for International Settlements (BIS) and the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).

One of the most important findings is confirm that nonperforming loans is a good indicator of macro-financial stress in Central America and Dominican Republic, because when there is a situation of economic or financial crisis the nonperforming loans increases and threatens the financial health of banks. Additionally, this analysis indicates that Central America and the Dominican Republic have a higher exposure to macro-financial stress linked to changes in nonperforming loans when raise (or decrease, by real balances effects) the inflation, the exchange rate (especially for non-earners of foreign exchange), nominal interest rate, financial expense, assets o credit. Moreover, these countries can reduce their exposure to risk, apply an economic policy that promotes sustained economic growth, increasing its exports, maintaining their family remittances or augmenting the availability of Portfolio Loss (Increasing provisions for expected losses and capital for unexpected). The economic crisis of 2008-2009 have a

negative impact on that variables, increasing financial stress in all countries of the subregión, depend on their relation with the United States.

There is a vast theoretical literature on the subject, but there is a greater need for practical analysis to help understand the economic phenomena involved in the financial systems of Central America and the Dominican Republic. This effort aims to strengthen the understanding of the performance of indicators, improve monitoring of the financial system and help to an early detection of financial risks.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde los años noventa se ha consolidado un consenso sobre la importancia de fortalecer la arquitectura del sistema financiero mundial. Con la crisis financiera internacional detonada en 2008 se ha vigorizado dicho consenso con carácter de urgente. En los países centroamericanos y en la República Dominicana las reformas a los sistemas financieros comenzaron a instrumentarse en 1990 con el fin de robustecer sus marcos jurídicos, regulatorios e institucionales. Aunque han seguido cursos distintos y a distinta velocidad<sup>1</sup> y choques de diversa índole han incido en ellos, las diferentes reformas tienen un cierto grado de convergencia<sup>2</sup>.

La integración subregional del sector financiero se ha acelerado, lo que ha incrementado las actividades transfronterizas. Esto le ha ayudado a aprovechar las economías de escala y con ello a promover la competencia y la eficiencia. Sin embargo, al mismo tiempo, esta mayor integración aumenta el riesgo de efectos de propagación y contagio en la eventualidad de una crisis bancaria en alguno de los países ya que persisten factores de vulnerabilidad. Por ejemplo, entre los diferentes grados de relevancia para cada uno de los países de la subregión, cabe señalar los siguientes: el grado de dolarización y de dependencia a la economía de los Estados Unidos, la profundidad del desarrollo del sector de seguros, así como las limitaciones para identificar riesgos en los préstamos en mora, las actividades *offshore* no reguladas, los préstamos interrelacionados, y las debilidades e ineficiencias de los sistemas de monitoreo, supervisión<sup>3</sup> y regulación financiera.

La desregulación de los sistemas financieros, hecha en los noventa en los países desarrollados, en los años ochenta y en los noventa en los países en desarrollo, ha generado crisis financieras cada vez más frecuentes. En particular, la crisis asiática de los noventa mostró que los países incluso aquéllos con fundamentos macroeconómicos sólidos, pueden ser vulnerables a los vaivenes de la economía mundial, los contagios y el pánico de los inversionistas<sup>4</sup>. Igualmente, la crisis de 2008-2009 se detonó por el lado financiero vinculado a instrumentos novedosos escasa o inadecuadamente regulados, con una mala evaluación del riesgo de transferencia y un problema de incentivos. A raíz de esta crisis, que aún dista de ser superada, se ha dado un justificado y creciente interés en contar con mejores técnicas de diagnóstico e indicadores de alerta temprana para evitar una crisis financiera o limitar sus peores efectos. En diversos estudios se han identificado que para lograr este objetivo, es indispensable aumentar la capacidad de evaluar en detalle las fortalezas y las vulnerabilidades de los diversos agentes y actores del sistema financiero de los países con un nuevo conjunto de herramientas analíticas y de procedimiento<sup>5</sup>.

El análisis de estrés es un término general que abarca varias técnicas para evaluar la resiliencia o estabilidad de un determinado sistema o entidad financiera con respecto a fenómenos extremos. Implica hacer estudios para ponderar la manera en la que el sistema responderá más allá de su capacidad normal de operación, a menudo hasta a un punto de ruptura, con el fin de predecir sus posibles resultados. En la

---

<sup>1</sup> Falta avanzar en la supervisión consolidada y transfronteriza, homologación contable, que entre otros temas, afecta tanto la definición de la cartera vencida y el proceso de reservas, como las ponderaciones para la adecuación de capital y otros temas contables, lo que impide la comparación de algunos indicadores.

<sup>2</sup> Véase la página Web del Consejo Monetario Centroamericano, [www.secmca.org](http://www.secmca.org).

<sup>3</sup> Aún está pendiente la manera de tratar el riesgo sistémico a nivel subregional de acuerdo con una política *ringfencing*, es decir, cuando una empresa de servicios públicos regulados financieramente se separa de una sociedad matriz que participa en negocios no regulados.

<sup>4</sup> Para mayor detalle véase CEPAL, 2009.

<sup>5</sup> Para ver información más detallada consúltese International Monetary Fund (2003a) y el documento Presentación del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, Banco de Pagos Internacionales (2003).

literatura financiera, de manera tradicional, las pruebas de estrés se han empleado a los activos y carteras de un banco, pero más recientemente se han aplicado a los sistemas bancarios y financieros de manera integral<sup>6</sup>. En el presente documento se define “estrés” como una situación en la que los principales indicadores financieros de un sistema abandonan su senda de estabilidad debido a un choque externo temporal y extremo.

En el presente estudio se busca aportar algunos insumos que conviene tomar en cuenta para medir y robustecer la construcción y el análisis de indicadores sobre los que habría que trabajar a fin de alcanzar un sistema financiero estable, con base en una evaluación del estrés y la detección de períodos de vulnerabilidad ante choques en variables macroeconómicas. La metodología es aplicada a los sistemas financieros de Centroamérica y la República Dominicana con el fin de comenzar a explorar el tema en la subregión.

El documento se estructura de la siguiente forma. Después de la introducción, en la sección dos se presenta el marco teórico; en la tercera se presentan las tendencias generales recientes del desempeño financiero en la subregión. En la cuarta se desarrolla la metodología para analizar el estrés macrofinanciero. En la quinta se muestra evidencia sobre el estrés macrofinanciero en la subregión a partir del examen de la cartera vencida. En la sexta se describe la importancia de estudiar el estrés macrofinanciero para dar algunas líneas que lleven a un mejor entendimiento sobre el desempeño financiero en Centroamérica y la República Dominicana. En la séptima sección se presentan las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

---

<sup>6</sup> Véase Sorge, M. (2004), Čihák (2007), Rose, Uribe, J, Miguel A. Morales y José H. Piñeros (2008), Andrew K and Mark M Spiegel (2010) y Frankel, Jeffrey A and George Saravelos (2010).

## II. MARCO TEÓRICO

Desde fines de los noventa, se ha desarrollado una vasta cantidad de estudios empíricos en el mundo que analizan el nivel de estrés para el sistema financiero. Las primeras aproximaciones abordaron el nivel de vulnerabilidad financiera a partir del análisis de los principales factores asociados a la aparición y propagación de crisis bancarias. Sin embargo, esta literatura inicial era empírica, enfocada al uso de economías desarrolladas y con poca atención en la generación de estudios sobre el sistema financiero en países como los de Centroamérica y la República Dominicana. Esta falta dificulta las labores de monitoreo, supervisión y evaluación de los sistemas financieros en la subregión.

Por ejemplo, Demirgüç-Kunt y Detragiache (1998) realizaron un interesante análisis del sistema en una muestra de países desarrollados y en desarrollo para el período de 1980-1994 mediante la construcción de un modelo multinomial *logit*. Aunque en dicho estudio se excluyó a Centroamérica, se mostró que las crisis tienden a generarse cuando el ambiente macroeconómico es débil, el crecimiento económico, moderado y la inflación, alta.

González-Hermosillo (1999) desarrolló un modelo de quiebras bancarias basadas en riesgos de crédito, de mercado y de liquidez; en donde la probabilidad de quiebra de los bancos fue estimada a partir de un modelo *logit* con datos de panel. Los resultados obtenidos indican que bajos niveles de capital y de provisiones sobre cartera vencida son indicadores de estrés financiero.

Por su parte, Bell y Pain (2000) argumentan que existen dos enfoques principales<sup>7</sup> para analizar indicadores de estrés financiero. En el primero se compara la información contenida en los indicadores financieros en períodos de calma en contraste con los de crisis, mediante el análisis de los errores de tipo I y II generados; en el segundo se utilizan modelos de respuesta cualitativa para estimar la relación entre indicadores financieros y una variable discreta identificada que puede corresponder a una crisis bancaria.

Con base en identificar los supuestos más relevantes y evaluar su importancia para las pruebas de estrés, Čihák (2007) sugiere una aproximación diferente para analizar cómo los choques macroeconómicos afectan a los sistemas financieros. Concluye que existe una estrecha relación entre las pruebas de estrés y otras herramientas analíticas como los indicadores de solidez financiera y los sistemas de supervisión de alerta temprana por riesgo de quiebra.

En los últimos siete años se han desarrollado índices de estrés como alternativa para evaluar la calidad de los sistemas financieros nacionales. Por ejemplo, Hanshel y Monin (2005) elaboraron un modelo a partir de un índice de estrés que resume la situación del sector bancario suizo, y con base en ésta generar pronósticos sobre la evolución y vulnerabilidad del sistema. Uno de los principales resultados de este modelo es que los desbalances macroeconómicos influyen fuertemente en el nivel de estrés futuro del sector bancario.

En los más recientes estudios sobre este campo se identifica una serie de variables relevantes para estudiar el estrés financiero. Las variables utilizadas para construir el índice de estrés, en general, se

---

<sup>7</sup> En años recientes, en la literatura internacional se ha discutido la metodología para pruebas de estrés. Blaschke y otros (2001) discuten algunos conceptos y técnicas básicas, además de proveer herramientas para su conducción. Por su parte, Jones y otros (2004) responden algunas preguntas básicas para desarrollar la metodología. Čihák (2004, 2005) realiza una revisión de la literatura en cuanto a métodos cuantitativos para medir las vulnerabilidades que presenta el sistema financiero y Bunn y otros (2005) realizan un análisis de pruebas de estrés que sirve como instrumento para medir la estabilidad financiera en Inglaterra.



refieren a razones financieras de rentabilidad y riesgo crediticio. Uribe, Morales y Piñeros (2008) aplican al sistema bancario colombiano la metodología de prueba de estrés propuesta por Cihák (2007). En su análisis sobre las consecuencias de diversos choques económicos sobre el sistema bancario emplean cinco factores de riesgo individuales: crédito, tasa de interés, tipo de cambio, contagio interbancario y liquidez. En cambio, Estrada y Morales (2009) utilizan el retorno sobre activos, retorno sobre patrimonio, cartera vencida sobre cartera total, cartera improductiva sobre cartera total, margen de intermediación *expost*, pasivos líquidos sobre activos líquidos, fondos interbancarios sobre activos líquidos y la razón de pasivos no cubiertos.

Asimismo, la relación entre indicadores macroeconómicos y financieros ha sido estudiada por otros autores, entre ellos, Frankel y Saravelos (2010) que argumentan que la evaluación de una variedad de indicadores de alerta temprana, especialmente las reservas internacionales, permiten explicar por qué una gran recesión afecta a algunos países más que a otros. Lane y Milesi-Ferretti (2010) y Blanchard y otros (2010) demuestran que el crecimiento excesivo de crédito acumulado y una política de tipo de cambio fijo tienden a provocar impactos de mayor severidad en el PIB y otros elementos del desempeño económico ante una crisis. Un impacto similar sucede cuando los principales socios comerciales desaceleran su ritmo de actividad. Giannone y otros (2010) proporcionan evidencia de que los países con regulaciones más liberales en el mercado crediticio sufren de crisis más graves. Rose y Spiegel (2010) encuentran que las variables que más inciden sobre el crecimiento económico a raíz de una situación de crisis financiera son la cuenta corriente, la regulación del mercado de crédito, el crédito bancario, la concentración del comercio internacional y la profundidad del mercado de capitales.

### III. TENDENCIAS GENERALES DEL DESEMPEÑO FINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA<sup>8</sup>, 2008-2009

A partir de enero de 2008, en la evolución del sistema financiero de la subregión se pueden identificar claramente dos períodos con tendencias muy diferentes. Los primeros ocho meses del año se caracterizaron por una evolución favorable de casi la totalidad de los indicadores financieros. Por el contrario, en el resto del año y en 2009 se dio un deterioro paulatino y generalizado. Entre los elementos a destacar de este pobre desempeño, está la contracción del crédito (incluido en algunos casos el cierre total de líneas de crédito) por aspectos relacionados con la demanda y la aversión al riesgo<sup>9</sup>; incrementos en las tasas de interés activas y disminución de las captaciones del público.

Esta menor actividad de intermediación bancaria se debió a la disminución del crecimiento económico y a la escasa entrada de flujos externos. En la misma dirección, también afectó el ambiente de incertidumbre acerca de la profundidad, duración y alcances de la crisis económica mundial<sup>10</sup>, lo que deprimió la demanda de crédito.

La desaceleración económica se ha acompañado de cierto deterioro en algunos indicadores de vulnerabilidad de la banca. Sin embargo, la escasa profundidad financiera, los bajos niveles de bancarización, la poca sofisticación y la menor exposición a los activos “tóxicos” contribuyeron a que las economías de la subregión no sufrieran efectos especialmente negativos por medio de los canales de transmisión financiera<sup>11</sup>.

En 2008 los indicadores más relevantes del sistema bancario en la subregión tuvieron un desempeño poco favorable. Por ejemplo, salvo la República Dominicana, se reportó un aumento de la cartera vencida con respecto al crédito total. Como ya se mencionó, también disminuyeron las provisiones (salvo en Guatemala en donde hay 100% de provisión, debido a modificaciones al reglamento de riesgo de crédito) para amortiguar la pérdida de cartera vencida. Además, los depósitos totales se redujeron en comparación con el crédito total en todas las economías, excepto en Guatemala, donde crecieron levemente. Asimismo, algunos bancos tuvieron una caída en las utilidades. El recrudecimiento de la crisis en 2009 fortaleció las tendencias adversas, registradas al final de 2008 (para mayores detalles, véase el anexo I)<sup>12</sup>.

En el período de análisis, la concentración bancaria en 2009 (medida por la relación de activos a nivel de las cinco mayores entidades) muestra una leve reducción en todos los países de la muestra subregional, exceptuando Nicaragua. Asimismo, a fines de 2009 los países con un sistema bancario más concentrado son El Salvador (donde la mayor parte de la banca es extranjera), Nicaragua y la República Dominicana. Sus índices de concentración registrados son 92,2%, 91,3% y 88,7%, respectivamente.

<sup>8</sup> En esta sección se utilizan algunos de los indicadores financieros mensuales desarrollados por el CMCA para evaluar el desempeño bancario en Centroamérica y la República Dominicana entre 2008 y 2009.

<sup>9</sup> Aunque es difícil evaluar la endogeneidad en el desempeño del crédito.

<sup>10</sup> Informe de estabilidad financiera regional 2008, (CMCA, 2009).

<sup>11</sup> Entre 2008 y 2009 se registraron algunos cambios en la estructura del sistema bancario en Centroamérica y la República Dominicana, debido a que se adoptó la regulación proveniente de los acuerdos de Basilea I y II, para disminuir los riesgos y su vulnerabilidad ante los choques externos.

<sup>12</sup> Analizar la diferencia entre la evolución de la banca nacional o extranjera, el tamaño de los bancos y su línea de negocios escapa del propósito del presente estudio.

Uno de los efectos de la crisis financiera internacional o más bien, de su impacto en el nivel de actividad económica fue el aumento de la morosidad<sup>13</sup>. En efecto, de manera casi generalizada, la subregión experimentó un deterioro importante en la calidad de la cartera crediticia. Sin embargo, los porcentajes de morosidad se ubicaron en niveles manejables. En 2009 el coeficiente de cartera vencida y crédito total se deterioró en todos los países de la subregión (salvo en Guatemala). De hecho, el cociente entre provisiones por pérdida de cartera y monto de la cartera vencida disminuyó en la República Dominicana, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador, lo que generó una situación de mayor vulnerabilidad.

La relación Patrimonio/Activo total<sup>14</sup> se incrementó en Costa Rica, El Salvador y Honduras, a la vez que se mantuvo estable o incluso disminuyó en Guatemala, Nicaragua y la República Dominicana. Desafortunadamente, no todos los países reportan este indicador ponderado por tipo de riesgo. Esta carencia de información impide estimar sólidamente el status del riesgo financiero. Cabe subrayar que en dicha ponderación hay que considerar las inversiones de los bancos comerciales en títulos del sector público. En la mayoría de los casos, estas inversiones se ponderan con *cero riesgo* al calcular la suficiencia patrimonial, lo que habría de coincidir con la normativa de Basilea II<sup>15</sup>.

Otro indicador relevante del riesgo y la vulnerabilidad del sistema bancario es la liquidez de las entidades financieras. Al respecto, a fines de 2008 y en 2009 los bancos de la subregión aumentaron su liquidez como medida preventiva ante la escasez de recursos en el mercado internacional de fondos y la incertidumbre acerca de la profundidad y duración de la crisis financiera internacional. De esta manera, las disponibilidades totales (incluidas las inversiones financieras) respecto de los pasivos totales se incrementaron en la subregión. A nivel de país, este indicador se situó en 32% en Honduras, 35% en Costa Rica y superó 40% en El Salvador, Nicaragua, Guatemala y la República Dominicana.

Por su parte, en 2009 los depósitos aumentaron con relación al crédito total en la subregión. Entre los factores que explican este movimiento están la restricción y racionamiento del crédito, las mayores preferencias de liquidez por parte del público y la disminución de la demanda. Mientras tanto, el gasto administrativo sobre el activo promedio aumentó en El Salvador, Guatemala y Honduras, pero bajó en el resto de países, debido probablemente a la búsqueda de mayor eficiencia de operación de la banca en respuesta a la caída de ingresos y baja actividad. En cuanto a la rentabilidad<sup>16</sup> se observa que en la subregión, la utilidad previa al impuesto sobre la renta (ISR) cayó con respecto al patrimonio y al activo promedio. Tal evolución se dio a pesar del aumento del margen de intermediación financiera en Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

El repunte del crecimiento económico de los Estados Unidos en 2010 (2,4%) (2009, -2,4%) posiblemente traerá impactos mixtos sobre los sistemas financieros de la subregión. Por una parte, la reactivación del comercio, la IED, y las remesas inducirán mayor actividad productiva e intermediación financiera. Por la otra, si dicho repunte se acompaña del alza en las tasas de interés del Tesoro de los

---

<sup>13</sup> Créditos con atrasos mayores a 90 días.

<sup>14</sup> Este indicador relaciona el nivel de patrimonio de las entidades bancarias con los activos y mide la fortaleza financiera de la banca para cubrir deudas y obligaciones de corto o largo plazo y así, enfrentar pérdidas no esperadas. El Comité de Basilea lo estableció en 8% para bancos internacionales de primer orden. Véase Banco de pagos internacionales (2003).

<sup>15</sup> Comité de Supervisión de Basilea. Convergencia Internacional de Medidas y Normas de Capital. Riesgo de Crédito, Método Estándar.

<sup>16</sup> Muestra la capacidad que tienen los bancos para utilizar todos los recursos (reales y financieros) para generar ganancias.

Estados Unidos, esto dificultará la atracción de la inversión extranjera e inhibiría la profundización del sistema financiero.

Un elemento que contribuye a la solidez del sistema bancario y financiero es la existencia y forma de funcionamiento de los órganos de supervisión y la calidad de las estadísticas e información financiera con la que cuentan. Si bien hay avances notables, todavía queda mucho por hacer para cumplir con los Acuerdos de Basilea sobre todo en lo que concierne a la transparencia y la eficiencia de los sistemas financieros. Lo mismo ocurre, o más aún, acerca de los requerimientos de capital mínimo de las entidades bancarias y su ponderación y evaluación si se toman en consideración los distintos tipos de riesgo.

A pesar de su gran utilidad, los indicadores analizados resultan un tanto limitados para evaluar la solidez del sistema financiero de la subregión. En efecto, al ser indicadores de tipo estático, no toman en cuenta su interacción y la existencia de diversos escenarios para evaluar el desempeño ante diferentes tipos de choques financieros o económicos. Por ello, varios organismos internacionales como el FMI, el BM y el BIS han propuesto métodos alternativos para construir indicadores de solidez y prudencia macrofinanciera diseñados con el fin de identificar situaciones de estrés y los principales factores de vulnerabilidad de los sistemas financieros nacionales y subregionales. Los modelos tienen como propósito evaluar o conocer de manera hipotética el desempeño de las instituciones bancarias en condiciones más allá de su capacidad operacional normal. En este sentido, cabe destacar que en la literatura financiera, las pruebas de estrés se han referido tradicionalmente a coeficientes relacionados con los activos de una institución bancaria, pero en la actualidad se ha aplicado a indicadores del sistema financiero en su conjunto.

En la siguiente sección se presenta la metodología propuesta para analizar el estrés macrofinanciero vinculado a la cartera vencida en los países centroamericanos y en la República Dominicana, a partir de los existentes indicadores de desempeño bancario y macroeconómico. La propuesta metodológica toma en cuenta las recomendaciones derivadas de los Acuerdos de Basilea y otros recientes modelos y pruebas de estrés para evaluar el desempeño de los sistemas bancarios.

#### IV. METODOLOGÍA PARA ANALIZAR EL ESTRÉS MACROFINANCIERO<sup>17</sup> APLICADA A PAÍSES DE CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA

Para contextualizar la aplicación de un análisis de estrés macrofinanciero en Centroamérica y la República Dominicana es necesario comenzar por explicar más generalmente el análisis integral de indicadores de solidez y prudencia macrofinanciera.

La metodología se centra en la identificación de los principales riesgos internos y externos de la operación de los sistemas bancarios y financieros con base en el estudio del desempeño de ciertas variables macroeconómicas y microfinancieras del país en cuestión que toma en cuenta también, las expectativas de su evolución en el ámbito internacional. Es decir, el análisis se apoya en una exploración integral del riesgo y vulnerabilidad financiera con el uso de indicadores tanto cuantitativos como cualitativos y que considera el marco institucional y las condiciones de mercado que caracterizan a la economía en cuestión.

La relevancia y utilidad de esta metodología radica en que permite un análisis integral, de una gama amplia de componentes que influyen en el desempeño de los sistemas financieros nacionales tanto de indicadores cuantitativos, como de percepción. En el gráfico 1 se ilustra la interacción entre los diferentes sistemas de información e indicadores para estudiar la prudencia macrofinanciera.

**GRÁFICO 1**  
**COMPONENTES DEL ANÁLISIS DE PRUDENCIA MACROFINANCIERA**



Fuente: Elaboración propia.

a/ Incluye el análisis de intermediarios no bancarios así como de mercados financieros y no financieros. Incorpora el análisis del grado de endeudamiento, dependencia, y acceso al financiamiento bancario y no bancario del sector privado.

b/ Incluye un análisis de las principales variables de cuentas nacionales, evolución monetaria y fiscal y balanza de pagos, así como de la transmisión de la política monetaria por el canal bancario y el de riesgos.

<sup>17</sup> Una descripción detallada de metodología alternativa se encuentra en Bratescu, A. y J.C. Rivas (2008), Propuesta metodológica para la construcción de indicadores y un análisis integral de la solidez y prudencia macrofinanciera en Centroamérica y la República Dominicana, Documento de trabajo, CEPAL.

Como se muestra en el gráfico, la metodología captura información de un conjunto diverso y amplio de variables financieras y económicas bajo el supuesto que su comportamiento puede ser sistemáticamente asociado a la probabilidad de ocurrencia de una crisis financiera. Para el presente análisis se construyó una serie de modelos estadísticos y econométricos orientados a determinar en qué medida un sistema financiero es vulnerable a distintos choques internos o externos<sup>18</sup>. En este estudio se analiza el estrés financiero vinculado a la cartera vencida con base en métodos econométricos y se deja para futuras investigaciones un análisis integral de prudencia macrofinanciera que entre otras cosas tomaría en cuenta aspectos cualitativos del sistema financiero, estructura, productos, eficiencia, propiedad y consolidación del mismo sistema.

El presente apartado se enfoca a explicar la metodología de construcción de modelos econométricos para evaluar la sensibilidad de la cartera vencida (sólo el estrés macrofinanciero y no la solidez y prudencia macrofinanciera) con respecto a diferentes variables macrofinancieras. La parte medular consiste en un análisis de impulso-respuesta para determinar la manera en que se comportarían los sistemas financieros ante el cambio en el desempeño de una variable clave.

Con esta metodología se busca estimar una función  $f_t$  que capture la evolución de ciertas variables macroeconómicas clave ( $X$ ) y otros factores relevante ( $Z$ ) dentro de un vector de pronóstico de las variables.

$$E(\tilde{x}_{t+1}) = f_t \{X^t, Z^t\} \quad (1)$$

Donde  $X^t$  y  $Z^t$  denotan vectores de variables macroeconómicas y financieras, respectivamente. En la ecuación (1) se indica que la información pasada tanto de  $X$  como de  $Z$  sirve de base para generar el valor esperado de  $X$ , es decir, para predecir un escenario macroeconómico del sistema financiero. En este caso, la estimación se hace mediante técnicas econométricas de series de tiempo o de datos en panel<sup>19</sup>. Para realizar dichos pronósticos, el presente trabajo se apoyó en modelos de vectores autoregresivos (VAR), a partir del análisis de estacionariedad<sup>20</sup> y grados de integración de las variables de series de tiempo.

Como es usual, la aproximación del VAR se realiza tratando cada variable endógena en el sistema como una función de los valores pasados de todas las variables en su conjunto. La representación matemática del VAR es la siguiente<sup>21</sup>:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + U_t \quad (2)$$

En donde,  $y_t$  es un vector de variables endógenas,  $x_t$  uno de variables exógenas,  $A$  y  $B$ , las matrices de coeficientes a estimar, y  $U_t$  es un vector de innovaciones o errores correlacionados contemporáneamente, pero que no lo están con sus propios rezagos ni con el resto de las variables del lado derecho de la ecuación. El número de rezagos es “ $p$ ”.

Una vez estimado el sistema (2), se procede a construir y analizar la función de impulso-respuesta. Esta función representa las medias móviles asociada al modelo estimado y permite ilustrar la respuesta esperada del sistema ante choques en los componentes del vector de errores aleatorios. La

<sup>18</sup> Una profundización de la metodología de análisis macroprudencial se puede encontrar en Evans (2000).

<sup>19</sup> Una amplia cantidad de documentos metodológicos y de casos prácticos sobre modelos macroeconómicos en Centroamérica se puede consultar en la página Web de la CEPAL: [www3.cepal.org.mx/macroeconomico](http://www3.cepal.org.mx/macroeconomico)

<sup>20</sup> Se dice que una serie  $y_t$  no estacionaria es integrada de orden “ $d$ ” y se representa como  $y_t \sim I(d)$  cuando puede ser transformada en una serie estacionaria al diferenciarla “ $d$ ” veces.

<sup>21</sup> La metodología de construcción, estimación y uso de modelos VAR se explica en Loria (2007).

función de impulso-respuesta genera la reacción de las variables endógenas en el sistema ante un choque de una desviación estándar en los errores. Un cambio en un componente de  $U_t$  cambiaría inmediatamente el valor de  $y_t$ , lo que a su vez, cambiaría los valores futuros de las demás variables endógenas del sistema, debido a su estructura dinámica.

Si los componentes estocásticos del sistema VAR están no correlacionados, la interpretación de los resultados es inmediata y se asocia una innovación a cada una de las variables del sistema. Sin embargo, cuando los errores se correlacionan, no se puede identificar el componente común con cualquier variable específica. Un método para resolver este problema es atribuir todo el efecto a algún componente común a la variable en el sistema VAR. Para ello, los errores son ortogonalizados mediante la descomposición de *Choleski*<sup>22</sup>, con lo que se cambia el orden de las ecuaciones para analizar los efectos comunes. La idea básica de esta metodología<sup>23</sup> es realizar simulaciones de eventos extremos pero posibles —ya sea basados en datos históricos o no— como insumo para valorar la vulnerabilidad del sistema financiero. En consecuencia, es necesario identificar el tipo de riesgo, el de choque, el horizonte temporal y los parámetros en cuestión. En la siguiente sección se realizan estas tareas y se presentan los resultados econométricos del análisis de estrés macrofinanciero en países de Centroamérica y la República Dominicana.

---

<sup>22</sup> La descomposición de Cholesky se refiere al método matemático utilizado para ortogonalizar las innovaciones, al aprovechar el hecho de que una matriz simétrica definida positiva puede ser descompuesta como el producto de una matriz triangular inferior y la transpuesta de la matriz triangular inferior.

<sup>23</sup> Para mayor detalle véanse Berkowitz (1999), Čihák (2004a, 2004b y 2007), Sorge (2004) y Drehman (2005).

## V. ANÁLISIS DE ESTRÉS MACROFINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA <sup>24</sup>

Como se señaló en la sección anterior, el análisis de estrés macrofinanciero utiliza un modelo con vectores autorregresivos estructurales restringido (SVAR). Este SVAR se caracteriza por incorporar restricciones en las funciones impulso-respuesta con el objetivo de independizar los términos de error que generan las innovaciones. Es importante mencionar que los modelos SVAR estimados pasaron las pruebas de especificación de modelos de regresión lineal normal. A partir de dicho SVAR se construyeron las funciones de impulso-respuesta de innovaciones mediante el método de descomposición de Cholesky y se obtuvo la descomposición de las varianzas. En el modelo se incluyeron tanto variables financieras como macroeconómicas; en principio al conjuntar sus efectos se obtuvo información más aproximada sobre lo que sucede en la realidad cuando se presenta un choque en alguna variable económica relevante.

Cabe hacer notar que el análisis realizado tiene algunas limitaciones derivadas de la no evaluación de ciertos riesgos ocultos. Esto ocurre, por ejemplo, cuando una institución financiera lleva una doble contabilidad no detectada por las autoridades financieras o lleva a cabo operaciones no transparentes en el sistema<sup>25</sup>. Además, escapa de los propósitos de este estudio analizar el ciclo crediticio y por tipología de bancos (líneas de negocios). Dichos temas constituyen líneas de investigación futuras que ayudarían a mejorar la evaluación de estrés del sistema financiero.

### A. DATOS UTILIZADOS

Las series estadísticas empleadas corresponden a datos mensuales para el período que va de enero de 1997 hasta diciembre de 2009. En este total de 144 observaciones se incluye información de varias fases del ciclo económico y financiero que cubre a los cinco países de Centroamérica y la República Dominicana.

Las variables incluidas en el análisis son la variación de la cartera vencida ( $cv_t$ ), la variación de las provisiones por pérdida de cartera ( $provc_t$ ), la tasa de variación del activo total ( $at_t$ ), la tasa de crecimiento del crédito total ( $cr_t$ ), la tasa de variación de las disponibilidades ( $dip_t$ ), la tasa de crecimiento de las inversiones financieras ( $if_t$ ), la tasa de cambio del pasivo total ( $pt_t$ ), la tasa de variación del capital primario ( $cappt_t$ ), la tasa de crecimiento del gasto financiero ( $gf_t$ ), las tasas de variación de los índices de volumen de actividad económica de cada país ( $tima_e$ ), el tipo de cambio bilateral con respecto al dólar de los Estados Unidos<sup>26</sup> ( $tc_t$ ), la tasa de interés nominal ( $ti_t$ ), la tasa de crecimiento de las remesas familiares ( $trem_t$ ), la tasa de variación de las exportaciones ( $x_t$ ), la tasa de variación de las importaciones ( $m_t$ ) y la tasa de variación de las reservas internacionales ( $trin_t$ ). Cabe destacar que la especificación de los modelos nacionales incluyó sólo algunas de estas variables, las que resultaron estadísticamente significativas, estacionarias y aportaron información relevante. También se hicieron ejercicios econométricos para asegurar la dirección causal de los impactos.

<sup>24</sup> Como se indicó en el apartado anterior, en este estudio sólo se realiza un análisis de estrés financiero con base en métodos econométricos y se deja para futuras investigaciones el estudio integral de prudencia macrofinanciera.

<sup>25</sup> Por ello es necesario impulsar cambios en la legislación financiera de los países de la subregión sobre operaciones de bancos y empresas relacionadas y sobre evaluaciones más minuciosas de las superintendencias de bancos con auditores y expertos en sistemas computacionales.

<sup>26</sup> Se utilizó la tasa de variación del tipo de cambio nominal bilateral entre los países incluidos en cada VAR estructural, en el entendido que las variaciones en el tipo de cambio bilateral podrían ser transmitidas hacia la inflación general en los países.



Se seleccionaron estos criterios a fin de que satisficieran las consideraciones de la literatura especializada<sup>27</sup>, la relevancia sistémica, la habilidad de las variables para reflejar el comportamiento de las entidades financieras, la periodicidad de las series y su disponibilidad. La selección de rezagos puede consultarse en el Anexo III.

## B. RESULTADOS<sup>28</sup>

Los resultados de la estimación de los modelos econométricos propuestos en el presente trabajo identifican a la cartera vencida<sup>29</sup> como una de las principales determinantes estadísticamente significativas de vulnerabilidad de los sistemas financieros de la subregión. En consecuencia, y como uno de los objetivos del presente estudio es identificar las condiciones de estrés macrofinanciero, se llevó a cabo un análisis de impulso-respuesta para evaluar el impacto que tendría la cartera vencida ante modificaciones en algunos de los parámetros de variables seleccionadas.

El análisis es útil pues sus resultados indican órdenes aproximados del efecto temporal o permanente de una variable bajo escenarios alternativos de choques en sus variables causales. Es decir, alerta sobre las formas de reacción y temporalidad, pero no en su magnitud previa, por ello los resultados sólo reportan el efecto positivo o negativo y señalan el número de períodos (meses) en los que prevalece el efecto. En las secciones subsiguientes se describen los resultados principales de los modelos y análisis impulso-respuesta para cada una de las economías centroamericanas y dominicana.

### 1. Costa Rica

Para identificar las condiciones de estrés macrofinanciero en la economía costarricense se construyó y desarrolló un modelo VAR, con variables clave de tipo macroeconómico y microfinanciero, que relaciona la cartera vencida con la actividad económica, el tipo de cambio, las exportaciones, las importaciones, el gasto financiero y las provisiones. Los principales resultados de la respuesta acumulada de la cartera vencida a un choque de una desviación estándar de tipo Cholesky a las variables mencionadas, son los siguientes:

Se encontró evidencia de una respuesta negativa de la cartera vencida proveniente de choques en las innovaciones de la actividad económica, aunque su efecto es estadísticamente poco significativo. Como se observa en el gráfico 2, ante un aumento del IMAE<sup>30</sup>, baja inmediatamente la cartera vencida, seguida de un rebote y en el octavo mes su nivel se ajusta asintóticamente de manera permanente a un nuevo equilibrio por debajo del inicial. Un efecto contrario se observa cuando hay choques en las

<sup>27</sup> Cabe mencionar que las variables relacionadas con el riesgo de mercado no fueron consideradas en este trabajo dado que no coinciden con la totalidad del período analizado y no están disponibles para todos los países.

<sup>28</sup> Las ecuaciones de los modelos SVAR y sus pruebas se presentan en el Anexo 2.

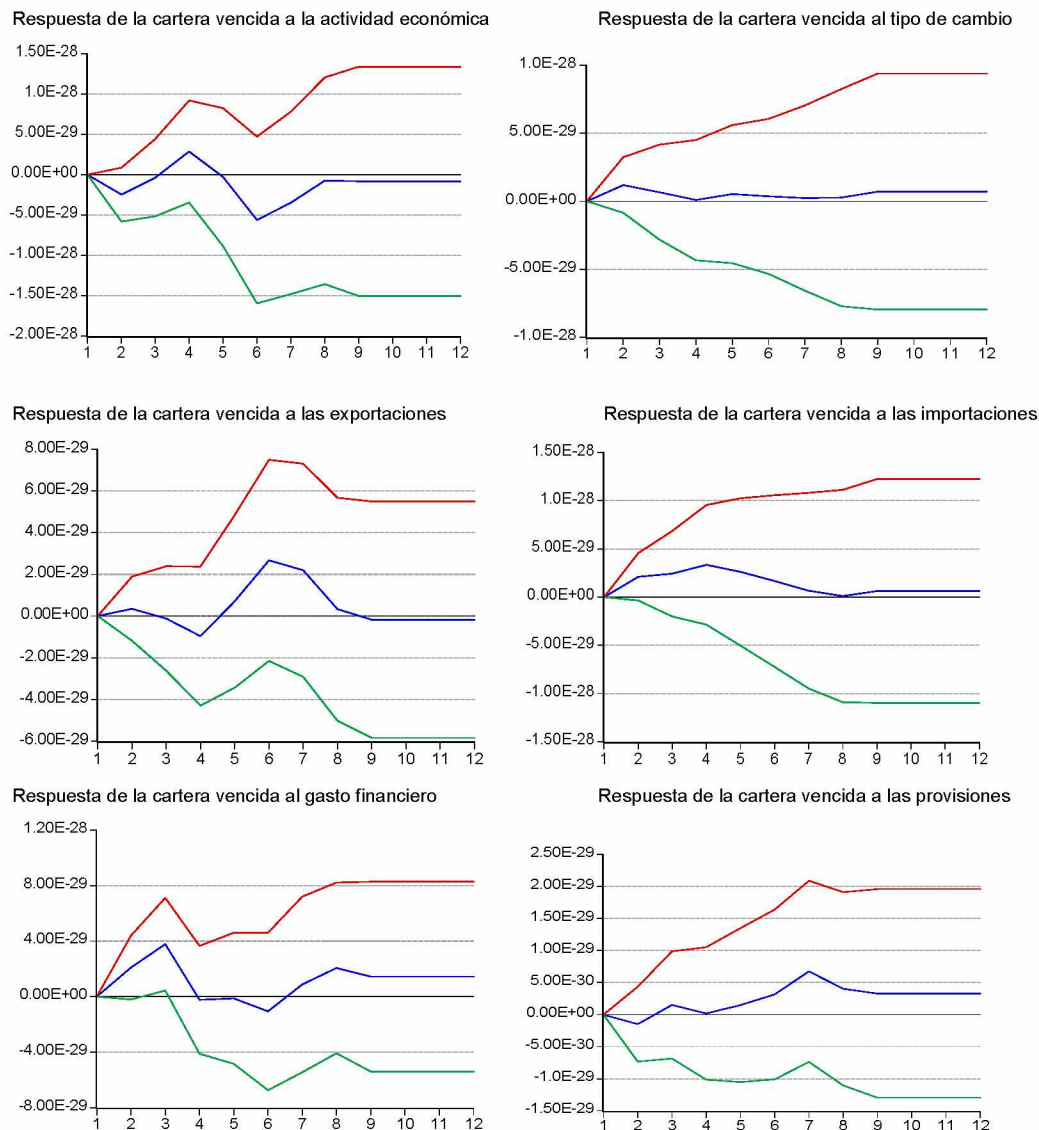
<sup>29</sup> Sería idóneo evaluar el estrés macrofinanciero no sólo mediante la cartera vencida (debido entre otros aspectos a su carácter procíclico) sino por medio del uso de indicadores como el riesgo de crédito, operacional, liquidez, mercado y eficiencia. Sin embargo, esta información no está disponible para todos los países y cuando existe no es comparable. Además, cabe destacar que en muchas ocasiones el estrés financiero no tiene un origen macroeconómico necesariamente, sólo en casos cuando se presenta un choque extremo relevante en alguna variable o cuando hay una situación de crisis, ya que en esta situación es posible que el riesgo de un sector o de la economía en su conjunto se incremente y que esto origine un efecto negativo en la cartera vencida vinculada.

<sup>30</sup> El índice mensual de actividad económica (IMAE) no mide con precisión la actividad económica del conjunto de una economía, sólo es un indicador aproximado de su tendencia. Además, este indicador no es totalmente útil para comparar los países de la subregión, ya que su integración es diferente. Tómese en cuenta esto para el análisis llevado a cabo en el resto de la sección.

innovaciones del tipo de cambio. La cartera vencida se eleva y su nivel permanece en un punto de equilibrio superior luego de nueve meses, lo que evidencia un efecto ingreso negativo y la persistencia de un mayor endeudamiento ante aumentos en el tipo de cambio.

**GRÁFICO 2**  
**COSTA RICA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS**  
**VARIABLES MACROFINANCIERAS**

*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, ante un choque en las exportaciones, aumenta la cartera vencida en los primeros tres meses, y de manera más importante a partir del quinto mes. Aparentemente, el aumento de los créditos para la exportación o el financiamiento de proveedores influirían en esta situación. Ya en el noveno mes, la cartera vencida recupera el equilibrio, pero en un punto más bajo, una vez que ha ingresado un nuevo flujo de divisas. En contraste, cuando hay un choque en las importaciones la

simulación indica que se produce un aumento inmediato de la cartera vencida que se prolonga hasta el octavo mes. A partir del noveno, la cartera vencida se estabiliza en un nuevo equilibrio levemente más alto que el inicial.

De acuerdo con las funciones de impulso-respuesta, un choque en el gasto financiero provoca un aumento casi automático de la cartera vencida, que luego de cuatro meses se amortigua y finalmente permanece en un nivel mayor que en la condición original a partir del periodo nueve. Los choques en las innovaciones de las provisiones por pérdida de cartera producen una reacción inicial a la baja de la cartera vencida. En el tercer mes hay un rebote y a partir del cuarto aumenta de manera constante como respuesta al alza de los límites de la misma cartera vencida. El máximo valor se alcanzaría en el séptimo mes, con una posterior tendencia asintótica descendente. A largo plazo, a partir del noveno mes la cartera vencida ajusta su punto de equilibrio a un nivel mayor (véase el gráfico 2).

## 2. El Salvador

En el caso de El Salvador, el modelo VAR y las funciones de impulso-respuesta incluyeron la cartera vencida, la actividad económica, las remesas, la inflación, la tasa de interés, el activo total, las disponibilidades y el crédito.

En el gráfico 3 se presentan las funciones impulso-respuesta de la cartera vencida ante choques en variables macrofinancieras clave. La respuesta de un choque en las innovaciones de la actividad económica produce una reacción inicial a la baja sobre la cartera vencida. Posteriormente, hay oscilaciones alrededor del equilibrio inicial hasta converger de nuevo a su nivel original.

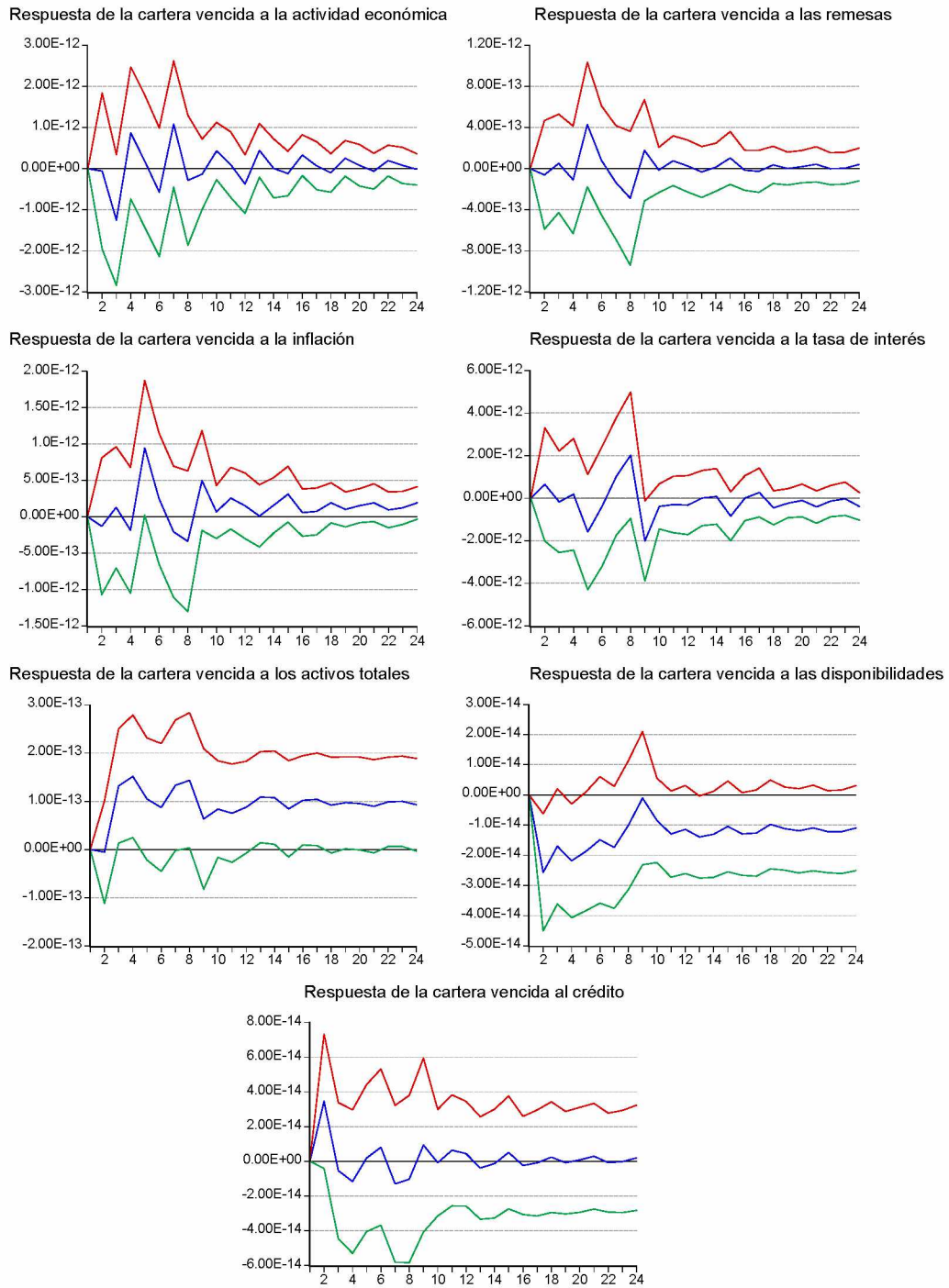
En cuanto a los choques en las remesas en El Salvador, éstas provocan una reacción en la cartera vencida inicialmente leve, que crece a partir del cuarto mes, para comenzar a disminuir de manera paulatina y encontrar el equilibrio al mismo nivel previo al choque. Por lo que se puede concluir que los impactos de las remesas y la actividad económica sobre la cartera vencida son temporales y no permanentes. De ahí la importancia de un crecimiento económico sostenido para evitar que la situación de la cartera vencida empeore ante efectos negativos de otras variables.

Por otra parte, la respuesta de la cartera vencida ante un impulso en la inflación es pequeña al principio, pero se vuelve importante al quinto mes, en donde alcanza su punto más alto. Paulatinamente comienza a disminuir y su nuevo equilibrio está levemente por encima de su punto inicial. El aumento de la tasa de interés produce un incremento de la cartera vencida hasta el cuarto mes, cuando baja levemente. Finalmente se dispara al séptimo mes, pero a partir del decimosegundo se equilibra en un punto ligeramente más bajo que el original, posiblemente debido a un efecto precautorio de los agentes económicos ante el aumento potencial de sus deudas.

Por su parte, contrariamente a lo esperado inicialmente, un choque sobre las innovaciones de los activos totales en El Salvador produce un aumento de la cartera vencida de manera permanente. Esto sucede probablemente porque los bancos crean expectativas sobre la posibilidad de ampliar la cartera crediticia al incentivar un mayor margen para el endeudamiento y así favorecer las probabilidades de no pagar. En contraste, aumentar las disponibilidades disminuye la cartera vencida y la lleva a un punto de equilibrio mucho más bajo que el inicial, lo que evidencia su importancia para amortiguar o evitar una situación de estrés financiero. Finalmente, un choque sobre el crédito total genera un aumento inicial de la cartera vencida. A partir del tercer mes comienza a descender gradualmente hasta alcanzar el equilibrio en el punto original. Una reacción similar sucede en el largo plazo con la actividad económica y las remesas.

**GRÁFICO 3**  
**EL SALVADOR: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN**  
**OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS**

*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



Fuente: Elaboración propia.

### 3. Guatemala

El modelo econométrico para Guatemala también incluyó las siguientes siete variables para analizar el comportamiento de la cartera vencida: la actividad económica, las remesas, los activos totales, el crédito, las exportaciones, el ingreso financiero y los pasivos totales. Cabe destacar que los rezagos de orden dos y cuatro fueron significativos para cinco de las variables utilizadas, lo que retrasa los efectos de mayor amplitud que en el resto de países de Centroamérica.

Inicialmente la respuesta de un choque de la actividad económica sobre la cartera vencida provoca su caída. Entre el segundo y quinto mes se producen oscilaciones alrededor del equilibrio inicial (véase el gráfico 4).

Por su parte, desde el principio los choques sobre las innovaciones de las remesas producen una caída de la cartera vencida. Su punto más bajo está en el séptimo mes, se hace menos negativo en el noveno y es a partir del decimocuarto cuando se estabiliza de manera permanente en un equilibrio por debajo de su nivel original. Esto debido a la existencia de un efecto ingreso que reduce la demanda por préstamos o motiva su pago ante el creciente flujo de ingresos<sup>31</sup>.

El choque de las innovaciones en los activos propicia una disminución de la cartera vencida de manera permanente a partir del octavo mes. En sentido opuesto, un choque sobre las innovaciones del crédito produce un alza en la cartera vencida de forma permanente a partir del noveno mes.

La respuesta de la cartera vencida a los impulsos de las exportaciones es negativa y de magnitudes significativas. Es decir, como en el caso de las remesas, ante aumentos en las exportaciones la cartera vencida cae de manera inmediata y permanente debido al efecto ingreso que se produce.

Como se observa en el gráfico 4, un choque generado por los ingresos financieros<sup>32</sup> aumenta la cartera vencida. Su valor máximo se alcanza en el sexto mes, luego comienza a asimilarse el choque al reducir el nivel de cartera vencida, aunque hasta un punto de equilibrio superior al original.

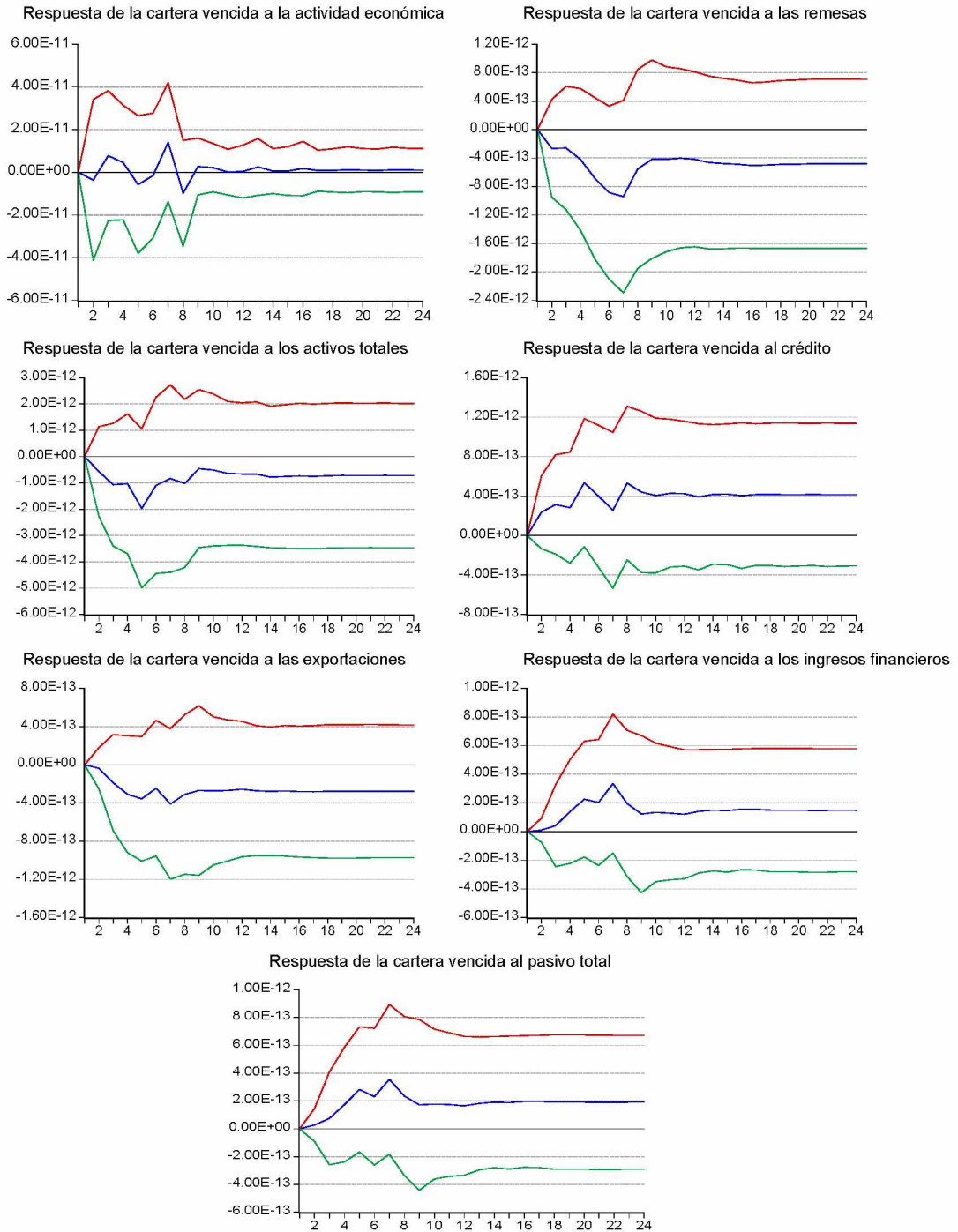
En el mismo sentido y casi en la misma magnitud, un choque en los pasivos totales implica un aumento de la cartera vencida debido a la flexibilización y ampliación de los préstamos bancarios. De ahí que en el caso de Guatemala se recomienda un mayor control en la clasificación de deudas para evitar aumento de vulnerabilidades.

---

<sup>31</sup> Hay que considerar que alrededor de 50% de las remesas se destinan al consumo y que aún falta mucho por bancarizar, ya que sólo cerca de 12% de las familias beneficiadas han pedido préstamos.

<sup>32</sup> Entre otras cosas podría provenir de un incremento en las tasas de interés (que tienen un límite), de una mayor rotación, apreciación, entre otras.

**GRÁFICO 4**  
**GUATEMALA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN**  
**OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS**  
*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



Fuente: Elaboración propia.



#### 4. Honduras

De acuerdo con el modelo de estrés hondureño, las variables que resultaron estadísticamente significativas y relevantes para extraer la información fueron el IMAE, las remesas, la inflación, la tasa de interés, los activos totales y las disponibilidades.

La respuesta de la cartera vencida a impulsos en la actividad económica es positiva aunque moderada. Después de algunos movimientos oscilatorios de la cartera vencida alrededor del equilibrio inicial, a partir del decimosegundo mes, se sitúa levemente por arriba del estado original. Tal situación podría estar asociada a las expectativas que tienen los agentes económicos sobre un ingreso futuro mejor. Esto genera un mayor endeudamiento porque aumenta la probabilidad de no pago (véase el gráfico 5).

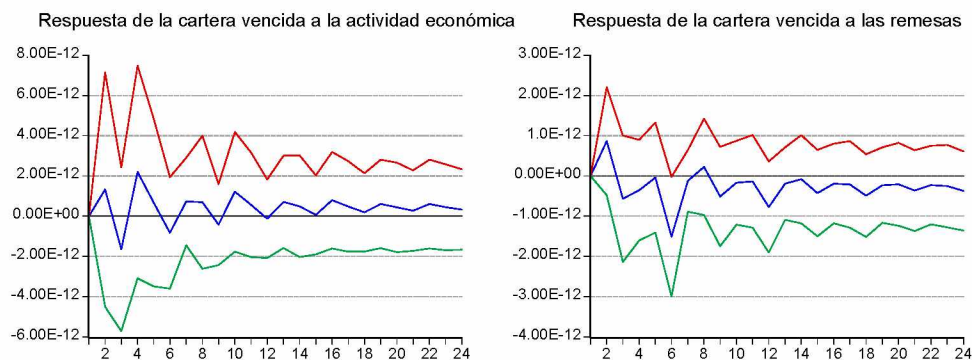
Un choque en las innovaciones de las remesas genera una respuesta positiva de la cartera vencida hasta el segundo período. Sin embargo, ya que las remesas son una fuente de ingresos más estables y de largo aliento inducen una respuesta negativa de la cartera vencida en el largo plazo. Es decir, la cartera vencida se ubica en una situación de equilibrio significativamente inferior a la inicial porque hay más recursos para pagar la deuda. De manera inversa, un choque sobre la inflación disminuye la cartera vencida hasta el segundo mes. A partir de entonces, sube hasta alcanzar su punto máximo en el sexto mes, para luego disminuir levemente, a pesar de mantenerse en un nivel más alto de manera permanente.

Como en el caso de El Salvador, un choque sobre la tasa de interés de Honduras produce un aumento inmediato de la cartera vencida. A partir del tercer mes cae el nivel de la misma forma que el repunte inicial. Después de alcanzar su punto más bajo en el sexto mes, hay oscilaciones, pero regresa a su equilibrio inicial.

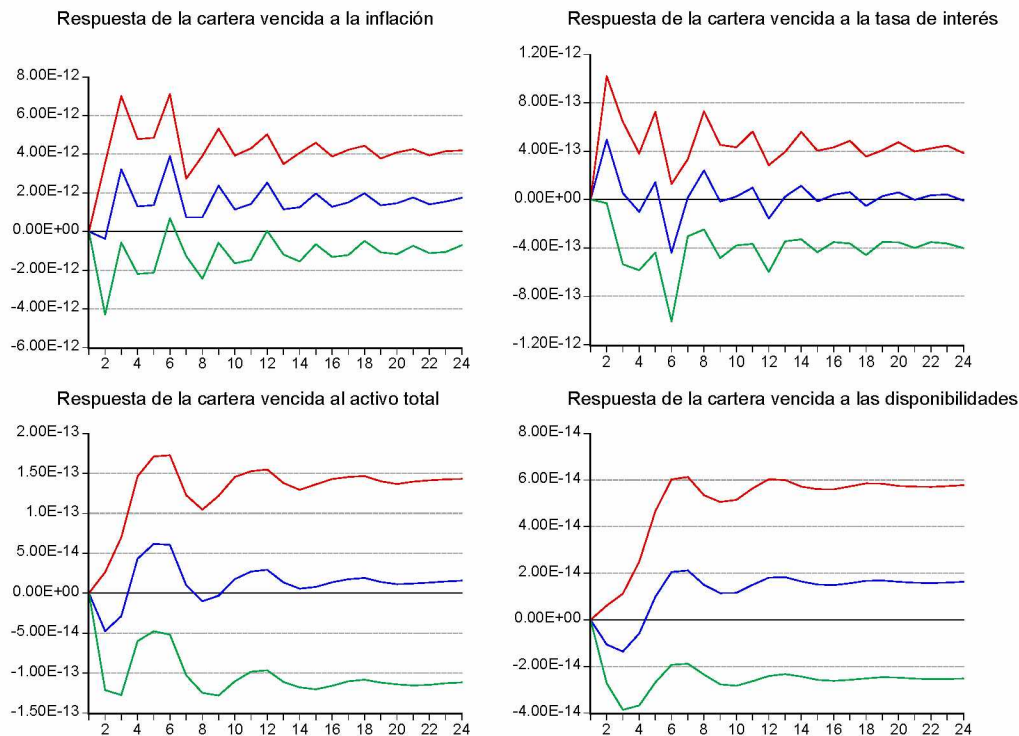
Los choques en las innovaciones de los activos totales inducen una respuesta inicial a la baja en la cartera vencida. Pero a partir del cuarto período aumenta para ubicarse levemente por arriba del equilibrio original de forma permanente. Este mismo patrón se repite cuando se da un choque en las disponibilidades, sólo que en este caso, la cartera vencida se ubica en una posición significativamente mayor que la original. Probablemente, esto sucede porque ante mayores niveles de activos y disponibilidades se flexibiliza la concesión de préstamos y aumenta el margen de no pago en el largo plazo. Así, se confirma que a corto plazo los choques de activos y de disponibilidades disminuyen el estrés financiero.

#### GRÁFICO 5 HONDURAS: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS

*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



(Continúa)

**GRÁFICO 5 (conclusión)**

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Nicaragua

En las funciones impulso-respuesta para Nicaragua se utilizaron variables como el IMAE, la inflación, la tasa de interés, el crédito y las disponibilidades para explicar los movimientos en la cartera vencida. Algunos resultados se describen a continuación con base en el análisis del gráfico 6<sup>33</sup>.

En el modelo, la respuesta de la cartera vencida a una mayor actividad económica es negativa. Es decir, a medida que el crecimiento económico de este país sea mayor, hay una reducción considerable de la cartera vencida de manera inmediata y permanente desde el tercer mes en que se produce el choque.

Por otra parte, los choques en la inflación generan una respuesta positiva sobre la cartera vencida. A partir del segundo mes, la reacción de la cartera vencida se modera, pero se ubica de manera permanente por arriba del equilibrio inicial. Una situación parecida se observa cuando hay un choque en las innovaciones del crédito, aunque en un rango más moderado. En el caso de la tasa de interés, inicialmente cae la cartera vencida, pero al segundo mes se produce un efecto positivo permanente que la ubica en un nivel muy superior al observado en el equilibrio inicial.

De la función de impulso-respuesta entre la cartera vencida y las disponibilidades se sabe que ante un choque en las innovaciones de las disponibilidades se produce una reacción negativa de la cartera vencida. A partir del tercer mes hay un cambio permanente, lo que ubica su equilibrio por debajo del

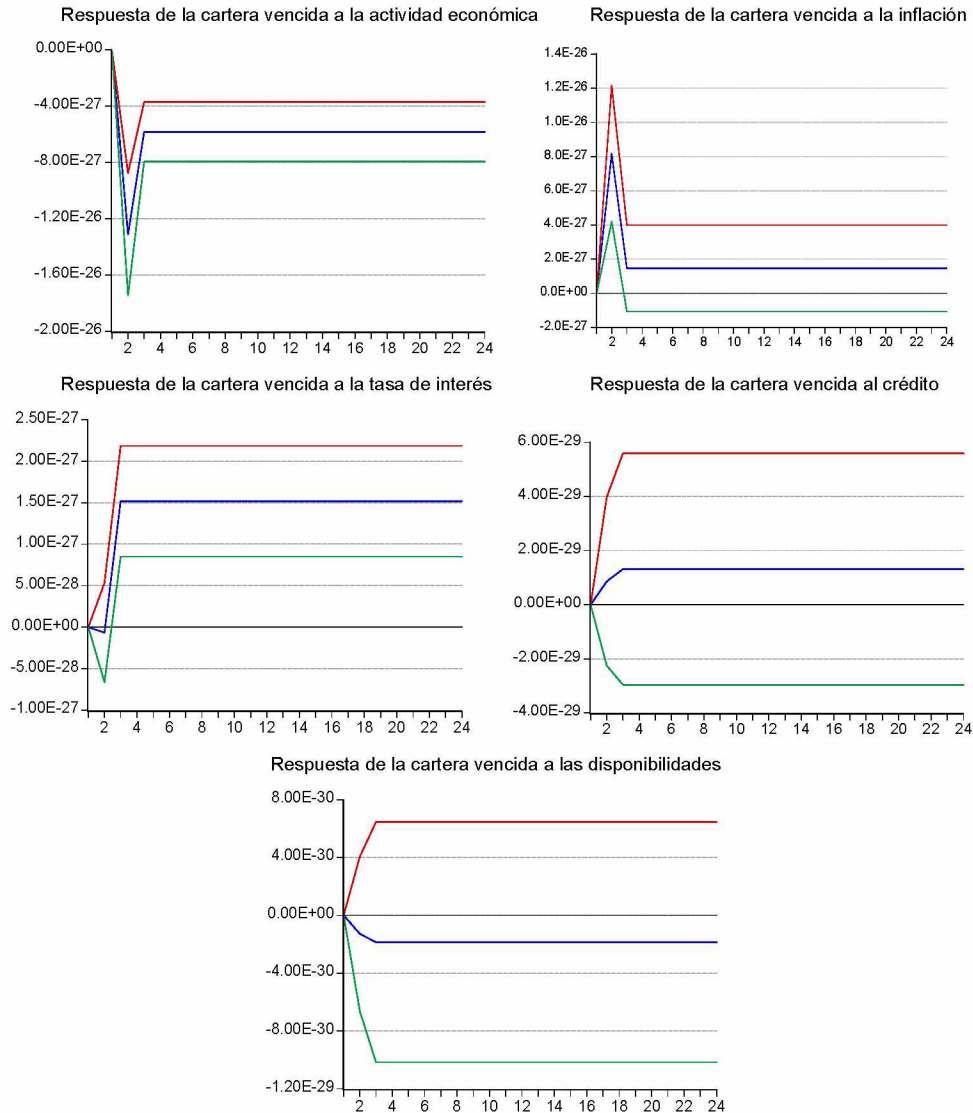
<sup>33</sup> Aun cuando se comprobó la estacionariedad de las variables, para futuras investigaciones puede ser conveniente corroborar los resultados con un vector de cointegración.



inicial. Con ello, es posible afirmar que se puede reducir el riesgo mediante una política financiera estricta que eleve las disponibilidades sobre cartera vencida ante choques económicos o financieros. Un control estrecho sobre las disponibilidades bancarias es un paso inicial para reducir vulnerabilidades.

**GRÁFICO 6**  
**NICARAGUA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS**  
**VARIABLES MACROFINANCIERAS**

*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



Fuente: Elaboración propia.

## 6. República Dominicana

El modelo VAR que sirve como base para la función de impulso-respuesta utiliza como variables clave el activo total, la tasa de interés, la inflación, el crédito, las disponibilidades y el tipo de cambio.

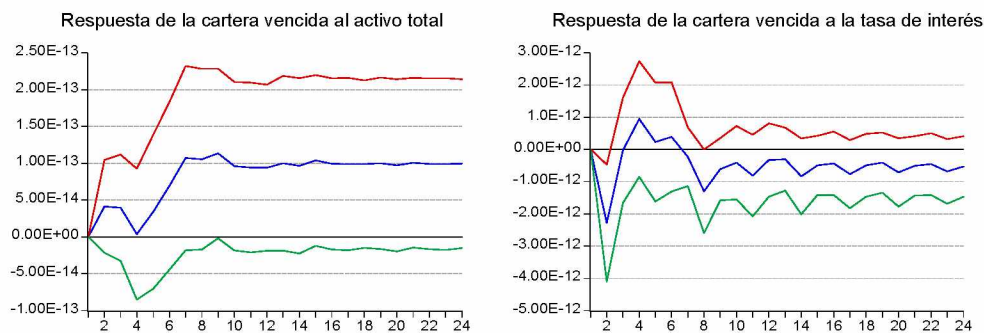
En el gráfico 7 se observa una respuesta significativa de la cartera vencida proveniente de innovaciones en los activos totales. El máximo valor se alcanzaría en el séptimo mes y a partir de ahí se ubicaría el nuevo punto de equilibrio permanente de la cartera vencida.

La reacción de la cartera vencida ante choques en las innovaciones en la tasa de interés es negativa e inmediata. En el cuarto mes cambia la tendencia y eleva la cartera vencida a un nivel positivo, pero después de ese punto vuelve a descender hasta colocarse por debajo del equilibrio inicial. La respuesta de la cartera vencida ante choques en la inflación es casi la misma que con la tasa de interés, sólo que son más estables sus variaciones alrededor del equilibrio. En este momento, también la cartera vencida alcanza una situación de equilibrio por abajo del original. Esto hace suponer que los agentes económicos ante expectativas de un deterioro en sus condiciones de crédito por aumentos en la tasa de interés y en la inflación reaccionan mientras ajustan sus deudas. Es decir, pagan un mayor monto para evitar que se incrementen sus pasivos y con ello, a largo plazo reducen la posibilidad de una situación de estrés por cartera vencida para el sistema financiero.

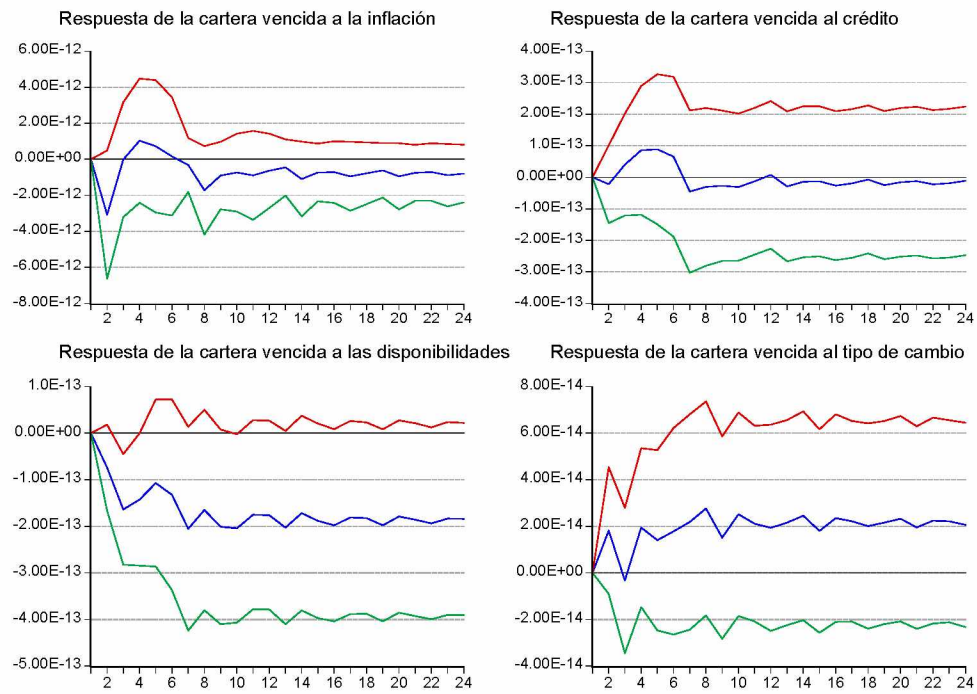
Cuando aumenta el crédito, el efecto inmediato de la cartera vencida cae, pero sólo en el muy corto plazo (dos meses). A partir de ese punto se ajusta al alza y alcanza su máximo valor en el quinto mes posterior al choque. Es a partir del séptimo mes cuando la cartera vencida mantiene una tendencia estable y permanente levemente por debajo de la condición de equilibrio inicial. En el caso de un choque en las disponibilidades, la cartera vencida también reacciona de manera negativa, pero con una mayor magnitud que con el crédito. A mayores disponibilidades baja la cartera vencida y se reduce el estrés financiero.

Por el contrario, la respuesta de la cartera vencida al tipo de cambio es positiva. Ante un aumento del tipo de cambio, la cartera vencida crece para ubicar su punto de equilibrio permanente por arriba del inicial. Con ello, se evidencia el efecto pernicioso que tiene una devaluación sobre la cartera vencida del país. Además, indica que una situación de estrés financiero puede provenir de un choque en el tipo de cambio y no sólo de problemas internos en el sistema financiero.

**GRÁFICO 7**  
**LA REPÚBLICA DOMINICANA: RESPUESTA ACUMULADA DE LA CARTERA VENCIDA ANTE CHOQUES EN OTRAS VARIABLES MACROFINANCIERAS**  
*(Tasas de variación entre bandas de  $\pm 2$  desviaciones estándar)*



(Continúa)

**GRÁFICO 7 (conclusión)**

Fuente: Elaboración propia.

## VI. HACIA UN MEJOR ENTENDIMIENTO DEL DESEMPEÑO FINANCIERO EN CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA

Para entender mejor el desempeño financiero en Centroamérica y la República Dominicana conviene retomar los principales hallazgos de las secciones anteriores. Éstos aportan insumos para construir un mejor panorama general de los factores que generan estrés macrofinanciero en la subregión. En consecuencia, contribuyen a posibles recomendaciones para reducir la vulnerabilidad financiera. De acuerdo con los resultados de la tercera sección, cabe afirmar que la cartera vencida es un indicador líder del estrés de cada uno de los sistemas financieros en Centroamérica y la República Dominicana. En efecto cuando hay una situación de crisis económica o financiera, la cartera vencida aumenta e indefectiblemente puede — tarde o temprano— poner en riesgo la salud de los bancos. Igualmente los resultados de los análisis impulso-respuesta aportan con evidencia robusta de que, efectivamente, tanto las variables macroeconómicas como las microfinancieras tienen impacto sobre la cartera vencida. Por ello pueden producir efectos que no sólo modifiquen el equilibrio inicial, si no que ocasionen estrés. Los principales escenarios de estrés macrofinanciero por país se presentan en el cuadro 1.

**CUADRO 1**  
**CENTROAMÉRICA Y REPÚBLICA DOMINICANA: ESCENARIOS**  
**DE ESTRÉS MACROFINANCIERO**

Aumento en las variables	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	República Dominicana
Actividad económica	Disminuye	Disminuye	Disminuye	Aumenta	Disminuye	
Remesas		Sin cambio	Disminuye	Disminuye		
Inflación		Aumenta		Aumenta	Aumenta	Disminuye
Tipo de cambio	Aumenta					Aumenta
Exportaciones	Disminuye		Disminuye			
Importaciones	Aumenta					
Tasa de interés		Aumenta		Aumenta	Aumenta	Disminuye
Gasto financiero	Aumenta					
Provisiones	Disminuye					
Activo total		Aumenta	Disminuye	Disminuye		Aumenta
Disponibilidades		Disminuye		Disminuye	Disminuye	Disminuye
Crédito		Aumenta	Aumenta		Aumenta	Disminuye
Ingreso financiero			Aumenta			
Pasivo total			Aumenta			

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 1 se indica que, en general, Centroamérica y la República Dominicana están más expuestos al estrés macrofinanciero cuando aumenta la inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés, el gasto financiero, los activos y el crédito. Por otra parte, estos países pueden reducir su exposición al riesgo, al llevar a cabo una política económica que impulse un crecimiento económico sostenido,

aumentar sus exportaciones, mantener sus flujos de remesas familiares o aumentar las disponibilidades por pérdida de cartera.

Debido a la crisis financiera internacional y en particular a la recesión de los Estados Unidos, a partir de tercer trimestre de 2008 los países de la subregión experimentaron el deterioro de la mayoría de sus indicadores bancarios. Esto creó una situación de estrés macrofinanciero importante porque incluso las variables capaces de reducir el riesgo financiero tuvieron un desempeño desfavorable. Hubo una reducción significativa de las exportaciones, las remesas, la IED y el turismo, lo que impactó negativamente su crecimiento económico.

De manera particular, los resultados indican que una situación de estrés macrofinanciero se puede producir en Costa Rica cuando hay movimientos bruscos del tipo de cambio, aumentan las importaciones o porque los bancos tienen un mayor gasto financiero, lo que motiva una espiral hacia un mayor riesgo. Para El Salvador habría una situación de estrés generada principalmente por aumentos de la inflación, la tasa de interés, los activos y el crédito. Según el modelo econométrico, los factores relevantes para determinar un escenario de estrés en Guatemala son el crédito, el ingreso financiero y los pasivos totales. En Honduras habría un estrés macrofinanciero si se presentan episodios de alta inflación o aumentos pronunciados en las tasas de interés. Por su parte, el sistema financiero de Nicaragua podría experimentar estrés si crece la inflación, la tasa de interés y el crédito. En tanto, en la República Dominicana habría que estar muy atento a los movimientos en el tipo de cambio y en los activos totales, variables clave para explicar una situación de estrés macrofinanciero.

Por ello, es necesaria una mejor supervisión financiera y la elaboración de políticas económicas congruentes con el desarrollo del sistema financiero tanto subregional como mundial. A partir del análisis de impulso-respuesta es claro que hay una estrecha vinculación de factores macroeconómicos y microfinancieros para determinar el estrés y modificar los patrones de vulnerabilidad.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del presente análisis indican que la mayoría de las economías de Centroamérica y la República Dominicana presentan una situación moderada de estrés macrofinanciero derivada del aumento de la cartera vencida y que sin lugar a dudas existe vulnerabilidad, originada por la crisis financiera internacional de 2008-2009.

Por una parte, el análisis empírico realizado indicó que la subregión tiene una mayor exposición al estrés macrofinanciero vinculada a la cartera vencida cuando la inflación aumenta (o disminuye drásticamente, debido al efecto de los saldos reales), el tipo de cambio (especialmente a los no generadores de divisas), la tasa de interés nominal, el gasto financiero, los activos o el crédito. Por otra, la subregión puede reducir su exposición al riesgo, si lleva a cabo una política económica que impulse un crecimiento sostenido, si aumentan sus exportaciones, mantienen sus flujos de remesas familiares o incrementan las disponibilidades por pérdida de cartera (extender las provisiones para las pérdidas esperadas y el capital para las no esperadas).

En particular, el análisis econométrico sugiere que Honduras y Nicaragua son los países que a principios de 2010 presentan una condición de mayor vulnerabilidad. Se recabó evidencia robusta de que estos países deben tener especial cuidado en instrumentar políticas monetarias que eviten aumentos exagerados de la inflación y la tasa de interés, al poner en marcha una política económica que priorice el crecimiento económico sostenido. Esto es así porque al tener un sistema financiero relativamente débil, es de especial importancia evitar que ocurra un choque adverso que genere el estrés que pudiera detonar una crisis financiera.

Al tener sistemas financieros altamente concentrados, El Salvador (aunque en este caso hablamos de banca extranjera), Nicaragua y la República Dominicana podrían experimentar un mayor riesgo que los países restantes en caso de ocurrir la quiebra de alguna de sus instituciones bancarias. Esto sucedió en 2003 en la República Dominicana cuando quebró uno de sus bancos más grandes (el BANINTER). El severo impacto macroeconómico de esta quiebra, dada la respuesta del gobierno y su amplio rescate, reveló la importancia crucial de detectar de forma temprana estos riesgos, ligados al deterioro de la cartera vencida y la reducción de las disponibilidades que ocurrían meses atrás.

En este ejercicio de modelación, Costa Rica y Guatemala surgen como los países con un sistema bancario más robusto. Sin embargo, esta situación de todos modos obliga a vigilar el desempeño de sus indicadores macrofinancieros ante posibles choques económicos externos.

El acceso oportuno y sistemático a información confiable y relevante de las instituciones y agentes financieros son indispensables para detectar tempranamente posibles crisis financieras en los países en cuestión y en dado caso, reducir la transmisión de sus efectos dañinos entre las economías y al interior de las mismas. Al respecto, en este texto se identificaron una serie de aspectos que deben mejorar los indicadores macrofinancieros: i) fortalecer la calidad de las prácticas contables de los sistemas financieros de los países de la subregión según los requerimientos establecidos en los Acuerdos de Capital de Basilea; ii) evaluar el desempeño de las instituciones financieras bancarias como no bancarias; y, iii) desarrollar indicadores financieros homogéneos y comparables entre los países.

Los resultados de esta investigación ponen en relieve la importancia de hacer más y mejores estudios de esta materia para comprender mejor los movimientos intrínsecos de los indicadores bancarios y evaluar la solidez del sistema. Resulta indispensable un monitoreo periódico de las condiciones que desestabilizan los sistemas financieros subregionales para reducir vulnerabilidades y anticipar situaciones de riesgo sistémico.



## BIBLIOGRAFÍA

- Banco de pagos internacionales (2003), *Presentación del nuevo Acuerdo de Capital de Basilea*, Banco de Pagos Internacionales, abril.
- Bårdsen, Gunnar, Øyvind Eitrheim, Eilev S. Jansen and Ragnar Nymoen (2005), *The econometrics of macroeconomic modelling*, Oxford University Press.
- Bell, J. and D. Pain (2000), *Leading indicator model of banking crisis - a critical review*. Financial Stability Review Bank of England, Diciembre.
- Berkowitz, J. (1999), "A Coherent Framework for Stress-Testing," Finance and Economics Discussion Series, Washington.
- Blanchard, Olivier, Hamid Faruqee and Mitali Das (2010), "The Initial Impact of the Crisis on Emerging Market Countries" no publicado.
- Blaschke, W., M. T. Jones, G. Majnoni, y S. Martinez (2001), "Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences," Documento de trabajo del FMI, Washington.
- Borio, C. y P. Lowe (2002), "Asset prices, financial stability and monetary stability: exploring the nexus", Documento de trabajo del BIS.
- Boss, M., G. Krenn, M. Schwaiger, y W. Wegschaider (2004), "Stress Testing the Austrian Banking System," Austrian National Bank, Österreichisches Bankarchiv 11/04, [http://www.oenb.at/de/img/artikel\\_9\\_841852\\_boss\\_et\\_al\\_11\\_tcm14-27296.pdf](http://www.oenb.at/de/img/artikel_9_841852_boss_et_al_11_tcm14-27296.pdf).
- Bratescu, A. y J.C. Rivas (2008), Propuesta metodológica para la construcción de indicadores y un análisis integral de la solidez y prudencia macrofinanciera en Centroamérica y República Dominicana, Documento de trabajo, CEPAL.
- Bunn, P., Cunningham A., Drehmann M. (2005) "Stress Testing as a Tool for Assessing Systemic Risks", Financial Stability Review, Banco de Inglaterra, junio.
- Carson, C. S. y S. Ingves (2001), "Financial Soundness Indicators: Policy Paper", FMI, junio.
- Čihák, M. (2004a), "Stress Testing: A Review of Key Concepts," Czech National Bank Research Policy Note N° 2/2004, [http://www.cnb.cz/en/pdf/IRPN\\_2\\_2004.pdf](http://www.cnb.cz/en/pdf/IRPN_2_2004.pdf).
- (2004b), "Designing Stress Tests for the Czech Banking System." Czech National Bank Research Policy Note N° 3/2004, [http://www.cnb.cz/en/pdf/IRPN\\_3\\_2004.pdf](http://www.cnb.cz/en/pdf/IRPN_3_2004.pdf).
- (2005) "Stress Testing of Banking Systems", Finance a úvěr /Czech Journal of Economics and Finance, Vol. 55, 9-10.
- (2007), "Introduction to Applied Stress Testing", Working Paper 07/59, International Monetary Fund.
- Consejo Monetario Centroamericano (CMCA), Indicadores bancarios. <http://www.secmca.org>
- (2009), Informe de estabilidad financiera regional 2008, mayo.
- Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2009), Enfrentando la crisis. Istmo Centroamericano y República Dominicana: Evolución económica en 2008 y perspectivas para 2009, CEPAL.
- Comité técnico para la implementación del nuevo acuerdo de capital Basilea II (2006), Cuarta Reunión Técnica de Trabajo, Consejo Centroamericano de Superintendentes de Bancos, de Seguros y de Otras Instituciones Financieras, febrero. <http://www.ccsbso.org/>
- Drehman, M. (2005), "A Market Based Macro Stress Test for the Corporate Credit Exposures of UK Banks," <http://www.bis.org/bcbs/events/rtf05drehmann.pdf>.
- Demirgüç-Kunt, A. and E. Detragiache. (1998). The determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries. IMF Staff Papers Vol. 45 N° 1.
- Demirgüç-Kunt A. and E. Detragiache. (1999). "Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach with an Application to the 1996/97 Banking Crises". World Bank Policy Research,



- Documento de trabajo N° 2085, Noviembre.
- Estrada, D. (2006), *Análisis de Stress-Testing para sistemas financieros, Curso-taller Indicadores microprudenciales y macroprudenciales y estabilidad financiera*, CEMLA, México, D. F. agosto.
- y Miguel A. Morales (2009), *Índice de Estabilidad Financiera para Colombia, Banco de la República de Colombia*, Colombia, mayo.
- Evans, O., A. M. Leone, M. Gill y P. Hilbers (2000), Macroprudencial Indicator of Financial System Soundness, FMI, OP 192, abril.
- Evjen, S., A. J. Lund, K. H. Morka, K. B. Nordal, y I. Svendsen (2005), “Monetary and Financial Stability in Norway: What Can We Learn from Macroeconomic Stress Tests?,” In: Investigating the relationship between the financial and real economy, BIS Paper N° 22 (Basel: Bank for International Settlements), <http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap22u.pdf>.
- Fagan, Gabriel y Julian Morgan (2005). *Econometric Models of Euro-area Central Banks*. Edward Elgar Publishing Limited.
- Frankel, Jeffrey A and George Saravelos (2010), “Are Leading Indicators of Financial Crises Useful for Assessing Country Vulnerability?,” Documento de trabajo del NBER.
- Galindo, L. M. y J.C. Moreno-Brid (coordinadores) (2008), *Modelos macroeconómicos de la banca central. Centroamérica y República Dominicana*, Naciones Unidas y SECMCA, México.
- Gerlach, S., W. Peng, y C. Shu (2004), “Macroeconomic Conditions and Banking Performance in Hong Kong: A Panel Data Study,” Hong Kong Monetary Authority Research Memorandum, Abril, [http://www.info.gov.hk/hkma/eng/research/RM\\_macro\\_and\\_banking.pdf](http://www.info.gov.hk/hkma/eng/research/RM_macro_and_banking.pdf).
- Giannone, Domenico, Michele Lenza and Lucrezia Reichlin (2010), “Market Freedom and the Global Recession” no publicado.
- González-Hermosillo B. (1999). Determinants of *Ex-ante* Banking System Distress: A Macro-Micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes, Documento de trabajo del FMI.
- Greene, William H. (1999), *Análisis econométrico*, Prentice Hall. 3ª Edición. Madrid, España.
- Gujarati, Damodar (1997), *Econometría*, Mc Graw Hill, 4ª Edición.
- Hanschel, E. and P. Monnin. (2005), “Measuring and forecasting stress in the banking sector: evidence from Switzerland”. BIS Papers No 22.
- Illing, M. and Y. Liu. (2003), An index of financial stress for Canada. Documento de trabajo del Banco de Canadá.
- International Association of Insurance Supervisors (2003), “Stress Testing by Insurers: Guidance Paper,” Guidance Paper N° 8, <http://www.iaisweb.org/185stresstesting03.pdf>.
- International Monetary Fund (2003a), “Financial Soundness Indicators—Background Paper,” May 14, 2003, <http://www.imf.org/external/np/sta/fsi/eng/2003/051403bp.pdf>.
- and the World Bank (2003b), Analytical Tools of the FSAP, <http://www.imf.org/external/np/fsap/2003/022403a.pdf>.
- (2004), Financial Soundness Indicators Compilation Guide, en <http://www.imf.org/external/np/sta/fsi/eng/guide/index.htm>
- (2006), “Spain: FSAP—Technical Note—Stress Testing Methodology and Results,” IMF Country Report N° 06/216, Washington, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2006/cr06216.pdf>.
- Jones, M., Hilbers, P. y Slack, G. (2004) “Stress testing financial systems: What to do when the governor calls?,” Documento de trabajo del FMI.
- Kaminsky G. (1998). *Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress*. International Finance Discussion Paper, N° 629.
- Lane, Philip R, and Gian Maria Milesi-Ferretti (2010), “The Cross-Country Incidence of the Global Crisis”, no publicado.
- Loría, Eduardo (2007), *Econometría con aplicaciones*. Pearson Educación, 1ª Edición. México.
- Lucas, R. E. (1976), “Econometric Policy Evaluation: A Critique,” Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1.

- Pesola, J. (2005), “Banking Fragility and Distress: An Econometric Study of Macroeconomic Determinants,” Banco de Finlandia Helsinki.  
[http://www.bof.fi/eng/6\\_julkaisut/6.1\\_SPn\\_julkaisut/6.1.5\\_Keskustelualoitteita/0513\\_netti.pdf](http://www.bof.fi/eng/6_julkaisut/6.1_SPn_julkaisut/6.1.5_Keskustelualoitteita/0513_netti.pdf)
- Quantitative Micro Software (QMS) (2009), EViews 6, User’s Guide.
- Rose, Andrew K and Mark M Spiegel (2010), “What Do We Know About the Causes of the Crisis”.  
<http://www.voxeu.org>
- Salvatierra, I. (2004), Impacto del nuevo Acuerdo de Basilea para la banca latinoamericana, Federación Latinoamericana de Bancos (FELABAN), enero.  
<http://www.iadb.org/sds/conferences/basilea/Presentacion-Salvatierra.ppt>
- Sorge, M. (2004), “Stress-testing financial systems: an overview of current methodologies”, Documento de trabajo del BIS.
- Uribe, J, Miguel A. Morales y José H. Piñeros (2008), *Índice de estabilidad financiera para Colombia*, Banco de la República de Colombia, Colombia, septiembre.



**ANEXOS**



**ANEXO I**  
**CENTROAMÉRICA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA: INDICADORES SELECCIONADOS DEL SISTEMA BANCARIO**

Indicadores financieros	Costa Rica		El Salvador		Guatemala		Honduras		Nicaragua		República Dominicana	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
	Diciembre		Diciembre		Diciembre		Diciembre		Diciembre		Diciembre	
Patrimonio/Activo total	10,1	11,5	12,5	12,9	10,0	10,2	10,8	11,0	10,4	9,7	9,1	8,7
Cartera vencida -Provisiones/Capital primario a/	-0,8	1,5	-2,3	-2,8	5,7	2,4	-17,8	-18,7	-8,6	-11,4	-10,7	-3,2
Cartera vencida/Crédito total	1,8	2,3	2,8	3,7	2,3	2,7	1,7	1,6	2,9	3,2	3,4	4,2
Provisiones pérdida de cartera/Cartera vencida	104,9	91,7	110,4	110,5	73,2	89,3	213,9	244,6	130,0	145,3	137,0	109,0
Depósitos totales/Crédito total	101,8	113,9	107,3	117,9	130,7	140,4	102,4	104,3	107,8	134,1	139,9	143,7
Gasto administrativo anualizado/Activo promedio	4,4	4,2	3,0	3,3	3,9	4,2	6,1	6,8	6,3	5,4	6,7	6,7
Activo total (millones de dólares)	19 158	20 117	13 768	13 306	15 927	17 216	9 688	10 136	3 549	3 593	14 442	15 942
Activo total/Número de bancos (millones de dólares)	1 127	1 341	1 140	1 024	906	958	570	596	444	513	1 204	1 329
Activo total cinco primeros bancos/Activo total	77,6	77,5	92,5	92,2	79,2	76,5	68,1	67,7	88,5	91,3	88,9	88,7
Utilidad antes del ISR/Patrimonio promedio	21,8	10,7	10,1	3,4	22,1	20,3	22,3	16,0	27,2	13,6	28,3	25,3
Utilidad antes del ISR/Activo promedio	2,1	1,2	1,2	0,4	2,1	2,0	2,3	1,7	2,6	1,4	2,6	2,2
Margen de intermediación financiera implícito b/	7,5	7,7	6,7	7,6	10,3	8,6	10,6	11,9	13,8	14,1	13,2	13,1
Disponibilidades + Inv. financieras/Pasivo total	32,5	35,2	44,3	50,0	40,3	43,8	29,8	31,8	37,0	47,9	40,7	41,3
Número de bancos	17	15	12	13	21	19	17	17	8	7	12	12

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras del Consejo Monetario Centroamericano y Bancos Centrales.

a/ Cartera vencida: Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá, créditos que tienen cuotas en mora de 90 días y más. Guatemala, créditos cuyo plazo haya finalizado.

b/ (Ingreso financiero anualizado por intermediación/saldo promedio crédito total) menos (Gasto financiero anualizado por intermediación/saldo promedio depósitos del público).

## ANEXO II ECUACIONES Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS

De acuerdo con los criterios tradicionales<sup>34</sup>, se estima un VAR irrestricto con constante que captura cambios abruptos en la cartera vencida por cambios en otras variables. Las ecuaciones que describen los modelos VAR son los siguientes<sup>35</sup>:

### Costa Rica

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 \text{timae}_t + \beta_2 \text{timae}_{t-8} + \beta_3 \text{tc}_{t-2} + \beta_4 \text{provc}_t + \beta_5 x_{t-3} + \beta_6 \text{gf}_{t-2} + \beta_7 m_{t-2} + \varepsilon_t$$

### El Salvador

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 cv_{t-2} + \beta_2 \text{timae}_t + \beta_3 \text{trem}_t + \beta_4 \text{inf}_t + \beta_5 ti_t + \beta_6 at_t + \beta_7 \text{dip}_{t-2} + \beta_8 cr_t + \varepsilon_t$$

### Guatemala

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 \text{timae}_t + \beta_2 \text{timae}_{t-1} + \beta_3 \text{timae}_{t-2} + \beta_4 \text{trem}_{t-4} + \beta_5 at_{t-2} + \beta_6 cr_{t-2} + \beta_7 x_{t-4} + \beta_8 if_t + \beta_9 pt_t + \varepsilon_t$$

### Honduras

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 \text{timae}_t + \beta_2 \text{trem}_t + \beta_3 \text{inf}_t + \beta_4 ti_t + \beta_5 at_t + \beta_6 \text{dip}_t + \varepsilon_t$$

### Nicaragua

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 \text{timae}_t + \beta_2 \text{inf}_t + \beta_3 ti_t + \beta_4 cr_t + \beta_5 \text{dip}_t + \varepsilon_t$$

### La República Dominicana

$$cv_t = \beta_0 + \beta_1 at_t + \beta_2 ti_t + \beta_3 \text{inf}_t + \beta_4 cr_t + \beta_5 \text{dip}_t + \beta_6 \text{tc}_t + \varepsilon_t$$

Donde:  $cv_t$  = variación de la cartera vencida,  $provc_t$  = variación de las provisiones por pérdida de cartera,  $at_t$  = tasa de variación del activo total,  $cr_t$  = tasa de crecimiento del crédito total,  $dip_t$  = tasa de variación de las disponibilidades,  $if_t$  = tasa de crecimiento de las inversiones financieras,  $pt_t$  = tasa de cambio del pasivo total,  $gf_t$  = tasa de crecimiento del gasto financiero,  $timae_t$  = tasa de variación de los índices de volumen de actividad económica de cada país,  $tc_t$  = tipo de cambio bilateral con respecto al dólar de los Estados Unidos,  $ti_t$  = tasa de interés nominal,  $trem_t$  = tasa de crecimiento de las remesas familiares,  $x_t$  = tasa de variación de las exportaciones,  $m_t$  = tasa de variación de las importaciones y  $\varepsilon_t$  = término de error.

<sup>34</sup> Schwarz, Akaike, Hannan-Quinn, Error Final de Predicción y estadístico LR.

<sup>35</sup> Las variables fueron definidas en la sección V, apartado A.

**CUADRO A-II-1**  
**PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS**

Prueba Variable/Especificación	ADF			PP		
	A	B	C	A	B	C
<b>Costa Rica</b>						
cv <sub>t</sub>	-2,69	-3,65	-3,45	-2,25	-4,19	-4,45
timae <sub>t</sub>	-1,89	-3,96	-4,12	-1,65	-2,36	-3,58
tc <sub>t</sub>	-2,12	-2,89	-3,49	-4,12	-5,81	-7,59
provc <sub>t</sub>	-2,12	3,65	-4,58	-3,45	-4,92	-5,23
x <sub>t</sub>	-1,99	-2,45	-3,12	-3,47	-4,98	-4,65
gf <sub>t</sub>	-2,45	-2,97	-3,02	-2,45	-3,12	-3,67
m <sub>t</sub>	-1,99	-2,15	-3,45	-3,78	-4,75	-4,92
<b>El Salvador</b>						
cv <sub>t</sub>	-1,94	-2,12	-3,14	-3,92	-4,12	-5,63
timae <sub>t</sub>	-2,84	-2,99	-3,56	-4,57	-4,99	-5,19
trem <sub>t</sub>	-1,98	-2,58	-3,59	-3,78	-4,45	-5,69
inf <sub>t</sub>	-1,65	-2,12	-2,97	-2,95	-3,45	-4,09
ti <sub>t</sub>	-1,94	-2,69	-3,58	-4,59	-5,87	-5,97
at <sub>t</sub>	-2,87	-3,48	-3,78	-4,13	-5,84	-6,23
dip <sub>t</sub>	-2,05	-3,84	-4,02	-3,23	-4,18	-4,83
cr <sub>t</sub>	-2,87	-3,59	-4,58	-3,81	-5,78	-6,58
<b>Guatemala</b>						
cv <sub>t</sub>	-3,12	-4,67	-5,16	-3,45	-4,58	-5,83
timae <sub>t</sub>	-1,93	-2,45	-3,45	-4,59	-6,78	-8,59
trem <sub>t</sub>	-1,85	-2,10	-3,52	-3,85	-4,58	-4,96
at <sub>t</sub>	-2,58	-3,58	-4,58	-5,89	-6,23	-7,45
cr <sub>t</sub>	-3,45	-4,12	-4,96	-6,99	-8,43	-8,80
x <sub>t</sub>	-2,78	-3,56	-3,86	-8,56	-9,41	-9,78
if <sub>t</sub>	-2,85	-3,84	-4,55	-4,59	-6,88	-8,65
pt <sub>t</sub>	-2,45	-3,57	-4,56	-5,78	-6,23	-6,88
<b>Honduras</b>						
cv <sub>t</sub>	-2,01	-3,25	-3,87	-2,88	-2,96	-3,12
timae <sub>t</sub>	-2,09	-3,12	-3,88	-2,22	-3,25	-3,99
trem <sub>t</sub>	-2,16	-2,69	-3,15	-2,56	-2,87	-3,16
inf <sub>t</sub>	-1,90	-2,12	-2,58	-2,02	-2,58	-3,56
ti <sub>t</sub>	-2,09	-3,56	-3,95	-3,12	-3,45	-4,05
at <sub>t</sub>	-3,56	-4,05	-4,85	-4,15	-5,18	-5,44
dip <sub>t</sub>	-2,87	-3,48	-3,76	-3,02	-3,54	-4,09
<b>Nicaragua</b>						
cv <sub>t</sub>	-3,52	-3,81	-4,08	-4,12	-4,36	-4,82
timae <sub>t</sub>	-1,99	-2,45	-3,07	-2,48	-3,10	-3,73
inf <sub>t</sub>	-2,03	-2,25	-3,24	-4,25	-4,69	-5,46
ti <sub>t</sub>	-2,58	-3,20	-3,58	-4,06	-4,58	-5,12
cr <sub>t</sub>	-1,93	-2,12	-3,51	-4,56	-5,08	-5,67
dip <sub>t</sub>	-2,04	-3,35	-3,71	-4,09	-5,07	5,61
<b>República Dominicana</b>						
cv <sub>t</sub>	-2,04	-3,08	-3,58	-3,06	-3,45	-3,84

/Continúa



Cuadro A-II-1 (Conclusión)

Variable/Especificación	A	B	C	A	B	C
$at_t$	-2,06	-4,83	-4,44	-5,77	-5,77	-6,09
$ti_t$	-1,98	-2,17	-2,78	-3,25	-3,47	-4,05
$inf_t$	-1,97	-3,55	-3,77	-2,12	-2,58	-3,58
$cr_t$	-2,47	-3,02	-3,45	-3,58	-3,86	-4,06
$dip_t$	-2,06	-3,45	-3,78	-3,13	-3,59	-4,58
$tc_t$	-2,58	-2,94	-3,07	-3,58	-4,75	-4,96

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los valores críticos a 5% para la prueba Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron son de -1.94 sin constante y sin tendencia (columna A), -2.88 con la constante (columna B) y -3.45 con constante y tendencia (columna C).

**CUADRO II-A-2**  
**CONTRASTE DE ESTADÍSTICOS**

Prueba	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	República Dominicana
JB	2,1443 (0,5697)	1,4519 (0,9659)	2,5645 (0,5926)	0,9655 (0,3621)	2,2594 (0,5980)	2,7821 (0,5946)
LM(1)	0,1257 (0,8980)	1,2179 (0,3891)	1,6938 (0,6901)	0,0596 (0,2567)	0,5868 (0,9855)	1,2359 (0,2491)
ARCH(1)	0,5694 (0,1792)	0,6901 (0,8953)	0,2506 (0,1295)	0,3597 (0,3578)	2,3659 (0,5462)	0,5941 (0,4892)
WHITE (n.c.)	1,2945 (0,6992)	0,2520 (0,6219)	1,5990 (0,1953)	0,2598 (0,5978)	9,5562 (0,0252)	0,4568 (0,8547)
RESET (1)	0,1949 (0,5858)	1,1290 (0,6749)	0,7841 (0,1239)	0,0248 (0,6582)	0,3641 (0,7918)	1,2490 (0,5849)

Nota: JB, prueba de Jarque-Bera; LM (q-orden), la de multiplicadores de Lagrange para correlación serial; ARCH (q-orden), para heteroscedasticidad dinámica; WHITE, para heteroscedasticidad dinámica, (n.c.) sin multiplicación cruzada; RESET (q-orden) para probar linealidad en la parte sistemática. Entre paréntesis la probabilidad.

### ANEXO III SELECCIÓN DE REZAGOS

En la selección de los rezagos se emplearon los criterios de información de Akaike y Schwarz. Se utilizaron pruebas de exclusión de rezagos de Wald. En la mayoría de los casos, ante diferencias en el orden de los rezagos mediante los criterios de información, se seleccionaron dos rezagos y se comprobó su significación estadística por medio de las pruebas de exclusión. También se demostró la estabilidad de los parámetros a lo largo del tiempo para evitar problemas de consistencia y se trabajó con las variables que cumplieron con tal condición.

Como se indicó, en el SVAR se incluyeron restricciones en las innovaciones para analizar el impulso-respuesta. La incorporación de estas restricciones se conoce como factorización estructural<sup>36</sup> y se utilizan para obtener los términos de error ortogonalizados, es decir no correlacionados con sus propios valores rezagados ni con el resto de variables en el VAR. Se utilizó el *software* EViews, y el tipo de modelos VAR estructurales emplea la siguiente identidad para calcular las funciones impulso-respuesta:

$$Ae_t = Bu_t \quad (3)$$

Donde,  $e_t$  y  $u_t$  son vectores de tamaño  $k$ , cuyos componentes dependen del caso particular de los países;  $e_t$  es el vector de residuos observados, mientras que  $u_t$  el de innovaciones estructurales no observadas que se asumen ortonormales.  $A$  y  $B$  son matrices cuadradas y estimadas de orden  $k$ . El número de restricciones que se necesita aportar conjuntamente para las matrices  $A$  y  $B$  lo define:

$$\frac{k(3k - 1)}{2} \quad (4)$$

El tipo de restricciones utilizadas son de corto plazo y asumen la forma de restricciones de exclusión utilizando ceros. Para definir las restricciones se crearon las matrices  $A$  y  $B$  (3 y 4) de orden  $k$ . Los elementos de las matrices con valor "NA" fueron estimados por el *software* econométrico. El resto de valores son reconocidos como definidos. Las matrices  $A$  y  $B$  empleadas para el caso particular de sólo cuatro variables serían las siguientes:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & NA & NA & NA \\ 0 & 1 & NA & NA \\ 0 & 0 & 1 & NA \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

---

<sup>36</sup> Una ampliación del uso de restricciones en SVAR al utilizar EViews puede encontrarse en QMS (2009), EViews 6 User's Guide. También puede consultarse Galindo, L.M. y J.C. Moreno-Brid, (coordinadores), (2008), Modelos macroeconómicos de la banca central. Centroamérica y la República Dominicana,

$$B = \begin{pmatrix} NA & 0 & 0 & 0 \\ 0 & NA & 0 & 0 \\ 0 & 0 & NA & 0 \\ 0 & 0 & 0 & NA \end{pmatrix} \quad (4)$$

Es necesario remarcar que un choque de la  $n$ -ésima variable no sólo afecta directamente a ésta sino que también es transmitido a todas las variables endógenas por medio de la estructura dinámica de rezagos del SVAR. De esa forma, las funciones impulso-respuesta identifican el efecto de un choque o innovación en los valores actuales y futuros de las variables endógenas.