



## REPORTE DE ESTABILIDAD FINANCIERA

---

Marzo de 2009

El indicador financiero único como mecanismo de alerta temprana: una nueva versión

Fernando Pineda G.  
José Hernán Piñeros G.

# El Indicador Financiero Único como Mecanismo de Alerta Temprana: Una Nueva Versión\*

Fernando Pineda G.      José Hernán Piñeros G.\*\*

## Resumen

Con esta nueva versión del Indicador Financiero Único se pretende no sólo resumir, evaluar y organizar jerárquicamente el desempeño de los establecimientos de crédito, sino también establecer un sistema de alertas tempranas que permita predecir con suficiente anticipación la posibilidad de entrar en una crisis financiera. Así, sería factible tomar medidas correctivas complementarias a otras previamente adoptadas para contribuir a moderar la crisis. La información de la crisis financiera ocurrida a finales de la década de los noventa se utilizó para contrastar la validez del modelo (contable y financiero). Los resultados permiten afirmar que dicha crisis pudo ser pronosticada desde finales de 1997, o sea un año antes de que se llevara a cabo la declaratoria de emergencia económica, generada por la gran vulnerabilidad financiera que estaba registrando el sistema bancario colombiano.

*Palabras Clave:* Sistema de alertas tempranas, *stress testing*, indicador financiero único.

*Clasificación JEL:* G01, G21.

---

\*Las opiniones contenidas en este documento son exclusivamente responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta directiva. Los autores son los únicos responsables de los errores que subsistan. Se agradecen los valiosos comentarios de Dairo Estrada y la colaboración de Javier Gutiérrez.

\*\*Profesionales expertos en Estabilidad Financiera del Departamento de Estabilidad Financiera, Banco de la República de Colombia, e-mails: fpinedga@banrep.gov.co y jpinergo@banrep.gov.co.

## 1. Introducción

Uno de los temas que cobra relevancia durante períodos de turbulencia financiera es el de monitoreo de las entidades financieras por parte de los organismos de supervisión a través de indicadores que involucran sistemas como el CAMEL (*Capital Adequacy, Assets Quality, Management Quality, Efficiency and Liquidity*) y, los más recientes, como los de los riesgos inherentes a la actividad de intermediación financiera. De hecho, la naturaleza de los reportes de estabilidad financiera de los bancos centrales proviene de dicho monitoreo y de la intención de profundizar en el análisis de la estabilidad y la solidez tanto del sector financiero como de los sectores en los cuales se encuentra colocada su cartera y sus inversiones.

El alcance de este documento es el de recuperar la importancia del sistema de monitoreo de alertas tempranas mediante el sistema CAMEL, tratando de encontrar las entidades más vulnerables del sistema financiero colombiano. Para esto se retomó uno de los sistemas de monitoreo del Banco de la República que se venía aplicando desde antes de la crisis financiera de finales de los noventa, el cual se denominó Indicador financiero Único (IFU).

La idea original del IFU era la de hallar un mecanismo que resumiera, evaluara y organizara jerárquicamente el desempeño de los establecimientos de crédito a través de un solo indicador financiero. Este indicador fue construido con base en seis indicadores que medían los niveles de riesgo crediticio, rentabilidad y eficiencia financiera de las entidades de crédito Carvajal y Pineda (1996). La presente versión actualiza y mejora la anterior como resultado de una evaluación y corrección de las deficiencias en los indicadores inicialmente planteados.

Con este mecanismo se busca no solamente evaluar y ordenar las entidades financieras, sino también hacer énfasis en un sistema de alertas tempranas que permita predecir con suficiente antelación la posibilidad de entrar en un deterioro financiero individual o en una crisis financiera generalizada. De este modo, sería factible tomar medidas correctivas de manera anticipada para moderar la crisis. Los indicadores que finalmente se escogieron en este nuevo modelo contable y financiero fueron los de solvencia, calidad de activos, gestión, rentabilidad patrimonial y liquidez. Adicionalmente, se aplica la metodología de *stress testing* propuesta por Gutiérrez y Vásquez (2008), la cual considera el análisis de cointegración y *multiplier analysis* planteado por Johansen (1988) y Lütkepohl (2005), con el fin de estimar el impacto de una contracción de la actividad económica en el desempeño financiero de los establecimientos de crédito expresado en términos del IFU.

El documento se divide en seis partes. Una primera es la presente introducción. En la

segunda se hace una revisión de la literatura acerca de los sistemas de monitoreo del sector financiero a nivel internacional, donde el sistema CAMEL y los diferentes tipos de riesgos (de crédito, de mercado, de liquidez y de tasa de cambio) dan cuenta de las vulnerabilidades que adolecen los intermediarios financieros. La tercera presenta un modelo, basado en el IFU, el cual es propuesto para que sea utilizado como indicador de alertas tempranas, especialmente en períodos de estrés financiero como los actuales. La cuarta sección contiene los resultados del modelo planteado. En la quinta se aplica la metodología de un modelo VEC (*vector error correction*) propuesto por Gutiérrez y Vásquez (2008) para evaluar el impacto de un choque de la actividad económica sobre la gestión financiera de los intermediarios. Finalmente, se dan algunas conclusiones y recomendaciones

## 2. Revisión de la literatura

Existe en la literatura un gran número de trabajos relacionados con el sistema de alertas tempranas que tratan de predecir la ocurrencia de crisis financieras. Estos pueden ir clasificados de acuerdo con el alcance de las predicciones del sistema financiero: general (riesgo sistémico) y/o individual (quiebra de una entidad financiera), del tiempo transcurrido en aparecer, y de la duración y la severidad de la crisis (Gaytán y Christian (2002)). La identificación anticipada de posibles problemas financieros de las entidades financieras puede facilitar acciones oportunas de política para atacar las fuentes de aquellos.

Si el objetivo es predecir riesgos sistémicos o la probabilidad de aparición de una crisis financiera, es necesario encaminarse en el análisis del comportamiento de algunas variables macroeconómicas que son algunas veces las fuentes generadoras de las crisis y que de hecho afectan la estructura financiera de los establecimientos de crédito. Este enfoque tiene la ventaja de que bajo determinados umbrales (que pueden ser hallados mediante técnicas estadísticas según el comportamiento histórico, o de acuerdo con la experiencia en el tema) es factible buscar la probabilidad de quiebra de la banca *ex ante* su ocurrencia o el deterioro de sus indicadores financieros.

Honohan (1997) identifica tres clases de crisis financiera según su origen: ola macroeconómica, deficiencias microeconómicas y crisis endémicas. La primera tiene que ver con la resistencia que tienen los intermediarios financieros de absorber los choques macroeconómicos sin que se vea demasiado afectada su solvencia; estos choques usualmente se generan en la fase de expansión o de contracción de los ciclos. La segunda tiene lugar cuando son eliminadas algunas restricciones impuestas a las instituciones financieras (por ejemplo, liberalización de tasas de interés de los créditos, cambios drásticos en

la regulación o del mismo ambiente crediticio), lo cual las lleva a realizar un manejo deficiente de su administración y de sus insumos (*e.g.* fraudes o autopréstamos). Las crisis endémicas, a su turno, pueden ser generadas por la intervención del gobierno a través de la implementación de cargas cuasi-fiscales, créditos de fomento, préstamos al ente gubernamental y, en contraste, subsidios dados en compensación a tales intervenciones. Estas crisis endémicas se caracterizan también por afectar la eficiencia del sistema financiero.

Los grandes *booms* de crédito, la caída del precio de los activos, la disminución acentuada del PIB con su consecuente aumento de la tasa de desempleo, la elevación de las tasas de interés, entre otros indicadores, son reconocidos por Mishkin (1996), Gavin y Hausman (1996), y Sachs *et al.* (1996) como señales anticipadas de posibles crisis financieras. La identificación de este tipo de variables que se constituyen en alertas tempranas también fue estudiada por Kaminsky y Reinhart (1999), quienes mostraron (para un rango de 20 países) que a partir de determinados umbrales, provenientes de varios indicadores macroeconómicos, había una alta probabilidad de entrar en una crisis financiera. Kaminsky (1999), sin embargo, utilizó indicadores compuestos construidos como agregados de indicadores individuales de fragilidad financiera, los cuales permiten detectar en conjunto el deterioro del desempeño financiero y la probabilidad de crisis. Edison (2000) incorpora otras variables explicativas de la crisis tal como el margen de intermediación, entendido como la diferencia entre la tasa de interés de colocación de cartera y la tasa de interés de captación pasiva. Goldstein *et al.* (1999) explora el riesgo de contagio entre países. No obstante, los problemas que ofrecen estas metodologías están relacionados con la arbitraria ponderación de su contribución al pronóstico de las crisis.

Otro tipo de metodología es congruente con la estimación de la probabilidad de ocurrencia de una crisis financiera a través de la aplicación de modelos *logit* o *probit*<sup>1</sup>, los cuales permiten conocer la importancia de las diferentes variables en la determinación de dicha probabilidad. Entre estos trabajos están los de Frankel y Rose (1996), Berg y Pattillo (1999), y Demirgüç-Kunt y Detragiache (1999). Además de algunas variables macroeconómicas como las altas tasas de interés y las elevadas tasas de inflación, existen otras variables institucionales que fueron incorporadas a esta clase de modelos tales como el seguro de depósitos, independencia del banco central, liberalización financiera y riesgo moral, las cuales aumentan la probabilidad de crisis. El problema que parece surgir con esta metodología utilizada como indicador de alerta temprana es establecer el umbral a partir del cual la probabilidad de crisis parece materializarse. Aunque otras metodologías pueden tener la misma dificultad, lo importante es tratar de encontrar el

---

<sup>1</sup>Son modelos de probabilidad de variable dicotómica (0 o 1) mediante los cuales es posible estimar la probabilidad, en este caso, de que ocurra una crisis financiera.

umbral a partir del cual resultaría menos costoso tomar medidas para enfrentar la crisis.

Otros autores subrayan que el seguimiento minucioso y continuo de las principales razones financieras analizadas al interior del sistema financiero son las que generalmente permiten observar de cerca el deterioro que sufren los intermediarios, a pesar de que estos indicadores ocurren *ex post* al quebranto financiero. Varios trabajos se han enfocado en este tipo de indicadores para encontrar en ellos otros sistemas de guías de alerta temprana. Entre los más importantes está el CAMEL, utilizado como sistema de monitoreo por muchos bancos centrales u organismos de supervisión financiera. Esta metodología permite no solo seguir de cerca el desempeño de las entidades sino también ordenarlas de manera jerárquica de acuerdo con los resultados de los indicadores.

Čihák (2007) combina las dos metodologías expuestas anteriormente (*ex ante* y *ex post*), utilizando un modelo de *stress testing* para analizar el impacto que tienen los cambios en las variables reales sobre los riesgos de crédito, tasas de interés, tasas de cambio, y de contagio de las entidades financieras. El efecto conjunto de estos riesgos necesariamente repercute sobre su solvencia. Para evaluar los riesgos recurre a ciertos indicadores financieros que son usados con frecuencia como indicadores de alerta temprana. Morales *et al.* (2008) aplican la metodología propuesta por Čihák (2007) para el caso colombiano, teniendo en cuenta los escenarios observados tanto en la postcrisis de finales de la década pasada, como los más recientes de expansión y contracción del crédito. Ellos encuentran que la banca colombiana, a junio de 2008, presentaba bajos niveles de riesgo; sin embargo, a esa fecha, los bancos con capital extranjero eran relativamente menos sólidos que aquellos con capital doméstico, y la liquidez y la concentración del crédito en pocos deudores eran las áreas más vulnerables a choques macroeconómicos

### 3. El modelo

El modelo se alimenta de variables *ex post*, las cuales se derivan de la información primaria de la hoja de balance y estado de Pérdidas y Ganancias (PyG) que las entidades financieras reportan mensualmente a la Superintendencia Financiera. Para el caso del PyG, todas las cifras fueron anualizadas acumulando sus flujos durante los últimos doce meses respecto a la fecha de análisis. Estas entidades se agrupan en: Bancos, Compañías de Financiamiento Comercial Tradicionales, Compañías de Financiamiento Comercial Especializadas en Leasing, y Cooperativas Financieras<sup>2</sup>. Los períodos examinados se enfocaron en los años que circundaron la crisis financiera de finales de la década de los noventa (1995 - 2002) y los años recientes que muestran el auge y la pérdida de

---

<sup>2</sup>No se consideró el grupo de Corporaciones Financieras por cuanto éstas no colocan cartera; su actividad principal es la banca de inversión.

crecimiento de la actividad económica colombiana (2004 - 2008).

Los Bancos incluyen los comerciales y los especializados en crédito hipotecario (BECH). Su atención se dirige tanto a la banca personal (personas naturales y microempresas) como a la banca corporativa (pequeña, mediana y gran empresa). Igualmente, su cartera está diversificada en créditos comerciales, hipotecarios, de consumo (libre inversión, financiación para la adquisición de vehículo o bienes durables), de microcrédito y de tesorería; en otras palabras, sus servicios financieros cubren la mayor parte del espectro ofrecido en el mercado financiero.

El modelo aquí presentado busca, en primera instancia, reducir la subjetividad en el establecimiento de los umbrales, a partir de los cuales se pueda evaluar y clasificar la gestión de intermediación de las instituciones financieras, a diferencia de la mayoría de los modelos encontrados en la literatura, que asignan unos umbrales de manera prácticamente subjetiva. Este es un modelo contable y financiero de carácter estático que incluye variables representativas de los estados financieros que resumen y simulan la gestión financiera de la banca colombiana, además de que establecen una determinada estructura financiera promedio y una estrategia de intermediación en un período determinado.

El valor de los indicadores financieros que se obtiene mediante el modelo están atados a la rentabilidad patrimonial (*ROE*), haciendo que cualquier modificación de aquellos, a través de las variables de entrada, y con diferente intensidad de choque, afecte la mencionada rentabilidad. Por ejemplo, la calidad de la cartera puede estresarse (deteriorarse) a través de incrementos de la cartera riesgosa (traslado de *A* a las categorías *B*, *C*, *D*, y *E*), lo cual lleva a reducciones de los ingresos financieros y a aumentos en el valor de las provisiones (mayores egresos que afectan el PyG), disminución de las utilidades y, por lo tanto, caídas en la rentabilidad. En este sentido, el indicador *ROE* se puede reducir hasta el nivel que sería teóricamente equiparable al de otras industrias, o hasta el mínimo que les permita permanecer en el mercado bajo una perspectiva de mediano y largo plazo.

El modelo contiene algunos indicadores, inspirados en el CAMEL, que determinan la posición financiera de cada establecimiento de crédito. A través de la función Logística Matemática se estiman los respectivos indicadores estandarizados, los cuales se agregan obteniendo así un solo indicador denominado “indicador financiero único (IFU)”.

### **3.1. Indicador Financiero Único (IFU)**

El IFU está diseñado bajo las limitaciones de la supervisión *extra situ*, en la cual se dispone principalmente de información contable. Dado que los aspectos cualitativos que

otorga la inspección *in situ* no se encuentran disponibles para el Banco Central, los resultados que se obtendrán son preliminares y señalan las entidades en problemas que requieren un estudio más profundo para establecer su real situación financiera.

### 3.2. Indicadores Financieros

Para evaluar la gestión financiera y administrativa de las entidades de crédito, se escogieron cinco indicadores financieros, los cuales responden a cada una de las áreas definidas en el CAMEL:

- I) **Relación de Solvencia.** Es la razón entre el capital y los activos de una entidad financiera; específicamente mide el porcentaje de los activos ponderados por riesgo que están respaldados con capital (patrimonio técnico). En Colombia el porcentaje mínimo requerido es del 9%.
- II) **Calidad de activos.** Es la relación entre el monto de cartera riesgosa (aquella clasificada como *B*, *C*, *D* y *E*) y el total de activos<sup>3</sup>. Vale la pena señalar que en lugar de la cartera riesgosa podría considerarse la cartera improductiva (la que no causa intereses), por cuanto esta serie facilita la comparación frente a años anteriores; sin embargo, se dio prioridad a la regulación actual colombiana, que considera el criterio de cartera riesgosa (concepto más amplio que el de cartera improductiva) para constituir el nivel de provisiones. En todo caso, para efectos de comparar períodos recientes con la crisis de la década pasada se tomó el concepto de cartera improductiva.
- III) **Indicador de Gestión.** Es la relación entre los Gastos Laborales y Administrativos (GLA) más las Provisiones, y el margen financiero bruto (MFB). El diseño de este indicador tuvo en cuenta los nichos que caracterizan el mercado financiero (minorista y mayorista) y las estrategias seguidas por las entidades financieras. El primero se refiere a aquellas entidades que cuentan con una extensa red de oficinas y una amplia base de clientes, en su mayoría personas naturales. En el segundo, ocurre todo lo contrario: las entidades tienen una limitada red de oficinas y su principal objetivo es la mediana y gran empresa. Por consiguiente, mientras que la banca minorista tiene elevados GLA, costos relativamente bajos de captación y alta exposición al riesgo crediticio (debido a la ausencia, por lo general, de garantías idóneas), la banca mayorista posee las características opuestas. Así, el tradicional

---

<sup>3</sup>Este indicador, en contraste con el indicador de calidad de cartera (cartera riesgosa / cartera total bruta), refleja con mayor precisión la calidad de los activos, especialmente en casos en los cuales la cartera pierde importancia como porcentaje de los activos frente a las inversiones.

indicador de GLA sobre activo promedio castiga a la banca minorista con una elevada ineficiencia frente a la de la mayorista. Sin embargo, el nuevo indicador (GLA + Provisiones) / MFB) no sólo corrige el problema de ineficiencia, sino que captura los beneficios de los menores costos de captación y de las mayores tasas de colocación de clientes riesgosos, al ser estandarizado con el MFB en el denominador. En este sentido, amplios MFB suelen implicar altos riesgos en el indicador. Adicionalmente, se debe incluir una *proxy* de riesgo en el numerador que está expresada en términos de provisiones.

- iv) Rentabilidad del capital (*ROE*). Es la relación entre las utilidades del período  $t$  más el cambio en valorizaciones registrado en el patrimonio del período  $t$  y el anterior ( $t - 1$ ), y el patrimonio total de inicio del período contable ( $t - 1$ ). El indicador *ROE* es una de varias aproximaciones que refleja el mayor valor relativo que puede alcanzar una empresa ( $\Delta PAT_t / PAT_{t-1}$ ); es decir que, en condiciones normales, la empresa tiene la capacidad de generar ingresos, incrementando su valor en un período dado. Para el accionista, por su parte, el mayor valor del patrimonio se traduce en un cobro de dividendos y/o en la valorización de sus acciones. Por el contrario, un valor negativo del citado indicador refleja una pérdida de patrimonio que puede conducir a la liquidación de una entidad. Usualmente se define  $\Delta PAT_t$  como las utilidades del ejercicio. Sin embargo, cabe precisar que en Colombia se presentaron estados financieros con ajustes por inflación entre los años 1992 y 2000, los cuales hicieron que las utilidades y el patrimonio en ese período quedaran expresados en términos reales. Por lo tanto, para comparar un *ROE* real a través del tiempo se debe ser cuidadoso de no quitar la inflación dos veces del *ROE* para el lapso aludido y asegurarse de utilizar el valor del patrimonio registrado al inicio de cada período contable ( $PAT_{t-1}$ ). Todo esto a menudo no es considerado en trabajos que utilizan la rentabilidad del sistema financiero colombiano para diferentes períodos como insumo de sus estimaciones. La manera de armar un *ROE* comparable en el tiempo, para el sistema financiero colombiano, es la siguiente:

$$ROE_t = \frac{UT_t + RP_t}{PAT_{t-1}}$$

Donde  $RP_t$  es la revalorización del patrimonio del período (la registrada en el PyG). Con ello se está devolviendo al *ROE* el componente inflacionario que había sido extraído de las utilidades del ejercicio, quedando así enunciado en términos nominales. Un tercer término que se debe añadir son las ganancias en valorizaciones que no pasan por el PyG sino que van directo al patrimonio, aumentando la cuenta del superávit ( $\Delta SUP_t$ ). Así, el *ROE* expresado en términos reales será:

$$ROE \text{ Real}_t = \frac{1 + \frac{UT_t + RP_t + \Delta SUP_t}{PAT_{t-1}}}{1 + \pi_t} - 1$$

donde  $\pi$  es la inflación.

- v) **Indicador de Liquidez.** Los indicadores de liquidez contruidos sobre cuentas de balance tienen el inconveniente de no reflejar el verdadero estado de la liquidez de la entidad. El indicador ideal es aquel que está dado por los flujos netos de caja contractuales (provenientes básicamente de los ingresos por amortizaciones de cartera y de los egresos por redenciones de CDT y otras obligaciones contractuales) más un porcentaje de los depósitos restantes (cuentas corrientes, ahorros y otros depósitos y exigibilidades), el cual actúa como una provisión de liquidez (debido a que el volumen de retiros de éstos es incierta), menos los activos líquidos a precios de mercado (el descuento o *haircut* es determinado por el mercado) en un horizonte de muy corto plazo (en lo posible diaria, semanal y mensual)<sup>4</sup>. Por lo tanto, el indicador de riesgo de liquidez (IRL) se resume, para un corto lapso, en:

$$IRL = FNC + \alpha DE - AL(1 - \beta)$$

Donde:

*FNC* son los flujos netos contractuales de todos los vencimientos de activos, pasivos y contingentes (por fuera de balance) en moneda legal y extranjera para una banda de muy corto plazo (una primera banda podría ser diaria o semanal). El componente en moneda extranjera debería ir con un descuento por concepto del ajuste de liquidez y riesgo cambiario.

$\alpha$  es el factor de descuento por el monto de retiros estimado.

*DE* corresponde a los depósitos y exigibilidades para la primera banda de tiempo.

*AL* es el monto de activos líquidos en moneda legal y extranjera.

$\beta$  es el factor de descuento correspondiente al costo por convertir los activos líquidos en dinero en efectivo.

Recientemente, la Superintendencia Financiera dispuso una nueva regulación sobre el riesgo de liquidez que va a permitir obtener una mayor información sobre este tipo de riesgo; una vez esté disponible para el público será incorporada al IFU. Mientras tanto, en este documento se incluyó un indicador de liquidez que muestra la diferencia entre activos líquidos y pasivos volátiles<sup>5</sup> sobre el monto de captaciones.

---

<sup>4</sup>Ver el indicador de riesgo de liquidez (IRL) propuesto por González y Osorio (2006), y la Circular Externa 016 de 2008 de la Superintendencia Financiera.

<sup>5</sup>En los activos volátiles se consideran los fondos interbancarios activos y las inversiones de alta liquidez. Por su parte, los pasivos volátiles incluyen los fondos interbancarios pasivos, los certificados de ahorro a término (CDAT), los servicios bancarios de recaudo, los créditos del Banco de la República y los compromisos de recompra.

### 3.3. Valores críticos y de deterioro

Para cada uno de los indicadores señalados anteriormente es necesario establecer dos umbrales: *i*) uno denominado valor crítico de riesgo ( $X_c$ ), que es análogo a la advertencia de una alerta amarilla, y *ii*) otro llamado valor de deterioro, el cual equivale a la de una roja.

Un asunto importante era encontrar el indicador financiero que pudiera ser utilizado como pivote para que a través de él se establecieran los umbrales. Algunos de los modelos en la literatura constituyen los umbrales de los diferentes indicadores financieros a partir de la experiencia de personas idóneas en el tema (lo cual tiene un alto componente de subjetividad) y usan como punto de apoyo el indicador de solvencia. Sin embargo, en el presente modelo establecer este último como indicador base para obtener los umbrales tuvo un gran inconveniente: está influenciado por una norma regulatoria (del 9%) que impediría jugar libremente con los análisis de sensibilidad. Además, ocurrieron casos en la pasada crisis financiera colombiana en los cuales las entidades tenían altos niveles de solvencia, pero graves problemas crediticios y de liquidez que las llevaron a perder de manera acelerada parte sustancial del capital; y, por el contrario, otras que tenían bajos niveles patrimoniales y superaron el embate de la crisis.

La rentabilidad patrimonial ( $ROE$ ) es un indicador ideal para que a partir de allí se establezcan los umbrales de los demás indicadores financieros, pues se reduce el grado de subjetividad al escoger los estados de alerta amarilla y roja. El primero supone que el aumento anual de la riqueza de los accionistas debe ser, en términos reales, por lo menos del 10% del patrimonio inicial antes de dividendos y capitalizaciones, lo que equivale a su costo de oportunidad. El segundo supone que una entidad financiera que opera en estado de deterioro sería aquella que no tiene la capacidad de generar riqueza y que, por el contrario, menoscaba su patrimonio inicial. En este caso su rentabilidad patrimonial sería inferior al 0% real. Por tanto, en el modelo se tiene,  $X_c = 10\%$  y  $X_d = 0\%$

En el caso del indicador de solvencia, la regulación exige una relación mínima del 9% de patrimonio técnico sobre activos ponderados por riesgo; en consecuencia, se establecerá un valor cercano a este mínimo regulatorio. Dicho valor de deterioro será  $X_d = 9,2\%$ . El valor crítico de riesgo (umbral de alerta amarilla) para el indicador de solvencia es el único obtenido con un algún grado de subjetividad, ya que fue escogido por los autores con base en la experiencia que dejó la crisis financiera pasada. En estas circunstancias, se define  $X_c = 12\%$ .

Para determinar los umbrales de los otros dos indicadores (calidad de activos y de gestión) con cierto sustento objetivo, se diseñó un modelo contable y financiero que resume y simula la hoja de balance, tal como se mencionó anteriormente, el cual expresa

la rentabilidad patrimonial en función de los indicadores de calidad de los activos y de gestión<sup>6</sup>. Dichos indicadores se estresan hasta el punto en que la rentabilidad patrimonial cae al 10% real. En ese punto, los valores de los indicadores estresados son los valores críticos  $X_c$ . Del mismo modo, los valores  $X_d$  para esos indicadores, serán aquellos que generaron un deterioro en la rentabilidad patrimonial, hasta llevarla al 0%<sup>7</sup>.

Una vez definidos los indicadores financieros con sus valores críticos y de deterioro, en la siguiente sección se describirá el proceso para agregarlos en un solo indicador.

### 3.4. Metodología de agregación: la logística matemática

Las diferentes escalas de los indicadores financieros no permiten promediarlos para obtener un solo indicador, y así poder dar un orden jerárquico a los establecimientos de crédito según sea la evaluación de su desempeño financiero. Para realizar la agregación, Carvajal y Pineda (1996) recurrieron a una regla de estandarización que cumpliera las siguientes condiciones: ser de dominio universal (esto es, que pueda aplicarse a cualquier valor observado de los indicadores), ser monótona creciente en la calidad de la gestión (que indicadores que muestren una mejor gestión reciban un valor más alto estandarizado), ser simétrica (que el premio por un indicador bueno sea igual al castigo por uno malo de igual magnitud) y, finalmente, ser inferior y superiormente acotada (con el objeto de tener cotas en el valor de los indicadores estandarizados y, con ello, en el indicador único). Con estas premisas, se estandarizaron los indicadores a través de la función logística, como forma matemática bien conocida y que cumple con estas propiedades.

La función logística, ajustada a las necesidades exigidas para la estandarización, se resume en la siguiente fórmula:

$$X_n = \frac{2}{1 + (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \quad (3.1)$$

Donde:

$K$  es un parámetro de la función logística.

$X_n$  es el valor del indicador estandarizado.

---

<sup>6</sup>Por ejemplo, choques adversos en la calidad de la cartera implican menores ingresos financieros, incrementos en el valor de las provisiones, disminución de las utilidades y, por consiguiente, caídas en la rentabilidad.

<sup>7</sup>Los valores críticos de estos dos indicadores varían entre grupo de intermediarios financieros y a través del tiempo, dependiendo de los parámetros financieros particulares (costo financiero según sea la composición de los pasivos, rendimiento de los activos, nivel de apalancamiento, etc.). Esto implica que dichos valores deben ser actualizados de manera periódica por grupo de intermediarios.

$X_i$  es el valor del indicador observado.

$X_c$  es el valor del indicador crítico.

Debido a que los valores de las razones de calidad del activo e indicador de gestión van en sentido opuesto al de los indicadores de rentabilidad y solvencia (a mayor valor del indicador, peor situación financiera), la diferencia del exponencial de la función para el caso de estos dos indicadores será:

$$\frac{X_i - X_c}{|X_c|}$$

Con estas definiciones, en cualquier caso, cuanto mayor sea el indicador observado ( $X_i$ ), más alto será su nivel  $X_n$ . Para controlar por la escala de variación del indicador calculado se utilizó la desviación porcentual en el exponente, y con el fin de que la función fuera válida independientemente del signo del valor crítico, se utilizó el valor absoluto de éste. La función es inferiormente acotada en cero y superiormente en 2, o sea que:

$$0 < X_n < 2$$

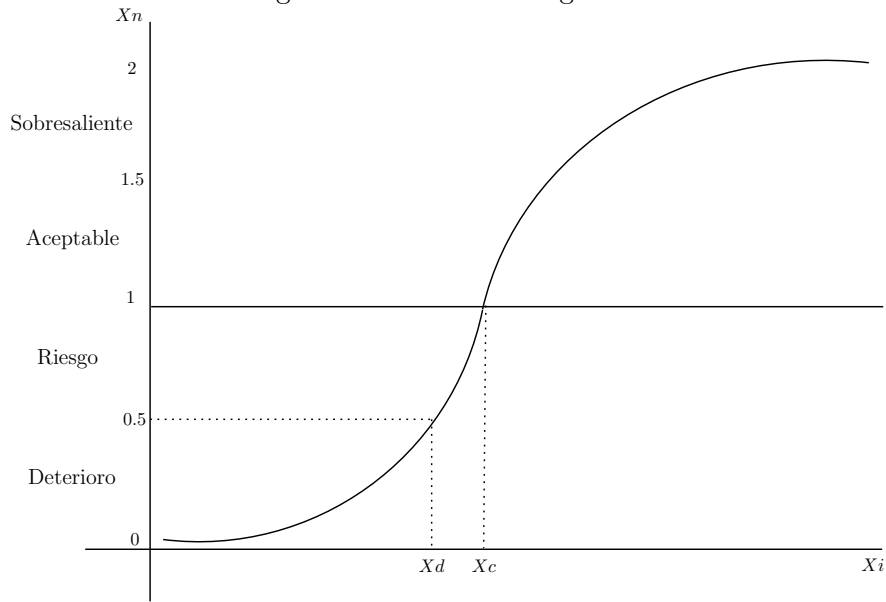
El centro de la función se encuentra en 1, el cual se obtiene cuando  $X_c = X_i$ , sin importar el valor de  $K$ . La función es simétrica alrededor de 1, en el sentido de que para iguales desviaciones del valor observado respecto del crítico, se tendrán iguales desviaciones del indicador estandarizado en términos absolutos.

Dado que por el punto  $(X = c, 1)$  pasan infinitas curvas logísticas, es necesario anclar una de ellas mediante la fijación de un  $K$  determinado. Un punto crucial es, por tanto, la elección de  $K$ , pues de ésta depende la forma de la función logística<sup>8</sup>. La estrategia utilizada fue endogenizar el  $K$  de la siguiente manera: se define un valor de deterioro llamado  $X_d$ , el cual, como se mencionó anteriormente, comparte las mismas características del valor crítico  $X_c$ , pero con la diferencia de que éste ahora se obtiene en un escenario en donde la rentabilidad real es 0%. Dado que  $X_c$  se asocia con  $X_n = 1$  para cualquier  $K$ , entonces  $X_d$  se asociará con  $X_n = 0,5$ . Conocidos  $X_c$ ,  $X_d$ , y dado que  $X_n = 0,5$  cuando  $X_i = X_d$ , se puede despejar  $K$  de la ecuación (3.1). Por ende, el  $K$  es un ponderador implícito que refleja el grado de sensibilidad de la rentabilidad patrimonial ante cambios en los indicadores financieros. Así, una  $K$  relativamente pequeña genera una función logística más acostada, lo que indica que se necesitan grandes cambios en los indicadores para afectar la rentabilidad patrimonial

---

<sup>8</sup> $Ke$  tiene que ser estrictamente mayor que 1 para que la función sea monótona creciente. Cuanto más bajo sea  $K$ , más suave será el crecimiento de la función.

Figura 1: Forma de la logística



Lo anterior, a su vez, permite clasificar el rango de  $X_n$  en 4 segmentos o zonas: niveles inferiores a 0.5 serán considerados como de **Deterioro (IV)**, niveles entre 0.5 y 1 como de **Riesgo (III)**; para los indicadores estandarizados que caigan en la zona entre 1 y 1.5 representarán condiciones financieras **Aceptables (II)**, y por encima de 1.5 se tendrán indicadores **Sobresalientes (I)** (ver figura 1).

El indicador consolidado para cada entidad es el promedio simple de sus indicadores estandarizados. Esto supone una ponderación igual para cada uno de los indicadores que componen el IFU.

La estandarización, por su parte, permite que las entidades puedan ser cotejadas entre sí, ser agregadas por grupos de intermediarios (bancos, CFC, Leasing y cooperativas financieras) para hacerlos comparables, y en la medida en que los valores críticos y de deterioro sean modificados en el tiempo, ajustándolos a los cambios de los estados financieros, los  $X_n$  también serán comparables intertemporalmente. Cabe mencionar aquí que dado que la situación del sistema financiero es cambiante a través del tiempo, se puede intuir que los valores críticos son más exigentes cuando el sistema es sólido y altamente rentable, y se relajan cuando el sistema es frágil y poco rentable. Esta visión es errónea, ya que lo que se mide en la logística es la *distancia* entre el indicador observado y el indicador crítico o de deterioro. Así, son los indicadores observados los que tienden a distanciarse o a acercarse de sus valores críticos o de deterioro en períodos buenos o malos, respectivamente.

## 4. Resultados

En la presente sección se muestran los resultados del modelo para los establecimientos de crédito con base en información de corte transversal y periodicidad semestral.

Cabe señalar que el indicador de liquidez escogido provisionalmente para este estudio (activos líquidos menos pasivos volátiles sobre captaciones), ante la ausencia del IRL, fue excluido del modelo por cuanto sus resultados fueron contra-intuitivos y no aportaron mejoras al diagnóstico ni a la clasificación de los intermediarios. Puede ser cierto, sin embargo, que el modelo pierda algún poder de predicción al no capturar el efecto del riesgo de liquidez de aquellas entidades que efectivamente tienen este tipo de problemas pero que todavía no se reflejan en los demás indicadores que componen el IFU.

En cualquier caso, es preciso, antes de estudiar los resultados del modelo, evaluar la validez del mismo. A continuación se analizan los resultados de dicha evaluación.

### 4.1. Evaluación del modelo con base en la pasada crisis financiera colombiana

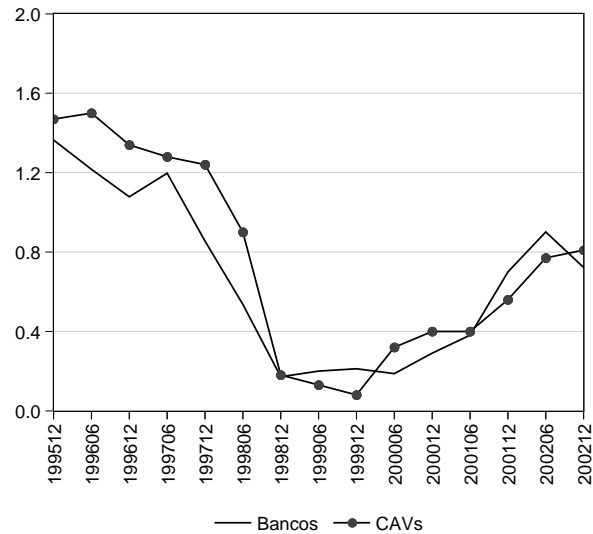
Con el propósito de evaluar la validez del modelo se aplicó la metodología desde finales de 1995 hasta diciembre de 2002 a la luz de los nuevos indicadores que componen el IFU. De esta manera, se trata de evaluar si éste hubiera estado en capacidad de predecir y reflejar la crisis financiera de finales de los noventa.

La figura 2 ilustra la senda seguida por el IFU para los bancos comerciales y las Corporaciones de Ahorro y Vivienda (CAV, posteriormente denominadas bancos especializados en crédito hipotecario, BECH) durante el período en mención. De aquí se desprenden varias apreciaciones. En primer lugar, desde 1996 se comienza a observar un deterioro del indicador tanto para los bancos como para las CAV.

En segundo lugar, el IFU de los bancos entra a zona de Riesgo (III) en el segundo semestre de 1997, mientras que las CAV lo hacen 6 meses más tarde. No obstante, los bancos ya se habían acercado a esa zona en diciembre de 1996, cuando el indicador alcanzaba un valor de 1.08. Adicionalmente, en 1997 no solo los niveles del IFU estaban reflejando una situación de alarma, sino que además, su tendencia continuamente decreciente impedía contemplar pronósticos favorables en el corto plazo.

Otra importante consideración es la acelerada caída que mostró el sistema bancario al entrar en zona de Deterioro (IV) en un corto lapso, en especial el grupo de las CAV, las cuales pasaron de la zona Aceptable (II) a la peor zona (de Deterioro) en tan sólo un año. Por el contrario, la recuperación de estas entidades y de los bancos se hizo en un

Figura 2: Sistema bancario: evolución del IFU entre 1995 y 2002



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos de los autores.

período mucho más largo: sólo hasta mediados de 2002 se acercaron a la zona Aceptable, es decir, después de tres años de mantenerse en lo más profundo de la crisis.

En síntesis, con base en los resultados arrojados por el IFU se pueden observar tres períodos: antes, durante, y después de la crisis. El primer período va hasta comienzos del segundo semestre de 1998, fecha en la cual los bancos (tanto los bancos comerciales como las CAV) se sumergen en la zona de Deterioro. Cabe aclarar aquí que a pesar de que el modelo se alimenta de información ex post, tanto el nivel como la tendencia del IFU hubieran servido como mecanismo de alerta temprana al pronosticar la crisis con, por lo menos, un año de anticipación (segundo semestre de 1997). Adicionalmente, la tendencia exhibida por el indicador refleja un comportamiento asimétrico entre la entrada a la crisis y la posterior recuperación de la banca colombiana. De este modo, la segunda fase va desde el segundo semestre de 1998 hasta el segundo semestre de 2001 y, la tercera, comienza desde esa última fecha.

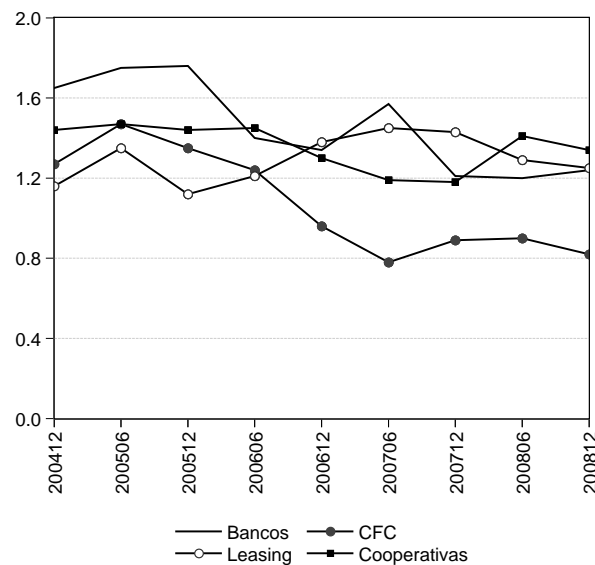
#### 4.2. Evolución del IFU en el período 2004 - 2008

En la figura 3 se presenta la evolución del IFU para los establecimientos de crédito (Bancos, CFC tradicionales y especializadas en Leasing, y cooperativas financieras) durante los años recientes (2004 - 2008). Aunque el comportamiento por grupo de intermediarios ha sido disímil e irregular, se manifiesta una tendencia al deterioro.

En efecto, los bancos que se encontraban al inicio del período analizado en la zona Sobresaliente (con un IFU alrededor de 1.7) pasaron a la zona Aceptable (II) desde el primer semestre de 2006 (IFU de 1.4); allí se han mantenido durante los siguientes dos años (con un IFU promedio de 1.2), aunque lograron un ligero repunte en junio de 2007 al alcanzar de manera transitoria la región Sobresaliente (I).

Por su parte, las cooperativas financieras han logrado sostenerse en la región Aceptable (II), aún cuando evidenciaron un deterioro de su indicador entre junio de 2006 y un año después (al pasar de 1.45 a 1.19, respectivamente). Ya para junio y diciembre de 2008 se tratan de acercar a la zona más alta (I) determinada por la función logística (con 1.35 en promedio).

Figura 3: Sistema bancario: evolución reciente del IFU



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos de los autores.

Las Leasing<sup>9</sup>, al igual que las Cooperativas, se mantuvieron durante todo el período en la zona Aceptable (II), pero su tendencia ha sido contraria a la de aquellas y al del resto de intermediarios ya que entre diciembre de 2005 y diciembre de 2007 el IFU mejoró al pasar de 1.12 a 1.45, respectivamente. Luego, en el año más reciente se redujo el indicador hasta situarse a finales de diciembre de 2008 en 1.25.

Uno de los grupos de intermediarios financieros más golpeados por la desaceleración

<sup>9</sup>No se incluyó una entidad que afecta ampliamente el comportamiento de ese sector por cuanto concentra más del 40% de los activos de las Leasing. Si se incluye en el grupo se observa una mejora de su tendencia desde mediados de 2006, acercándose a la zona Sobresaliente (I).

económica y, especialmente, por la contracción del sector de vehículos, es el de las CFC tradicionales, las cuales a la luz del IFU han mostrado un preocupante deterioro en su labor de intermediación y colocación de recursos. Pese a que las CFC a mediados de 2005 se encontraban rozando el umbral de la zona Sobresaliente (I), dos años más tarde se situaron en la región de Riesgo (III), y en esta zona se han mantenido durante el último año y medio con un valor promedio de 0.85.

En resumen, de acuerdo con los resultados que arroja el IFU es evidente que los establecimientos de crédito reflejan un deterioro de su situación financiera, particularmente en el período comprendido entre diciembre de 2005 y junio de 2007; desde esa última fecha se han mantenido en la misma zona. En todo caso, se hace énfasis en el deterioro pronunciado de los indicadores financieros que componen el IFU de las CFC tradicionales, el cual se ubica en zona de Riesgo (III). Es en este sector en donde las autoridades de regulación y supervisión deben enfocar sus esfuerzos con el ánimo de anteponer medidas que ataquen las principales vulnerabilidades financieras de este grupo de entidades, más aún cuando variables fundamentales como el desempleo y la carga financiera de los deudores van en aumento.

#### **4.3. Desempeño Financiero al interior de cada grupo de intermediarios**

Un ejercicio complementario al análisis por grupo de intermediarios es el de explorar al interior de cada sector a fin de conocer si hay una gran dispersión en los resultados de cada institución financiera en relación con los de su grupo. Esta es una de las grandes ventajas del IFU, ya que esto facilita concentrar esfuerzos en la realización de análisis financieros individuales que permitan evaluar la verdadera situación financiera de aquellas entidades que se encuentran en las regiones más bajas (de riesgo, III, y de deterioro, IV). Sin embargo, este tipo de estudios va más allá del alcance del presente trabajo. Entre tanto, es interesante hallar otras características individuales y por sectores. Para ello se tomaron fechas recientes (junio 2007 y diciembre de 2008) que, aunque muestran a los diferentes grupos de establecimientos de crédito en la misma zona, bien pueden revelar coyunturas financieras que no se observaron a nivel agregado.

El sistema bancario muestra un detrimento de su desempeño financiero al caer de zona (de la Sobresaliente a la Aceptable) en el lapso mencionado. De hecho, mientras que a junio de 2007 el 43.8% del total de bancos (7 de 16) se encontraba en la zona Sobresaliente (I), un año y medio después tan solo el 5.6% pudo mantenerse en dicha zona (1 de 18). Así mismo, se observó un aumento en el número de bancos que se ubicó en la región de Riesgo (III) entre una fecha y otra (ver cuadro 1). Otra forma de percibir el deterioro de este sector es hacer un balance comparativo entre el número total de bancos que mejoran y los que empeoran de zona para el principio y final del período. En el

Cuadro 1: Clasificación de bancos según IFU

BANCOS	Jun-07		Dic-08		Posición
	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	
1	1.58	I	1.57	I	▷
2	1.85	I	1.43	II	▽
3	1.64	I	1.40	II	▽
4	1.58	I	1.38	II	▽
5	1.42	II	1.37	II	▷
6	1.60	I	1.32	II	▽
7	1.50	II	1.29	II	▷
8	1.29	II	1.26	II	▷
9	1.54	I	1.23	II	▽
10	0.85	III	1.18	II	△
11	1.53	I	1.15	II	▽
12	1.25	II	1.13	II	▷
13	N.A.	N.A.	1.11	II	N.A.
14	1.13	II	0.91	III	▽
15	N.A.	N.A.	0.90	III	N.A.
16	1.48	II	0.88	III	▽
17	1.41	II	0.81	III	▽
18	0.69	III	0.61	III	▷
<b>TOTAL</b>	1.57	I	1.25	II	▽

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculo de los autores.

Los símbolos △, ▽ y ▷ representan los saltos de zona entre junio de 2007 y diciembre de 2008: “estable”, “mejora”, o “empeora”, respectivamente.

primer caso, solamente un intermediario mejoró su posición financiera al pasar de la zona III a la II; en contraste, 9 entidades empeoraron su posición (6 bancos descienden de la zona I a la II y 3 de la zona II a la III).

Pese a que las cooperativas financieras mejoraron su desempeño financiero puesto que su IFU pasó de 1.19 a 1.34, se mantuvieron en la región II durante todo el período de análisis. Su comportamiento individual es consistente con el del grupo (cuadro 2). Así, de un lado, aumentó el número de entidades que se situaron en zona Sobresaliente (de 0% a 28.6% del total entre junio de 2007 y diciembre de 2008) y, de otro, disminuyó el número de entidades que se encontraban en la zona III (de 33.3% a 14.3% del total para las mismas fechas, respectivamente). Teniendo en cuenta las fechas mencionadas, las cooperativas son las que mejor balance presentan frente a los demás intermediarios. De este modo, mejoran 3 y no empeora ninguna.

Las Leasing, por su parte, mostraron un deterioro de su indicador al caer de la región I a la II (nuevamente se excluye la entidad que influye de manera positiva sobre el com-

Cuadro 2: Clasificación de Cooperativas Financieras según IFU

COOP FC.	Jun-07		Dic-08		Posición
	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	
1	0.99	III	1.84	I	△
2	1.33	II	1.73	I	△
3	1.14	II	1.50	II	▷
4	0.83	III	1.40	II	△
5	1.25	II	1.36	II	▷
6	1.22	II	1.04	II	▷
7	N.A.	N.A.	0.87	III	N.A.
<b>TOTAL</b>	1.19	II	1.34	II	▷

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculo de los autores.

Los símbolos △, ▽ y ▷ representan los saltos de zona entre junio de

2007 y diciembre de 2008: “estable”, “mejora”, o “empeora”, respectivamente.

portamiento de ese sector). Los resultados a nivel individual también son congruentes con el análisis de grupo (Cuadro 3). En tales condiciones, mientras que a junio de 2007 había un 37.5 % de las entidades en zona I, al final del período tan sólo un 10.0 % se situaba en esta zona. De otro lado, aumentó el porcentaje de entidades en la zona III (de 12.5 % pasó a 40.0 %) entre el comienzo y final del período. Desde luego, el balance registrado por estos intermediarios es consistente con el análisis individual puesto que ninguna entidad mejoró de posición, pero sí empeoraron 5 para el lapso comprendido entre junio de 2007 y diciembre de 2008.

Las CFC (cuadro 4), por su parte, son el único grupo que se ubica en una de las zonas de alerta (zona de Deterioro, III); sin embargo, muestran un leve repunte en el lapso analizado (al pasar el IFU de 0.78 a 0.82). Su alta dispersión entre zonas también hace necesario examinar su desempeño financiero al interior del grupo. Mientras que para diciembre de 2007 no había ninguna en la zona I, un año y medio después se encontraba el 11.8 % de las CFC en esa región. En la peor zona (de Deterioro, IV), a mediados de 2007, sólo estaba el 6.7 % de las entidades, en tanto que al final del período ya había caído el 11.8 %. El balance de las CFC es como sigue: 4 mejoraron su posición financiera y 3 la empeoraron. En consecuencia, este sector es el que presenta el mayor número de intermediarios financieramente frágiles, lo cual sugiere la concentración de esfuerzos en la realización de análisis financieros detallados de las 7 entidades registradas en las zonas 3 y 4.

Cuadro 3: Clasificación de Leasing según IFU

LEASING	Jun-07		Dic-08		Posición
	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	
1	1.52	I	1.51	I	▷
2	1.51	I	1.36	II	▽
3	1.37	II	1.35	II	▷
4	N.A.	N.A.	1.31	II	N.A.
5	1.53	I	1.29	II	▽
6	N.A.	N.A.	1.06	II	N.A.
7	1.08	II	0.96	III	▽
8	1.22	II	0.85	III	▽
9	0.88	III	0.83	III	▷
10	1.37	II	0.74	III	▽
<b>TOTAL</b>	1.51	I	1.39	II	▽

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculo de los autores.

Los símbolos  $\triangle$ ,  $\nabla$  y  $\triangleright$  representan los saltos de zona entre junio de

2007 y diciembre de 2008: “estable”, “mejora”, o “empeora”, respectivamente.

## 5. Impacto de choques macroeconómicos sobre las entidades financieras expresado en términos del IFU

A continuación se hace un ejercicio de *stress testing* que consiste en evaluar la vulnerabilidad financiera de las entidades de crédito a la luz del IFU frente a choques extremos y poco probables provenientes de algunas variables macroeconómicas. Para ello se aplica la metodología de *stress testing* propuesta por Gutiérrez y Vásquez (2008), quienes usaron el análisis de cointegración y *multiplier analysis* sugerido por Johansen (1988) y Lütkepohl (2005).

Gutiérrez y Vásquez (2008) usaron un modelo VEC (vector error correction) con el propósito de estimar la relación de largo plazo y el impacto conjunto de cambios en la actividad económica, tasas de interés, precios de la vivienda nueva y tasa de desempleo sobre el índice de mora (cartera vencida / cartera total) de la cartera de créditos (comercial, consumo e hipotecaria) de los bancos.

En este ejercicio se considerarán cambios en las variables macroeconómicas que, de hecho, fueron los más críticos registrados en la crisis financiera de finales de la década de los noventa. Por ejemplo, se contemplará el impacto producido por la caída tanto de la actividad económica (-6.8%) como de la demanda interna (-13.7%). No se tendrán en cuenta los cambios en tasas de interés, ya que la probabilidad de que el PIB caiga

Cuadro 4: Clasificación de CFC según IFU

CFC	Jun-07		Dic-08		Posición
	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	PUNTAJE S/ IFU	ZONA	
1	N.A.	N.A.	1.59	I	N.A.
2	1.31	II	1.59	I	△
3	0.91	III	1.39	II	△
4	0.71	III	1.38	II	△
5	1.23	II	1.36	II	▷
6	0.64	III	1.26	II	△
7	N.A.	N.A.	1.25	II	N.A.
8	1.05	II	1.23	II	▷
9	1.11	II	1.16	II	▷
10	1.11	II	1.00	II	▷
11	0.94	III	0.99	III	▷
12	1.09	II	0.96	III	▽
13	1.00	III	0.90	III	▷
14	1.05	II	0.88	III	▽
15	0.87	III	0.78	III	▷
16	0.38	IV	0.43	IV	▷
17	0.51	III	0.28	IV	▽
<b>TOTAL</b>	0.78	III	0.82	III	▷

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculo de los autores.

Los símbolos △, ▽ y ▷ representan los saltos de zona entre junio de 2007 y diciembre de 2008: “estable”, “mejora”, o “empeora”, respectivamente.

simultáneamente con un fuerte aumento en las tasas de interés es muy baja.

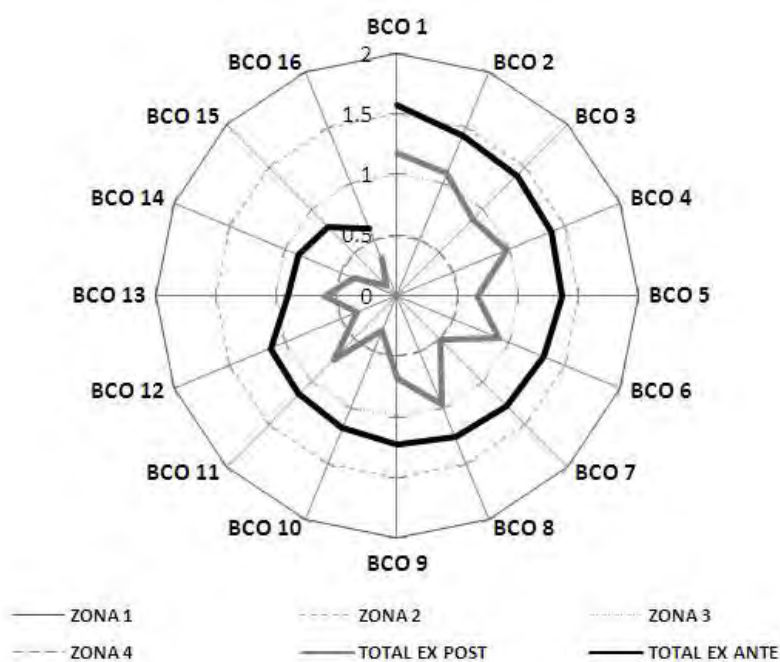
Los resultados arrojados por el modelo VEC permiten extraer los montos estimados de los cambios en las variables financieras de las cuentas de PyG (aumento en las provisiones y disminución en los ingresos financieros provenientes de cartera) y de la hoja de balance (aumento en la cartera vencida). Dado que bajo la metodología del IFU se tiene en cuenta exclusivamente la cartera riesgosa, se tuvo que extrapolar los resultados de la cartera vencida para ajustarlos a la cartera riesgosa. Así mismo, con el fin de que los choques no afecten más de una vez la situación financiera de las entidades, fue necesario descontar el efecto acumulado que ya tenían dichas variables al caer el PIB y la demanda interna en el 2008. Adicionalmente, en este ejercicio no se incluyó a las CFC especializadas en leasing por cuanto se requiere introducir un índice de mora de cartera que no sólo considera la cartera como tal sino también los contratos de leasing.

Los resultados se pueden observar en los siguientes gráficos. En primera instancia, se puede observar que los choques no impactan a todos los establecimientos de crédito en

la misma magnitud; es decir, los mejor posicionados antes del choque (a diciembre de 2008, *ex ante*) no necesariamente son los que menor impacto reciben. Esto obedece a que unas entidades tienen fortalezas en donde otras exhiben debilidades; en otras palabras, la estructura financiera de los intermediarios determina la dimensión del efecto que tienen las variables reales sobre aquellos.

En el caso de la banca (Gráfico 4), después de aplicado el choque (*ex post*), tan solo 2 entidades de 16 lograron sostenerse dentro de la zona Aceptable (II) y 3 más se situaron muy cerca del umbral donde inicia esta zona y termina la de Riesgo (III); las demás entidades (11) se acomodaron en las regiones de alerta (4 de ellas se ubicaron en la zona de Riesgo -III- y 7 dentro o muy cerca de donde termina la zona de Deterioro -IV-).

Figura 4: Sistema bancario: clasificación a diciembre de 2008 antes y después de los choques

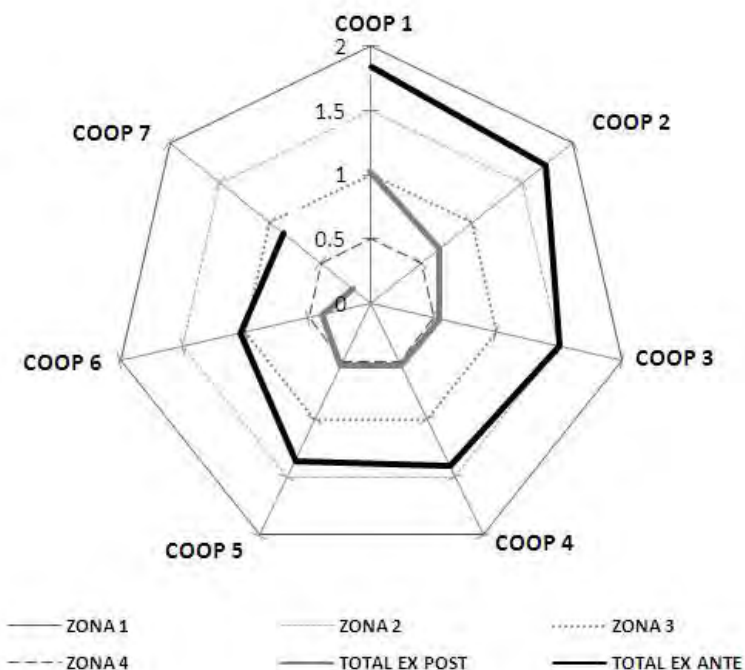


Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos de los autores.

Las cooperativas financieras (Gráfico 5), en contraste con los demás intermediarios, reciben de una manera más homogénea el impacto de los choques. Así, *ex post*, estas entidades se mantienen prácticamente en el mismo orden jerárquico, aunque el impacto recibido parece ser más fuerte que el recibido por los bancos, ya que 5 de 7 entidades se ubican dentro y muy cerca del umbral donde termina la región de Deterioro (IV).

Finalmente, el impacto de los choques vulnera aún más a las CFC tradicionales, las

Figura 5: Cooperativas financieras: clasificación a diciembre de 2008 antes y después de los choques

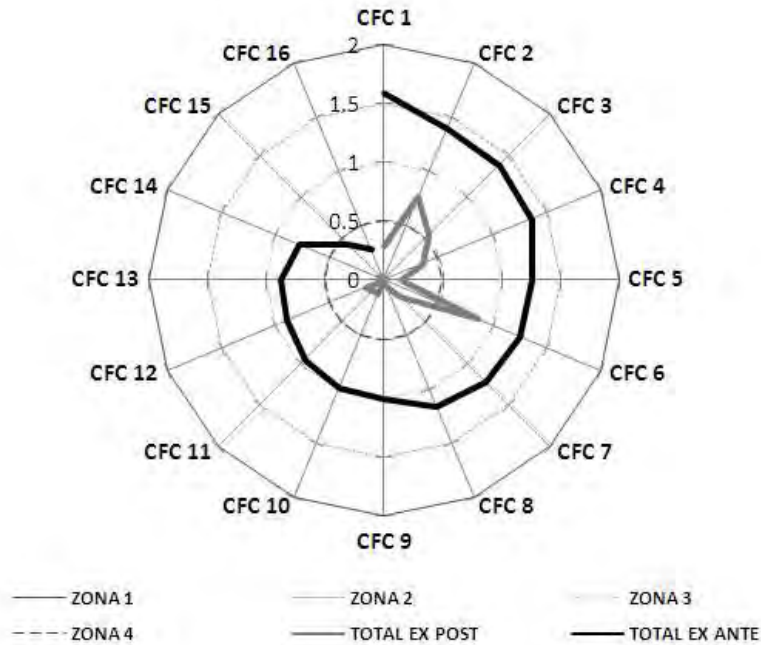


Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos de los autores.

cuales *ex ante* se encontraban más cerca de las zonas de alerta (III y IV) que el resto de intermediarios. Al igual que los bancos, la magnitud del impacto es diferente para cada una de estas entidades y, por lo tanto, el orden de su posición financiera después del choque se modifica frente a la observada en diciembre de 2008. De este modo, tan solo 3 de 16 CFC pudieron mantenerse en la zona de Riesgo (III); las demás se situaron en la zona más baja (IV).

En síntesis, en este ejercicio de *stress testing* se puede observar la magnitud del impacto, sobre los establecimientos de crédito, proveniente de una caída de la actividad económica (reducción del PIB y de la demanda interna) equivalente a la presentada en la pasada crisis financiera. Este choque impacta de una manera heterogénea a los bancos y a las CFC, en contraste con el grupo de cooperativas, las cuales *ex post* mantienen el mismo orden jerárquico en su posición financiera frente al que tenían antes de producirse el choque. En todo caso, la mayoría de las entidades financieras caen a las zonas de alerta, y peor aún, más del 50 % de ellas se sumerge en la zona de Deterioro, excepto los bancos con un 44%. En otras palabras, ante una contracción de la actividad económica como la ocurrida en 1999, es muy probable que se presente de nuevo un deterioro profundo en la situación financiera de los establecimientos de crédito, principalmente en las CFC

Figura 6: CFC: clasificación a diciembre de 2008 antes y después de los choques



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos de los autores.

tradicionales, que son actualmente las más expuestas, aunque no todas en la misma proporción.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

El presente documento avanza en dirección de obtener cada día mejores y más precisos mecanismos de alertas tempranas que evitan el establecimiento de umbrales muchas veces subjetivos al ser basados en el criterio o apreciaciones de expertos. El modelo aquí presentado trata de disminuir el nivel de subjetividad en los criterios con los cuales se construyeron los umbrales (valores críticos y de deterioro) para evaluar la gestión financiera y clasificar jerárquicamente a las entidades de crédito.

Este modelo fue construido bajo las condiciones limitadas que establece la supervisión extra situ y ex post, en donde la principal fuente de información es contable y extraída directamente de los estados financieros. En este sentido, la información cualitativa que se obtiene de la inspección in situ generalmente no está disponible para los bancos

centrales de aquellos países que cuentan con un organismo de supervisión y control del sector financiero por fuera de los mismos. En consecuencia, los resultados obtenidos son ante todo preventivos, señalando las entidades en problemas financieros que requieren un estudio a fondo para dilucidar su real situación financiera.

La validez del modelo fue contrastada con la crisis financiera colombiana de la década pasada, y de acuerdo con el IFU se pudo mostrar que éste está en capacidad de predecir con cierta antelación el deterioro financiero de los establecimientos de crédito. En efecto, a la luz del IFU se pueden especificar tres períodos: antes, durante, y después de la crisis. Si bien el primer período se extiende hasta el segundo semestre de 1998 (fecha en la cual la banca alcanzó su más bajo valor), ya el Indicador había dado sus primeras señales de alerta (tanto en el nivel como en la tendencia) cuando presentó una transición acelerada entre la región Aceptable y la de Deterioro con algo más de un año de anticipación a la declaratoria de emergencia por parte del Gobierno, en noviembre de 1998; el segundo período abarca un lapso de unos tres años (desde el segundo semestre de 1998 hasta el segundo semestre de 2001); y, el tercero posterior a esta última fecha, inicia cuando el IFU sale de la zona de Deterioro.

De acuerdo con el modelo, las entidades de crédito vienen mostrando un deterioro de su situación financiera, en especial durante el periodo diciembre de 2005 - junio de 2007; a partir de esta última fecha se han mantenido en la misma región, aún cuando el balance comparativo registra, en general, un mayor número de intermediarios que empeoran su posición financiera frente al número que la mejoran. Igualmente, se observa un deterioro acentuado del IFU para las CFC tradicionales, el cual se sitúa en zona de alerta (Riesgo, III). Por consiguiente, las entidades que se detectaron con una frágil situación financiera deben ser objeto de monitoreo por parte de las autoridades de regulación y supervisión a fin de disponer medidas que aminoren los principales riesgos de tales entidades.

El ejercicio de stress testing permite afirmar que ante un choque de la actividad económica y de la demanda interna de la dimensión registrada en la crisis financiera de la década pasada conduce a un postramiento de los establecimientos de crédito en las regiones de alerta. Esto significa que ante una caída de la actividad económica como la ocurrida en 1999, es probable que las entidades financieras sean igual de vulnerables a lo que se observó en aquella época. Por ello es tan importante que los establecimientos de crédito consideren seriamente avanzar en torno de la adopción de medidas que permitan fortalecer su solvencia, tal como la constitución de suficientes provisiones anticíclicas para amortiguar los efectos de la contracción de la economía colombiana, los cuales pueden perdurar más de tres años según fue identificado por el mecanismo de alertas tempranas (IFU) en la pasada crisis.

También se debería seguir en la misma línea de estudio para investigar sobre nuevos

modelos y metodologías que contengan mayores grados de objetividad en la escogencia de sus umbrales para predecir con mayor precisión la probabilidad de que las entidades de crédito, consideradas individualmente, o el sector financiero, como un todo, entren en crisis financieras.

## Referencias

- Berg, A. y C. Pattillo (1999). "Are Currency Crises Predictable: A Test", *IMF Staff Papers*, junio, 46,2.
- Berróspide, J. (1999). "Fragilidad Bancaria y Prevención de Crisis Financiera en Perú: 1997 - 99", *Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*, mimeo, julio.
- Carvajal, A. y F. Pineda (1996). "Indicador Financiero Único", Unidad Técnica del Banco de la República, mimeo, mayo.
- Čihák, M. (2007) "Introduction to Applied Stress Testing", *IMF Working Paper*, marzo, WP/07/59.
- Demirgüç-Kunt, A. y E. Detragiache (1998). "The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries", *IMF Staff Papers*, marzo, 45,1.
- Demirgüç-Kunt, A. y E. Detragiache (1999). "Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach", *IMF Working Paper*, octubre, WP/99/147.
- Demirgüç-Kunt, A. y E. Detragiache (2005). "Cross-Country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey", *National Institute Economic Review*, 192, 1, 68-83.
- Edison, H. (2000). "Do Indicators of Financial Crises Work? An Evaluation of an Early Warning System", *International Finance Discussion*, Board of Governors of The Federal Reserve System, Paper No. 675.
- Frankel, J. y A. Rose (1996). "Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment", *Journal of International Economics*, noviembre, 41,351-366.
- Gavin, M. y R. Hausman (1996). "The Roots of Banking Crises: the Macroeconomic Context", en Hausman y Rojas-Suarez(Eds.), *Volatile Capital Flows: Taming their Impact on Latin America*, Washington, Inter-American Development Bank.
- Gaytán, A. y J. Christian (2002). "A Review of the Literature on Early Warning Systems for Banking Crises", *Documentos de Trabajo*, Banco Central de Chile, No. 183, octubre.
- Goldstein, M., G. Kaminsky, y C. Reinhart (1999). "Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets", *Institute for International Economics*, Washington, D.C., *Mimeo*.
- González, J. y D. Osorio (2006). "Una Propuesta Para la Medición, Monitoreo y Regulación del Riesgo de Liquidez en Colombia", *Reporte de Estabilidad Financiera*, Banco de la República, septiembre

- Gropp, R, J. Vesala, y G. Vulpes (2004). “Market Indicators, Bank Fragility, and Indirect Market Discipline”, *Economic Policy Review*, FRBNY, septiembre.
- Gutiérrez, J. y Vásquez, D. (2008). “Un Análisis de Cointegración para el Riesgo de Crédito”. *Reporte de Estabilidad Financiera*, Banco de la República, Septiembre 2008.
- Honohan, P. (1997). “Banking System Failures in Developing and Transition Countries: Diagnosis and Prediction”, *BIS Working Papers*, No 39, enero.
- Kaminsky, G. (1999). “Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress”, *International Finance Discussion*, Board of Governors of the Federal Reserve System, Paper, No. 629.
- Kaminsky, G. y C. Reinhart (1999). “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems”, *American Economic Review*, junio, 89, 3, 473-500.
- Johansen, S. (1988). “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12 , 231-254. Reimpreso en Engle y Granger 1991.
- Lütkepohl, H. (2005). “New Introduction to Multiple Time Series Analysis”. Springer, August 8, 2005.
- Mishkin, F. (1996). “Understanding Financial Crisis: a Developing Country Perspective”, *NBER Working Paper*, No. 5600, Cambridge, MA.
- Morales, M, J. Piñeros y J. Uribe (2008). “Análisis de Estrés Sobre el Sistema Bancario Colombiano: un Escenario Conjunto de Riesgos”, *Reporte de Estabilidad Financiera*, Banco de la República, septiembre.
- Peek, J., E. Rosengren, y G. Tootell (1999). “Using Bank Supervisory Data to Improve Macroeconomic Forecasts”, *New England Economic Review*, septiembre-octubre, 22-32.
- Rojas-Suarez, L. (2001). “Rating Banks in Emerging Markets: What Credit Rating Agencies Should Learn from Financial Indicators?”, *Institute for International Economics*, The Center for International Political Economy.
- Sachs, J., A. Tornell y A. Velasco (1996). “Financial Crises in Emerging Markets: the lessons from 1995.” *NBER Work Paper*, No. 5576.