

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ECONOMÍA

TESIS

**“APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS EN EL
ANÁLISIS DE RIESGO DE CRÉDITO DEL SISTEMA BANCARIO
GUATEMALTECO”**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

NYDIA LISSETH FLORES RODRÍGUEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ECONOMISTA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

Guatemala, mayo de 2011

**MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Lic. José Rolando Secaida Morales	Decano
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	Secretario
MSc. Álvaro Joel Girón Barahona	Vocal 1°
Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero	Vocal 2°
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3°
P. C. Edgar Arnoldo Quiché Chiyal	Vocal 4°
P. C. José Antonio Vielman	Vocal 5°

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXÁMENES
DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Lic. Guido Orlando Rodas Rodas	Área de Teoría Económica
Lic. Héctor Salvador Rossi Cruz	Área de Matemática Estadística
Lic. Óscar Erasmo Velásquez Rivera	Área de Economía Aplicada

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL
EXÁMEN PRIVADO DE TESIS**

Lic. Alberto Eduardo Guerra Castillo	Presidente
Lic. Óscar Erasmo Velásquez Rivera	Examinador
Lic. Adolfo de León Leal	Examinador

ASESOR DE TESIS

MSc. Myriam Magaly Enríquez de León

Guatemala, 28 de enero de 2011

Licenciado
José Rolando Secaida Morales
Decano
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho

Señor Decano:


Atentamente me dirijo a usted atendiendo el dictamen de la Escuela de Economía de esta Facultad, No. Esceconomía 01/2011-cam/ase de fecha 11 de enero de 2011 del Decanato de la Facultad de Ciencia, mediante el cual he sido designada para asesorar el trabajo de tesis titulado "**Aplicación de Pruebas de Tensión Macroeconómicas en el Análisis de Riesgo de Crédito del Sistema Bancario Guatemalteco**", elaborado por la estudiante **Nydia Lisseth Flores Rodríguez**, con carné universitario 1999-13206.

Sobre el particular, me permito indicar que después de haber asesorado y revisado el trabajo antes mencionado, **emito opinión favorable** para que sea discutido en el Examen Privado de Tesis correspondiente, previo a otorgarle el título de Economista en el grado académico de Licenciada.

Asimismo, considero que el trabajo realizado por la estudiante Flores Rodríguez constituye una valiosa herramienta y un aporte importante en estudios relacionados con la evaluación del riesgo crediticio del Sistema Bancario Guatemalteco, el cual es un tema necesario, dada las situaciones actuales en que a nivel mundial se han reportado crisis financieras.

Al desearle éxitos en sus labores académicas, me suscribo de usted.

Atentamente,


MSc. Myriam Magaly Enríquez de León
Economista
Colegiada No. 2248

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
CUATRO DE MAYO DE DOS MIL ONCE.**

Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.1, subinciso 4.1.1 del Acta 11-2011 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 14 de abril de 2011, se conoció el Acta ECONOMÍA 39-2011 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 15 de marzo de 2011 y el trabajo de Tesis denominado: "APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSION MACROECONOMICAS EN EL ANÁLISIS DE RIESGO DE CREDITO DEL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO", que para su graduación profesional presentó el estudiante **NYDIA LISSETH FLORES RODRÍGUEZ**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROLANDO SECADA MORALES
DECANO

Smp.




Ingrid
REVISADO

DEDICATORIA

A DIOS PADRE, HIJO Y ESPÍRITU SANTO

Fiel y eterno, que me llenaste de tu gran misericordia, amor y bondad, toda la honra y gloria sea para ti! Gracias por derramar sobre mi vida abundantes bendiciones cada día, por ser mi refugio y fortaleza, mi consolador y ayudador, por sostener mi mano en todo momento y llevarme por el camino de verdad y justicia. No me has dejado ni desamparado un solo momento, como lo prometiste.

A MI PADRE

Juan Manuel Flores Larios (Q.E.P.D.) con todo mi amor, respeto y admiración. Gracias por sus enseñanzas, su ejemplo, su dedicación y gran entrega. Desde el cielo ahora cosecha un fruto más, reciba este regalo con todo mi amor.

A MI MADRE

Nidia Rodríguez Martínez, gracias por ser un instrumento de bendición y vaso de honra en las manos de Dios, por la oportunidad de vivir, por tus consejos, enseñanzas y motivación, a pesar de la distancia que nos separa siempre has estado a mi lado.

A MI ESPOSO

Ramiro Palma Palma, por tu amor incondicional, tu apoyo, tu comprensión y paciencia. Quiero compartir contigo este sueño hecho realidad, mi triunfo es tu triunfo.

A MI HIJO

José Lemuel, la herencia que Dios me ha dado para cuidar, has llenado mi vida de alegría y felicidad, eres mi amor y la razón para esforzarme, seguir adelante y ser un digno ejemplo que puedas imitar.

A MI HERMANOS

Juan Manuel y Khristina, con mucho amor, sigan adelante, luchen por sus sueños, nada es imposible con la ayuda de Dios, esfuerzo y dedicación; sean ejemplo de sabiduría, amor y humildad para otros.

A MIS FAMILIARES

Que comparten conmigo esta alegría, con especial cariño para todos y cada uno por nombre. Han sido un pilar indispensable en mi vida.

A MIS AMIGOS

Gracias por cada momento compartido a lo largo de mi vida, por las alegrías y tristezas, por cada aventura vivida, por los consejos y regaños, su cariño y compañía han llenado mi corazón de agradables recuerdos que nunca olvidaré.

A MIS ASESORES Y AMIGOS

Por la motivación y apoyo, sus contribuciones y retroalimentación fue un gran aporte en la realización de este sueño. De lo más profundo de mi corazón, muchas gracias. Especialmente a Ricardo, Lincoln, Paola, Sergio, Miriam, Ariel, Juan Manuel, Carlos, Luis Emilio, Edi y Maga.

A LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS DE GUATEMALA

Noble institución que me abrió sus puertas y me ha brindado la valiosa oportunidad de aprender, crecer y desarrollarme profesionalmente. Dios bendiga a tus autoridades y funcionarios ante la importante labor económico-social de promover la estabilidad financiera del sistema financiero supervisado.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por el privilegio de formarme académicamente en tan respetuosa casa de estudios, especialmente a la Facultad de Ciencias Económicas y en particular a la Escuela de Economía mi eterno agradecimiento.

**A MI HIJO,
JOSÉ LEMUEL**

Hijo mío, si recibes mis palabras, y atesoras mis mandamientos dentro de ti,
da oído a la sabiduría, inclina tu corazón al entendimiento;
porque si clamás a la inteligencia, y alzas tu voz al entendimiento,
si la buscas como a la plata, y la procuras como a tesoros escondidos,
entonces entenderás el temor del SEÑOR, y descubrirás el conocimiento de Dios.
Porque el SEÑOR da sabiduría, de su boca vienen el conocimiento y la inteligencia.
Él reserva la prosperidad para los rectos, es escudo para los que andan en integridad, guarda las
sendas del juicio, y preserva el camino de sus santos.
Entonces discernirás justicia y juicio, equidad y todo buen sendero;
porque la sabiduría entrará en tu corazón, y el conocimiento será grato a tu alma;
la discreción velará sobre ti, el entendimiento te protegerá,
para librarte de la senda del mal, del hombre que habla cosas perversas;
de los que dejan las sendas de rectitud, para andar por los caminos tenebrosos;
de los que se deleitan en hacer el mal, y se regocijan en las perversidades del mal,
cuyas sendas son torcidas, y se extravían en sus senderos.

Proverbios 2: 1-15

ÍNDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO I. BANCOS Y SISTEMA BANCARIO	
1.1 Definición	1
1.2 Importancia del sistema bancario	2
1.3 Circuitos monetarios de Schumpeter	3
1.4 Estabilidad financiera y relación con el análisis macroprudencial	5
CAPÍTULO II. RIESGO DE CRÉDITO	
2.1 Definición	9
2.2 Gestión del riesgo de crédito	10
2.3 Normativa prudencial guatemalteca para la gestión del riesgo de crédito	12
CAPÍTULO III. PRUEBAS DE TENSIÓN MACRO (MACRO STRESS TESTS)	15
3.1 Definición de prueba de tensión macro	17
3.2 Técnicas para pruebas de tensión macro	18
3.2.1 Análisis de sensibilidad	20
3.2.2 Análisis de escenarios	20
3.2.2.1 Tipos de escenarios	21
3.3 Proceso para la elaboración y aplicación de pruebas de tensión macro	25
3.4 Cambios en las pruebas de tensión derivado la crisis financiera internacional	31
3.5 Aplicación de pruebas de tensión para la gestión de riesgos a nivel internacional	32
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍAS PARA MEDIR EL RIESGO DE CRÉDITO PARA LA APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS	
4.1 Vínculo entre el riesgo de crédito y los modelos macroeconómicos	35
4.2 Modelos macroeconómicos para medir el riesgo de crédito	37
4.2.1 Modelos basados en variables macroeconómicas y cifras financieras consolidadas	37
4.2.2 Modelos basados en los precios de mercado	39
4.2.3 Modelos que estiman la severidad de la pérdida	39
4.2.4 Modelos básicos propuestos por el Fondo Monetario Internacional bajo el Programa de Evaluación del Sector Financiero (PESF)	39
4.2.4.1 Enfoque de provisiones en base a las pérdidas esperadas	40
4.2.4.2 Enfoque del indicador de morosidad, en base a las pérdidas inesperadas	41
4.2.4.3 Enfoque integrado	42
CAPÍTULO V. APLICACIÓN DE UN MODELO ECONÓMICO PARA ESTIMAR EL RIESGO DE CRÉDITO DEL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO Y SUS PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS	
5.1 Metodología	45
5.2 Alcance y limitaciones	46
5.3 Identificación de factores de riesgo significativos y regresiones bivariadas	47
5.3.1 Indicadores cíclicos	49
5.3.2 Indicadores de estabilidad de precios	49
5.3.3 Indicadores del mercado financiero	49
5.3.4 Indicadores externos	50

5.4	Identificación y análisis del modelo econométrico	53
5.4.1	Identificación del modelo econométrico	53
5.4.2	Análisis del modelo econométrico	55
5.4.3	Pruebas de diagnóstico	56
5.4.3.1	Bondad de ajuste	56
5.4.3.2	Prueba f de fisher	56
5.4.3.3	Durwin watson	56
5.4.3.4	Estadístico t	57
5.4.3.5	Multicolinealidad	57
5.4.3.6	Normalidad y ajuste del modelo	57
5.4.3.7	Homoscedasticidad (prueba white de heteroscedasticidad)	59
5.4.3.8	Capacidad de pronóstico del modelo	61
5.5	Construcción de escenarios para las pruebas de tensión macroeconómicas	61
5.6	Resultados de las pruebas de tensión macroeconómicas	65
5.7	Aplicación de resultados de pruebas de tensión al sistema bancario guatemalteco	67
5.7.1	Índice de adecuación de capital ajustado	67
5.8	Análisis de resultados	69
	CONCLUSIONES	71
	RECOMENDACIONES	73
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
	ANEXOS	83
	Anexo 1. Ejemplos de pruebas de tensión en informes de estabilidad financiera	84
	Anexo 2. Base de datos ene'00 a dic'2009, valores absolutos	85
	Anexo 3. Base de datos ene'00 a dic'2009, valores en logaritmos	87
	Anexo 4. Regresiones bivariadas hasta con tres rezagos, variables seleccionadas	89
	Anexo 5. Regresiones multivariadas de dos variables (2x2), variables significativas	90
	Anexo 6. Regresiones multivariadas de tres variables (3x3), variables significativas	91
	Anexo 7. Matriz de correlaciones del modelo econométrico seleccionado	92
	Anexo 8. Índice de adecuación de capital ajustado. Sistema Bancario. Utilizando modelo econométrico, escenario moderado (6A). Cifras en miles de Quetzales	93
	Anexo 9. Índice de adecuación de capital ajustado. Sistema Bancario. Utilizando modelo econométrico, escenario severo (6B). Cifras en miles de Quetzales	93

ÍNDICE DE CUADROS

	Título	Página
Cuadro 1.	Cuadro comparativo de los Reglamentos para la Administración de Riesgos en el Sistema Financiero Guatemalteco	13
Cuadro 2.	Marco comparativo de pruebas de tensión macro	24
Cuadro 3.	Lista de variables macroeconómicas	48
Cuadro 4.	Resultados de las regresiones bivariadas	52
Cuadro 5.	Resultados de las pruebas realizadas a los modelos seleccionados	54
Cuadro 6.	Detalle de resultados del modelo econométrico	55
Cuadro 7.	Prueba White de Heteroscedasticidad	60
Cuadro 8.	Variables macroeconómicas relevantes: Variaciones mensuales e interanuales históricas más extremas	63
Cuadro 9.	Descripción de los escenarios para las pruebas de tensión	64
Cuadro 10.	Indicador de Morosidad (%). Resultados obtenidos en los escenarios de las pruebas de tensión	65
Cuadro 11.	Sistema Bancario. Índice de Adecuación de Capital Ajustado (%). Resultados comparativos aplicando los resultados de las pruebas de tensión	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Título	Página
Figura 1.	Flujo de fondos en el modelo de circuitos de Schumpeter	5
Figura 2.	Pérdidas potenciales por riesgo de crédito	10
Figura 3.	Cálculo del capital en riesgo	11
Figura 4.	Descripción general de las pruebas de tensión macroeconómicas	16
Figura 5.	Pruebas de tensión captan eventos excepcionales pero plausibles	17
Figura 6.	Enfoques de las pruebas de tensión macro	19
Figura 7.	Pasos para la formulación de escenarios	21
Figura 8.	Principales componentes del procedimiento de elaboración y aplicación de pruebas de tensión	25
Figura 9.	Identificación de los factores de riesgo y principales variables macroeconómicas	29

INDICE DE GRÁFICAS

	Título	Página
Gráfica 1.	Histograma de distribución normal	58
Gráfica 2.	Nivel de ajuste del modelo econométrico	58
Gráfica 3.	Capacidad de pronóstico del modelo seleccionado	61
Gráfica 4.	Impacto de escenarios 6A y 6B en el Indicador de Morosidad	66

*“La gente sólo acepta el cambio cuando se enfrenta a la necesidad,
y sólo reconoce la necesidad cuando la crisis asecha”*

Jean Monet
Padre de la Unión Europea

INTRODUCCIÓN

Derivado de las recientes crisis financieras internacionales relacionadas con el riesgo de crédito bancario, la comunidad financiera internacional ha determinado la necesidad de contar con mejores instrumentos para identificar, medir, dar seguimiento, controlar y prevenir el riesgo crediticio al que está expuesto el sistema financiero, toda vez que las herramientas actuales fueron insuficientes e inadecuadas para la estimación de acontecimientos extremos pero plausibles.

Según el Banco de Pagos Internacionales –BIS, acrónimo en inglés– (2002), los resultados del sector financiero y la buena situación económica se encuentran estrechamente relacionados. Además, tres temas han recibido atención especial, dada la recurrencia de los ciclos financieros. El primero de ellos se refiere a la capacidad de los sistemas de regulación financiera para incorporar una dimensión de prudencia macroeconómica (macroprudencial) o sistémica. El segundo hace referencia a la posibilidad de que los requisitos de capital ponderados por el riesgo puedan amplificar o amortiguar los ciclos económicos. El tercero y último consiste en saber hasta qué punto el valor de las carteras de créditos bancarios deberían reflejar consideraciones a largo plazo, como las perspectivas económicas generales.

En este sentido, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea¹, a través del primer pilar² del Acuerdo de Basilea II, requerimientos mínimos de capital, persigue una adecuada gestión de riesgos por parte de las entidades bancarias, fomentando la utilización de modelos de medición de riesgos. Además, considera que las instituciones que utilicen el Método de Modelos Internos para calcular su capital mínimo obligatorio por riesgo, cuenten con un riguroso programa de pruebas tensión para comprobar la solidez de sus evaluaciones internas del capital y de sus reservas por encima del mínimo regulador. Basilea II también exige que, como mínimo, los bancos apliquen estas pruebas sobre los préstamos de sus carteras bancarias.

¹ Fue establecido en 1974 como el Comité de Regulaciones Bancarias y Prácticas Supervisoras por los gobernadores de los bancos centrales del Grupo de los Diez (G-10) a raíz de serios problemas bancarios.

² El pilar I, requerimiento mínimo de capital, persigue una adecuada gestión de riesgos por parte de las entidades bancarias, fomentando la utilización de modelos de medición de riesgos. Mantiene el coeficiente del 8% del acuerdo anterior y no presenta modificaciones en cuanto a requerimientos de capital para riesgo de mercado, entendiéndose que está adecuadamente cubierto con la enmienda de 1996.

La investigación buscó dar respuesta a la hipótesis general que se sustentaba en que la correcta aplicación de pruebas de tensión macroeconómicas permitirá evaluar los impactos que las principales variables exógenas y endógenas del entorno macroeconómico ejercen sobre la morosidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco; y, su éxito dependerá de un adecuado planteamiento que se realiza de los escenarios de tensión propuestos.

Asimismo, a través del desarrollo de la investigación se pretendía validar las siguientes hipótesis específicas, a saber: 1) Las principales variables macroeconómicas, representativas de los diferentes sectores de la economía, que explican la variación en la calidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco son las tasas de interés, la inflación, el IMAE y el tipo de cambio; 2) con el desarrollo del modelo macroeconómico de medición de riesgo de crédito que identifica las principales variables que explican el comportamiento del indicador de morosidad de la cartera de créditos del sistema bancario, se logrará pronosticar el comportamiento del indicador mencionado ante cualquier cambio que se observe en las variables que lo explican; y 3) la construcción de los escenarios moderados y severos, pruebas de tensión, a los cuales podría someterse el indicador de morosidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco, durante un período máximo de un año, puede lograrse mediante el análisis del comportamiento histórico de las principales variables exógenas y endógenas del entorno macroeconómico que lo explican. Asimismo, la aplicación de los resultados obtenidos en las pruebas de tensión al balance consolidado del sistema bancario guatemalteco, permitirá identificar y medir la adecuación de capital que dicho sistema necesita para afrontar las pérdidas estimadas en los escenarios adversos.

En virtud de lo anterior, se desarrolla la aplicación de pruebas de tensión macroeconómicas, que constituyen un instrumento para evaluar los impactos que las principales variables exógenas y endógenas del entorno macroeconómico ejercen sobre la morosidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco, además de permitir identificar, medir, dar seguimiento, controlar y prevenir la exposición al riesgo crediticio.

Para cumplir con este propósito se desarrolló un modelo econométrico de corte macroeconómico que permitió explicar la influencia que tienen determinadas variables macroeconómicas sobre el comportamiento del indicador de morosidad de la cartera

crediticia del sistema bancario guatemalteco. Asimismo, se realizaron pruebas de tensión, con escenarios moderados y severos, de las principales variables macroeconómicas (análisis de sensibilidad) y del modelo macroeconómico (análisis de escenario), para conocer cuáles eran los cambios del indicador de morosidad ante eventos extremos pero plausibles. Finalmente, con los resultados obtenidos, se calculó el nuevo indicador de adecuación de capital ajustado del sistema bancario guatemalteco con el propósito de analizar si el actual patrimonio bancario permitía afrontar las posibles pérdidas relacionadas con el riesgo crediticio.

El presente trabajo de tesis está estructurado de la siguiente forma: En el capítulo I, se define el concepto de bancos y del sistema bancario, así como su importancia en propiciar el desarrollo económico a través de la asignación de recursos en una economía y de cumplir con la función de intermediación financiera, que implica la transformación y la gestión del riesgo. Además, se aborda la importancia de la estabilidad financiera como la función del sistema financiero de resistir shocks y continuar con sus funciones de una forma eficiente, reduciendo la propensión a interrupciones del proceso de intermediación financiera.

Por su parte, en el capítulo II, se define el concepto de riesgo de crédito y cómo éste es un riesgo importante al que están expuestas las instituciones como consecuencia de la falla de la contraparte en proceder de conformidad con lo pactado. Asimismo, se define la gestión del riesgo de crédito y se describe la normativa prudencial que debe aplicarse por las instituciones financieras guatemaltecas para la gestión integral de los riesgos a que se ven expuestas.

En el capítulo III, se define todo lo concerniente al marco teórico de las pruebas de tensión macroeconómicas, cuya función principal es la de alertar sobre las amenazas a la estabilidad financiera y evaluar su sensibilidad o resistencia a impactos adversos excepcionales pero plausibles, los cuales son ocasionados por distintos riesgos; además, contribuyen como una herramienta que informa sobre el capital necesario para absorber pérdidas en caso de alteraciones mayores, sugiriendo el nivel de capital necesario para soportar el deterioro de la coyuntura económica. En este capítulo se describen aspectos fundamentales de esta importante herramienta de medición y simulación; como su

definición, técnicas metodológicas para su elaboración y formulación, tipos de escenarios; y procedimientos para elaboración y aplicación de pruebas de tensión.

En el capítulo IV, se detallan las metodologías que por el momento han sido identificadas para medir el riesgo de crédito y que pueden ser utilizadas en la aplicación de pruebas de tensión macroeconómicas. En particular se describe cómo los Programas de Evaluación del Sistema Financiero -PESF- del Fondo Monetario Internacional -FMI-, analizan el riesgo de crédito del sector bancario al examinar el impacto que tiene el cambio del aumento de las provisiones en la solvencia de los bancos, y cómo este análisis ha sido complementado con una evaluación en el que se utiliza un análisis de regresión del impacto de potenciales cambios macroeconómicos en el comportamiento del indicador de morosidad. La mayoría de los análisis de riesgo de crédito de los PESF se basan en supuestos sobre el comportamiento futuro de la cartera en mora y el tamaño de los impactos macroeconómicos.

En el capítulo V, se describe la metodología utilizada en la presente investigación para estimar un modelo econométrico que permita medir el riesgo de crédito del sistema bancario guatemalteco y la aplicación de sus pruebas de tensión macroeconómicas. El objetivo de este capítulo es establecer y analizar el vínculo que existe entre la calidad de la cartera crediticia del sistema bancario guatemalteco con la evolución del entorno macroeconómico; es decir, cómo el indicador de la calidad de la cartera crediticia (indicador de morosidad) es afectado por las variables macroeconómicas.

Asimismo, se persigue aplicar la herramienta de pruebas de tensión macroeconómicas al indicador de morosidad en escenarios moderado y severo, con la finalidad de estimar un nuevo Indicador de Adecuación de Capital Ajustado y constatar si el Sistema Bancario guatemalteco es lo suficientemente estable y sólido para absorber los impactos planteados en los supuestos o si sería necesaria la inyección de más capital.

Finalmente, en el capítulo VI, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, dentro de las cuales se establece que es posible medir el riesgo de crédito del sistema bancario guatemalteco a través de la aplicación de pruebas de tensión macroeconómicas, que se han convertido en una herramienta importante (e intuitiva) para los gestores de riesgo acerca de su exposición a los riesgos.

Esto permitió determinar los impactos que las principales variables exógenas y endógenas del entorno macroeconómico, como el IMAE, el Medio Circulante (M1), la tasa de interés activa real en moneda nacional y el ITCER Bilateral con Estados Unidos; ejercen sobre la calidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco; asimismo, su éxito responde al adecuado planteamiento de los escenarios de tensión propuestos.

CAPÍTULO I

BANCOS Y SISTEMA BANCARIO

1.1 DEFINICIÓN

Xavier Freixas y Jean-Charles Rochet (1997), en su libro titulado Economía Bancaria, definen a un banco como aquella institución cuyas operaciones habituales consisten en conceder préstamos y recibir depósitos del público.

En ese mismo sentido, la Guía de Compilación de los Indicadores de Solidez Financiera del Fondo Monetario Internacional (FMI) (2006), indica que el término banco se utiliza para referirse a las instituciones financieras cuya actividad principal consiste en captar depósitos del público y volver a prestar esos fondos o invertirlos por cuenta propia.

La referida Guía también indica que en muchos países, los bancos se definen en el marco de una legislación bancaria o normativa para fines de supervisión. Los bancos, denominados también instituciones de depósito (excepto los bancos centrales), se definen como unidades que se dedican principalmente a la intermediación financiera -es decir, a canalizar fondos de los prestamistas a los prestatarios realizando actividades de intermediación por cuenta propia- y que además:

- tienen pasivos constituidos por depósitos pagaderos a la vista, transferibles mediante cheque o que se utilizan de algún otro modo para efectuar pagos; o,
- tienen pasivos constituidos por instrumentos que pueden no ser inmediatamente transferibles, tales como los certificados de depósito a corto plazo, pero que son sustitutos aproximados de los depósitos porque sirven para movilizar recursos financieros y se los incluye en las mediciones del dinero en sentido amplio.

Los bancos comerciales, que por lo general son los que captan depósitos y cumplen una función principal en el sistema de pagos, se encuadran dentro de la definición de instituciones de depósito. A estos bancos, que participan en un sistema común de compensación, se los suele denominar también empresas de depósito de dinero.

Según Fama (1980), lo que caracteriza a los bancos es la capacidad de brindar el servicio de transacciones y de administración de cartera, mientras que Kareken (1985) enfatiza la función central de los bancos en el manejo del sistema de pagos. Corrigan (1982) agrega a las mencionadas con anterioridad, la doble función de respaldar la fuente de liquidez de todas las empresas en la economía y de transmitir el canal de la política monetaria.

Diamond (1984), señala que una de las principales características de los bancos es actuar como evaluadores de los deudores, actuando en nombre de los depositantes (supervisión delegada). A ese respecto, los bancos originan un beneficio social neto al explotar sus economías de escala al procesar la información que implica la evaluación y cumplimiento de contratos con los deudores. Asimismo, otra de las principales características de los bancos, es su capacidad de proporcionar servicios de liquidez y su habilidad de integrar la creación óptima de liquidez por medio de la concesión de crédito.

Diamond y Dybvig (1983) indican que los agentes económicos depositan su dinero en los bancos a cambio de recibir intereses y derechos que les titulan endosar los depósitos para financiar necesidades futuras de consumo.

Hicks (1989) menciona que la habilidad de los bancos para prestar depósitos endosables permitía a los bancos hacer uso del dinero de los prestamistas sin dinero, simplemente al incrementar sus pasivos: los bancos crean dinero. Esto sucede cuando el banco le presta a los depositantes, creando así nuevas deudas y prometiendo honrarlas al momento que los depositantes giren de sus cuentas de préstamos para efectuar pagos.

1.2 IMPORTANCIA DEL SISTEMA BANCARIO

Según el FMI (2006), un sistema bancario se compone de unidades institucionales y un mercado entre los que se producen interacciones, generalmente complejas, con el fin de movilizar fondos para la inversión y brindar servicios, incluidos los sistemas de pagos, para el financiamiento de la actividad comercial. La función principal de las instituciones financieras dentro del sistema consiste en intermediar entre las partes que suministran fondos y las que los necesitan, y normalmente supone la transformación y la gestión del riesgo. Particularmente, en el caso de una institución de depósito, este riesgo surge de la función que ejerce para transformar los plazos de vencimiento, dado que los pasivos suelen

tener un vencimiento a corto plazo (por ejemplo, depósitos en cuenta corriente), mientras que los activos tienen un plazo de vencimiento más largo y suelen no ser líquidos (por ejemplo, la cartera de préstamos). Los mercados financieros conforman una estructura que permite la negociación de los derechos financieros de acuerdo a normas de conducta preestablecidas (leyes y reglamentos) y facilita la gestión y transformación del riesgo. También cumplen una función importante en la determinación de los precios de mercado.

El papel que desempeñan las instituciones de depósito dentro de un sistema bancario es fundamental. En muchos casos ofrecen un lugar adecuado para la intermediación de fondos y, como tales, son una fuente de activos líquidos y financiamiento para el resto de la economía. Asimismo, brindan servicios de pago que todas las demás entidades utilizan para liquidar sus operaciones. Por ese motivo, la quiebra de las instituciones de depósito puede repercutir significativamente en las actividades del resto de entidades financieras y no financieras, así como en la confianza del sistema financiero y su funcionamiento en general. A esto se debe que el análisis de la resistencia y solidez de las instituciones de depósito sea un elemento central de toda evaluación de la estabilidad del sistema financiero.

1.3 CIRCUITOS MONETARIOS DE SCHUMPETER

La función de los bancos de propiciar el desarrollo económico a través de la creación de dinero fue estudiado por J.A. Schumpeter (1934). Éste vio el desarrollo económico como el resultado de cambios espontáneos y discontinuados en la combinación de factores. Pensó que la principal función por medio de la cual los bancos permitían a los empresarios nuevas combinaciones de factores se daba a través de la creación de dinero por la vía del crédito. El préstamo bancario permitía nuevas fuentes que se enfocarían en nuevos canales al dar a los empresarios el poder para ejecutar una demanda de estos.

Para Schumpeter el dinero bancario (depósitos) ingresaba al proceso con el propósito de otorgar crédito a las empresas. Los bancos incorporan valor a los medios de pago existentes al efectuar préstamos con promesas de pago y los empresarios tienen acceso al dinero bancario al hipotecar bienes que adquirirían con el poder de compra prestado. Schumpeter también observó que los bancos no solo se centraban en la transferencia del

poder de compra actual entre depositantes a deudores, pues al hacer esto el desarrollo económico no podría ser posible.

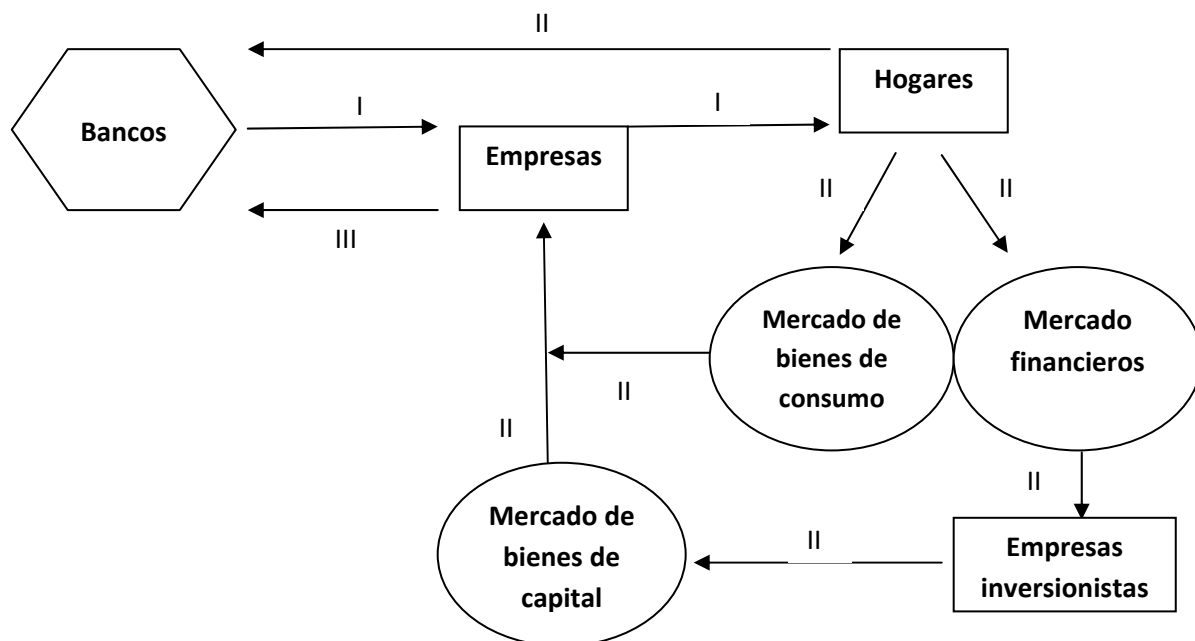
Los teóricos del circuito monetario han seguido los pasos de Schumpeter y durante las últimas tres décadas han estudiado los vínculos entre el dinero bancario y la producción, analizando las propiedades de una economía productiva modelada en forma de un circuito de procesos consecutivos. Mientras que la producción, el ingreso y el ahorro toman un tiempo en generarse; las empresas necesitan dinero para financiar la producción, por lo que se hace necesaria la creación de dinero nuevo a través del crédito bancario. La secuencia del circuito inicia cuando los depositantes son acreditados en sus cuentas por los bancos. Luego, el proceso continúa cuando se compran insumos, la producción inicia, los salarios se pagan y las empresas venden la producción y reciben el pago por la misma. El circuito se cierra cuando las empresas utilizan sus excedentes por la venta de la producción para pagar su deuda al banco.

La producción en un circuito puede llevarse a cabo cuando el dinero es prestado por los bancos hacia las empresas y el equilibrio se mantiene si todo el dinero utilizado en la producción vuelve a las empresas para permitir que éstas puedan hacer frente a sus deudas. Los bancos crean dinero a medida que los nuevos préstamos generan nuevos depósitos que luego son utilizados para financiar transacciones hasta que regresan a los bancos al momento de pagar los préstamos.

El enfoque de circuitos permite comprender el comportamiento individual de los agentes e instituciones bajo riesgo y la información limitada permite analizar las funciones de los bancos y de los intermediarios financieros. Sin embargo, no permite representar correctamente la intermediación financiera al ignorar los costos de transacción y las ineficiencias de información.

La economía incluye cuatro sectores: las empresas, los hogares, el sector bancario (incluye el banco central y los bancos comerciales) y los intermediarios financieros no bancarios. La actividad económica está representada como un proceso periódico con una secuencia de tres fases: una fase inicial (inicio del circuito), un intervalo interino y una fase final (fin del circuito).

Figura 1
Flujo de fondos en el modelo de circuitos de Schumpeter



Fuente: What makes Banks special? A study of banking, finance, and economic development, Bossone Biagio, World Bank, August 2000.

1.4 ESTABILIDAD FINANCIERA Y RELACIÓN CON EL ANÁLISIS MACROPRUDENCIAL

Según Andrew Crockett (BIS, 1997), la inestabilidad financiera se refiere a la ausencia de estabilidad o la inhabilidad de las instituciones financieras de cumplir con sus obligaciones contractuales. Por su parte Axel A. Weber (Bundesbank, 2008) la describe como “la habilidad de un sistema financiero de distribuir los recursos financieros... en situaciones de estrés y durante períodos de ajuste estructural”.

Desde un punto de vista sistémico, la estabilidad financiera es la habilidad del sistema financiero de resistir impactos (*shocks*), continuar con sus funciones macroeconómicas en una forma eficiente y reducir la propensión a interrupciones del proceso de intermediación financiera.

En este sentido, la definición de estabilidad financiera describe la función del sistema financiero como un todo, y no las habilidades de un participante individual del mercado. Sin

embargo, las operaciones negativas de una sola institución sí pueden afectar a todo el sistema, son de interés y están incluidas dentro de la definición.

Asimismo, se define al sistema financiero como una unidad de riesgo compleja que consiste en, a) unidades institucionales: instituciones financieras, instituciones no financieras y otros participantes del mercado, etc.; y, b) Infraestructura: sistemas de pago, marco regulatorio (régimen de supervisión, principios contables, códigos de conducta, etc.).

Los beneficios de la estabilidad financiera son la reducción de la incertidumbre, lo que se traduce en efectos externos positivos en la economía real y una mayor contribución positiva a la economía. Los costos de la inestabilidad financiera o crisis financiera trae consigo efectos externos negativos y altos costos económicos como los directos (costos fiscales por la resolución de crisis bancarias) y los indirectos por la pérdida del crecimiento económico. Por tanto, la estabilidad financiera tiene un carácter de bien público.

Una situación de estabilidad financiera podría definirse como aquella en la que los sistemas monetario y financiero operan de forma fluida y eficiente. En una economía desarrollada esto supone que, sin sobresaltos, el Banco Central transmite los efectos de su política monetaria y las entidades de crédito distribuyen los fondos que reciben de los ahorrantes entre los demandantes de recursos y además atienden con normalidad los servicios bancarios que proveen.

La estabilidad financiera desempeña un papel fundamental para el sistema financiero y para el conjunto de la economía, tal como se muestra en la reciente crisis mundial. Con el aumento del número de instituciones financieras que operan en uno o varios países o continentes, la estabilidad financiera mundial ha adquirido una importancia aún mayor.

Según el BIS (2002), los resultados del sector financiero y la buena situación económica se encuentran estrechamente relacionados. Durante la fase expansiva del ciclo económico, suele elevarse en conjunto la rentabilidad registrada por las instituciones financieras. Después, durante la fase contractiva, la rentabilidad tiende a caer a medida que disminuyen la actividad.

A medida que la rentabilidad cae y la confianza disminuye, las instituciones financieras pueden reducir su grado de asunción de riesgos, además de buscar mayor compensación por los riesgos que están dispuestas a asumir. Los efectos de este proceso sobre la economía pueden ser graves, especialmente si, durante la fase contractiva, los balances de las instituciones financieras se han visto afectados de forma significativa.

La regulación y supervisión financieras de alta calidad, la amplia difusión de la información financiera, la supervisión empresarial eficaz y políticas macroeconómicas sólidas son elementos centrales de cualquier estrategia que trate de evitar la amplificación innecesaria de los ciclos económicos y de estimular el crecimiento a largo plazo. Una estrategia de política financiera que consiga contener los excesos en los sistemas financieros, podría evitar los enormes costes asociados a la inestabilidad financiera y que son en detrimento del crecimiento económico a largo plazo.

Si bien se suele afirmar que estas cuestiones de índole macroeconómica están fuera del marco de actuación de las autoridades encargadas de la regulación financiera, las interrelaciones existentes entre esta última y el entorno macroeconómico han suscitado un creciente interés en los últimos años.

Tres cuestiones muy relacionadas han recibido atención especial, dada la recurrencia de los ciclos financieros. La primera de ellas se refiere a la capacidad de los sistemas de regulación financiera para incorporar una dimensión de prudencia macroeconómica (macroprudencial) o sistémica. La segunda hace referencia a la posibilidad de que los requisitos de capital ponderados por el riesgo puedan amplificar o amortiguar los ciclos económicos. La tercera y última consiste en saber hasta qué punto el valor de las carteras de créditos bancarios deberían reflejar consideraciones a largo plazo, como las perspectivas económicas generales.

CAPÍTULO II

RIESGO DE CRÉDITO

La colocación de créditos es la actividad primaria de los bancos, dicha actividad requiere que los bancos evalúen continuamente la calidad crediticia de sus solicitantes y prestatarios, ya que la misma puede declinar en el tiempo debido a varios factores tanto micro como macroeconómicos. Consecuentemente, un riesgo importante que enfrentan los bancos es el riesgo de crédito o falla de la contraparte en proceder de conformidad con lo pactado. Este riesgo aplica a préstamos y a otras exposiciones dentro y fuera de balance, tales como garantías, aceptaciones e inversiones en títulos. Según la experiencia internacional, serios problemas bancarios han resultado por la falta de control en los bancos para reconocer activos deteriorados, por la inadecuada creación de reservas suficientes para hacer frente a los riesgos y, por postergar la suspensión del registro contable de productos por intereses cuando se considera prudente.

Otras causas de problemas bancarios son las grandes exposiciones en un solo deudor o a un grupo de deudores relacionados; así como también, la alta concentración en industrias específicas, sectores económicos o regiones geográficas.

Es tal la importancia del riesgo de crédito en las entidades financieras que es éste el riesgo usual que afecta a las operaciones de colocación, que las mismas deben contar con un buen manejo y gestión de la cartera de créditos.

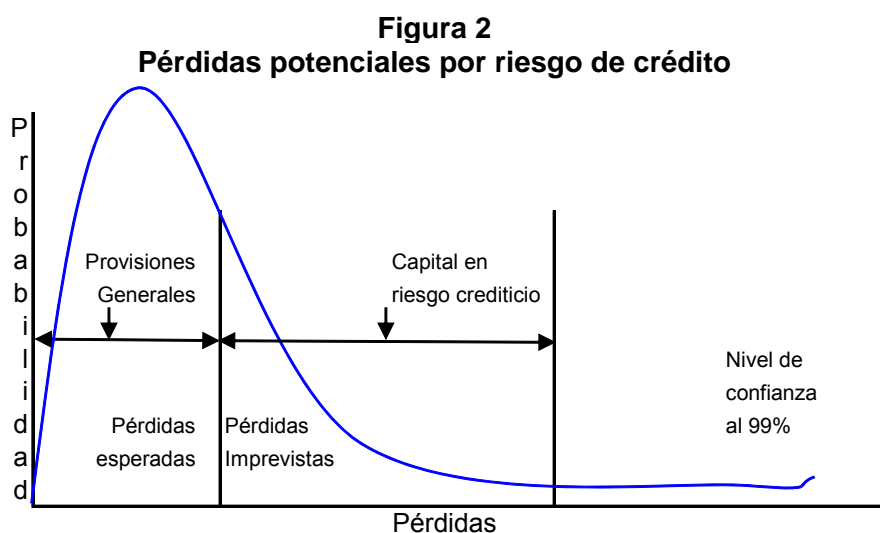
2.1 DEFINICIÓN

Es la probabilidad de que un deudor (cliente activo) no devuelva el principal de su préstamo o crédito, y/o no pague los intereses de acuerdo con lo estipulado en el contrato. Este riesgo supone la posibilidad que ocurra un siniestro financiero por incapacidad de pago de los deudores de la entidad, tanto en forma individual como en forma consolidada (Buniak p.5).

2.2 GESTIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

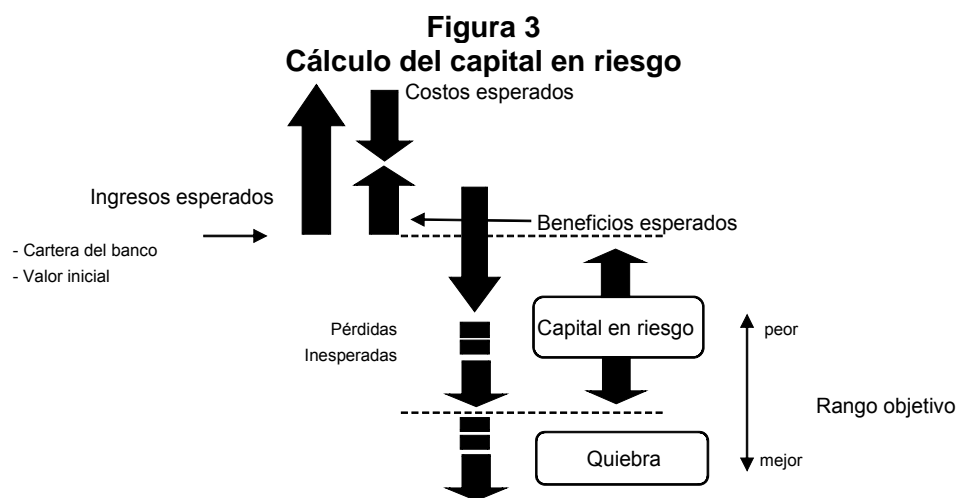
Según el Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (1999), la distribución de la recuperación de recursos asociados con el riesgo de crédito tiene un comportamiento asimétrico, con una alta probabilidad de poca recuperación positiva y alta probabilidad de grandes pérdidas. La combinación de la falta de información, observaciones poco frecuentes y distribuciones asimétricas hace que modelar el riesgo de crédito sea extremadamente complicado, en un grado analítico y empírico. El modelo común de la medición del riesgo de crédito se enfoca a la definición de las pérdidas crediticias y la relación entre el capital y el riesgo de crédito. Asimismo, regularmente se menciona en la literatura que existe una definición distinta para las pérdidas crediticias esperadas y para las pérdidas inesperadas.

Como puede observarse en la Figura 2, las pérdidas esperadas son aquellas que son inciertas, pero que ocurren en la media y se refieren a eventos que no han ocurrido. Las instituciones financieras regularmente cubren las pérdidas esperadas a través de un adecuado aprovisionamiento. Las pérdidas inesperadas son aquellas pérdidas que ocurren con frecuencia incierta y que no pueden ser incluidas en las políticas de provisiones. Las pérdidas inesperadas tienen una relación proporcional a la dispersión de la probabilidad de incumplimiento de la cartera y regularmente son medidas a través de la desviación estándar de las pérdidas o de un percentil definido.



Fuente: Gestión de Riesgos Financieros, un enfoque práctico para países latinoamericanos. Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, 1999.

Por su parte, el capital en riesgo crediticio está íntimamente relacionado con el papel del capital como regulador o amortiguador de riesgo (como “colchón”); es decir, es la cantidad de capital primario que una institución debe mantener para cubrir sus pérdidas inesperadas. El capital en riesgo crediticio también es definido como la pérdida máxima dentro de un intervalo de confianza definido (por ejemplo, 99 por ciento). En la Figura 3 puede observarse que si el capital disponible es superior al capital en riesgo (capital necesario) la solvencia de la institución es superior a la fijada como objetivo. En caso contrario, y para alcanzar el objetivo, ha de aumentar su capital. En este último caso, la modificación del capital en riesgo le permitirá a la institución evitar la quiebra.



Fuente: Gestión de Riesgos Financieros, un enfoque práctico para países latinoamericanos. Banco Interamericano de Desarrollo –BID-, 1999.

Los aspectos más importantes para la gestión del riesgo son: la importancia de contar con prácticas contables adecuadas, estructuras regulatorias coherentes, mediciones apropiadas y la estructuración de procedimientos de recopilación de datos.

De esta cuenta es importante recalcar la doble función de los ejercicios de pruebas de tensión a un nivel agregado. Por un lado, las pruebas de tensión son vistas como herramientas para validar los modelos existentes y por otra parte, son un medio para verificar que existan las condiciones adecuadas para la utilización efectiva de los modelos de riesgo de crédito. Los modelos de riesgo de crédito pueden identificar las debilidades institucionales dadas las excesivas exposiciones al riesgo. Por tanto, las pruebas de tensión no solo son un instrumento para detectar debilidades en los estados financieros de

las instituciones financieras, sino que también identifican los obstáculos a la evaluación y gestión del riesgo de crédito de las instituciones.

La medición de la exposición de una cartera al riesgo de crédito implica la estimación de una serie de parámetros. Una institución debe medir la probabilidad de impago tanto en condiciones normales como en casos extremos (frecuencia de pérdida esperada e inesperada), la ampliación de pérdidas en caso de quiebra y la probabilidad de que otros deudores caigan en impago al mismo tiempo.

2.3 NORMATIVA PRUDENCIAL GUATEMALTECA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

Según el párrafo tercero del Artículo 133 de la Constitución Política de la República de Guatemala y el artículo 1 del Decreto 18-2002 del Congreso de la República, Ley de Supervisión Financiera, la Superintendencia de Bancos es un órgano de Banca Central, que ejercerá la vigilancia e inspección de bancos, sociedades financieras, instituciones de crédito, entidades afianzadoras, de seguros, almacenes generales de depósito, casas de cambio, grupos financieros y empresas controladoras de grupos financieros y las demás entidades que otras leyes dispongan.

A partir de 2008, la Superintendencia de Bancos adoptó el enfoque de Supervisión Basada en Riesgos (SBR). Dicho enfoque permite al supervisor evaluar y dar seguimiento a los diversos riesgos, financieros y no financieros, que son inherentes y relevantes a las entidades supervisadas -en función de su tamaño y complejidad- antes que éstos afecten su situación financiera y operativa. Lo anterior, con el objeto de evaluar que los sistemas de gestión de riesgos de las entidades financieras les permitan identificar, medir, monitorear y controlar los riesgos.

El artículo 55 del Decreto 19-2002, Ley de Bancos y Grupos Financieros indica que los bancos y grupos financieros deberán contar con procesos integrales de gestión de los riesgos, por lo que se les obliga a contar con los sistemas de información y un comité de gestión de riesgos. Asimismo, para que las instituciones respondan adecuadamente a la exposición de los riesgos asumidos, el artículo 64 de la Ley de Bancos y Grupos Financieros les obliga a mantener permanentemente un monto mínimo de patrimonio

relativo a los riesgos, conforme a las regulaciones (montos mínimos requeridos y ponderaciones del riesgo) que para el efecto emita la Junta Monetaria.

En este particular, la Resolución JM-46-2004 y sus modificaciones (Resoluciones JM-62-2006, JM-124-2006 y JM-41-2008) contienen el Reglamento para la Determinación del Monto Mínimo del Patrimonio Requerido para Exposición a los Riesgos, aplicable a Bancos y Sociedades Financieras; en el cual se determina que el monto mínimo del patrimonio requerido será el equivalente al 10% de los activos y contingencias ponderados de acuerdo a su riesgo, según las categorías contenidas en los artículos 3 al 7 del reglamento en mención y el 100% de los gastos diferidos por amortizar registrados contablemente a partir de la vigencia del reglamento.

Asimismo, la Junta Monetaria ha emitido los Reglamentos para la Determinación del Monto Mínimo del Patrimonio Requerido para Exposición a los Riesgos, Aplicable a Bancos y Sociedades Financieras; para la Administración del Riesgo de Crédito, para la Administración del Riesgo Cambiario Crediticio y para la Administración del Riesgo de Liquidez que se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Cuadro comparativo de los Reglamentos para la Administración de Riesgos en el Sistema Financiero Guatemalteco

Resolución	Reglamento	Objetivo Principal	Características principales
JM-46-2004 (modificada por resoluciones JM-62-2006, JM-124-2006, JM-41-2008 y JM-134-2009)	Reglamentos para la Determinación del Monto Mínimo del Patrimonio Requerido para Exposición a los Riesgos, Aplicable a Bancos y Sociedades Financieras	Regula lo relativo a la ponderación de activos y contingencias a que se refiere el artículo 64 del Decreto 19-2002 del Congreso de la República, Ley de Bancos y Grupos Financieros, para el establecimiento del monto mínimo de patrimonio de los bancos y sociedades financieras, en relación con su exposición a los riesgos	<ul style="list-style-type: none"> •El monto mínimo del patrimonio requerido será el equivalente al 10% de los activos y contingencias ponderados de acuerdo a su riesgo, según su categorías que van desde una ponderación del 0% hasta el 100%. •El monto mínimo del patrimonio requerido será el equivalente del 100% de los gastos diferidos por amortizar que se registren contablemente a partir del 01/07/2004.
JM-93-2005 modificada por JM-62-2006 y JM-167-2008 (última modificación con	Reglamento para la Administración del Riesgo de Crédito	Estipula aspectos que deben observar los bancos, las entidades fuera de plaza o entidades off shore y las empresas de un grupo financiero que otorguen financiamiento,	<ul style="list-style-type: none"> •El periodo de valuación de la cartera y presentación de ésta a la Superintendencia de Bancos de forma trimestral. •Criterios de clasificación y porcentajes mínimos para la constitución de reservas o provisiones. •Clasifica el análisis en 5 grupos de activos crediticios.

Resolución	Reglamento	Objetivo Principal	Características principales
vigencia a partir del 01 de enero de 2008)		relativos al proceso de crédito, a la información mínima de los solicitantes de financiamiento y de los deudores y a la valuación de activos crediticios.	<ul style="list-style-type: none"> •Requisitos de análisis financiero y cualitativo en la evaluación de solicitudes de crédito, prórroga, novación o reestructuración. •Requisitos de información financiera (estados financieros auditados) no aplicables al crédito de consumo. •Valuación de cartera considerando la capacidad de pago del deudor.
JM-134-2009 (vigencia a partir del 26 de diciembre de 2009)	Reglamento para la Administración del Riesgo Cambiario Crediticio	Regula los aspectos que, como mínimo, deben observar los bancos, sociedades financieras, entidades fuera de plaza o entidades off shore y las empresas de un grupo financiero, que otorguen financiamiento, para la administración del riesgo cambiario crediticio derivado de la incapacidad de los deudores de generar flujos de fondos suficientes en dicha moneda.	<ul style="list-style-type: none"> •Implementación de un manual de políticas, procedimientos y sistemas para la gestión del riesgo de crédito. •Creación de una Unidad de Administración de Riesgos que apoya al Comité de Gestión de Riesgos. •Reporte de la evaluación de los deudores, previo a la concesión del activo crediticio en moneda extranjera. •Seguimiento trimestral de las condiciones de los deudores generadores de divisas. •Pruebas de tensión asumiendo escenarios de depreciación del quetzal del 10% y del 20% respecto de la moneda del crédito para evaluar su impacto sobre la cartera.
JM-117-2009 (vigencia a partir del 01 de abril de 2010)	Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez	Regula los aspectos que, como mínimo, deben observar los bancos, sociedades financieras y las entidades fuera de plaza o entidades off shore, para la administración del riesgo de liquidez, siendo esta la capacidad que tiene una institución para fondear incrementos en sus activos y cumplir con sus obligaciones oportunamente, sin incurrir en costos financieros fuera del mercado.	<ul style="list-style-type: none"> •Implementación de un manual de políticas, procedimientos y sistemas para la gestión del riesgo de liquidez. •Creación de una Unidad de Administración de Riesgos que apoya al Comité de Gestión de Riesgos. •Elaboración de pruebas de tensión que comprendan, como mínimo, un escenario de tensión moderada y un escenario de tensión severa, para evaluar la sensibilidad de la exposición al riesgo. •Creación de un plan de fondeo de contingencia y de estrategias de mitigación para hacer frente a situaciones extraordinarias de falta de liquidez.

Fuente: Elaboración propia con base en la normativa asociada.

CAPÍTULO III

PRUEBAS DE TENSION MACRO (*MACRO STRESS TESTS*)

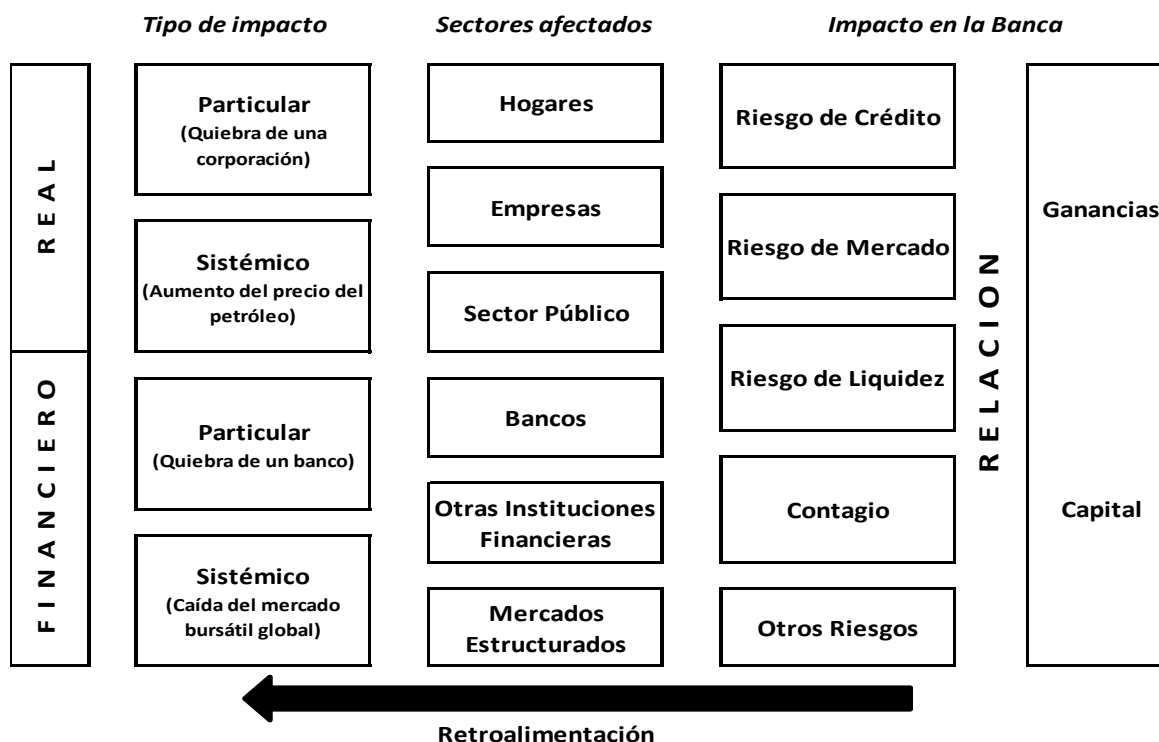
En los últimos años, la actividad de las instituciones financieras internacionalmente activas ha aumentado en complejidad y diversidad. Esta mayor complejidad influyó en que se llevaran a cabo procesos de innovación en la forma de medir y monitorear su desempeño a nivel sistema y su exposición a los diferentes tipos de riesgo. Además, se buscaba la mejor forma de determinar la magnitud en que ciertos escenarios críticos podrían afectar la creación de valor; y en el caso de los entes supervisores, poseer un nuevo panorama del riesgo con el propósito de promover la estabilidad financiera del sistema.

La utilización de las pruebas de tensión es promovida por los supervisores a través del marco para la suficiencia de capital de Basilea II. Estas pruebas alertan sobre resultados adversos no previstos, los cuales son ocasionados por distintos riesgos; además, informan sobre el capital necesario para absorber pérdidas en caso de alteraciones mayores. Las pruebas de tensión sugieren el nivel de capital necesario para soportar el deterioro de la coyuntura económica.

En el contexto del Programa de Evaluación del Sistema Financiero -PESF-, el Fondo Monetario Internacional -FMI- y el Banco Mundial -BM- (2005) han aumentado el uso de pruebas de tensión macroeconómicas, por lo que bancos centrales e instituciones supervisoras en países industrializados han desarrollado recientemente modelos econométricos que combinan cifras macroeconómicas y microeconómicas para evaluar las amenazas a la estabilidad financiera.

La principal finalidad de las pruebas de tensión macroeconómicas es identificar vulnerabilidades estructurales del sistema financiero y evaluar su resistencia a impactos, por lo que su uso puede enriquecer las herramientas de medición puesto que brinda información a futuro del impacto de eventos extremos posibles. Además, este tipo de simulaciones permite considerar las conexiones entre los sectores económicos capturando las mayores fuentes de riesgo para las instituciones, exponiendo la relación entre los diferentes riesgos. La Figura 4 muestra un ejemplo de cómo se propagan los impactos en la economía.

Figura 4
Descripción general de las pruebas de tensión macroeconómicas



Fuente: Stress-testing the Banking System: Methodologies and Applications, Mario Quagliariello, October 2009.

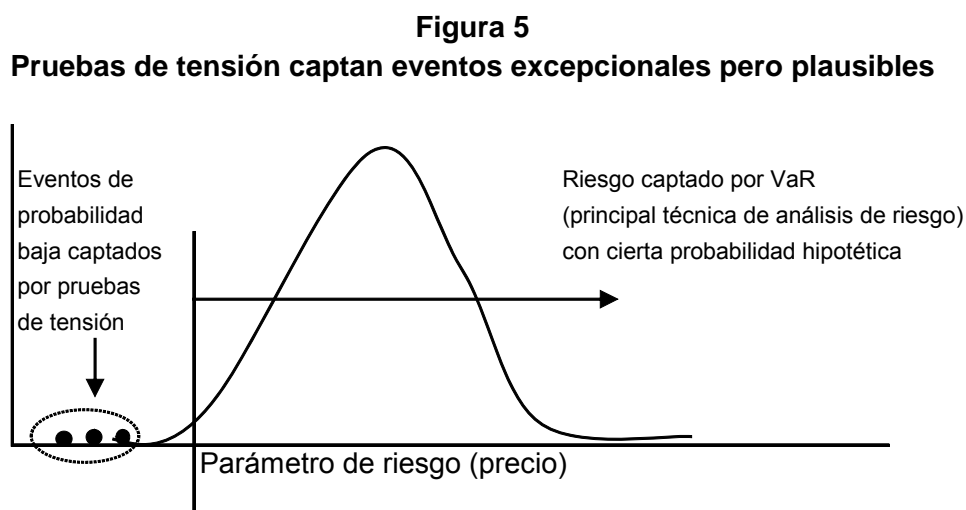
Según el BIS (2009), las pruebas de tensión complementan a otros métodos y medidas para la gestión del riesgo como el de valor en riesgo VaR (Value-at-Risk por sus siglas en inglés)³. En concreto, juegan un papel especialmente importante para:

- Evaluar los riesgos de forma prospectiva
- Suplir las carencias de los modelos y los datos históricos
- Favorecer la comunicación tanto a nivel institucional como a nivel sistema
- Mejorar los procesos de planificación del capital y la liquidez
- Ayudar a las instituciones a fijar su tolerancia al riesgo
- Facilitar el desarrollo de técnicas de limitación de riesgos y planes de contingencia en diversas situaciones de tensión.

³ El VaR es una medida estadística de riesgo de mercado que estima la pérdida máxima que podría registrar un portafolio en un intervalo de tiempo y con cierto nivel de probabilidad o confianza. De Lara Haro (2005), Pag. 59.

3.1 DEFINICIÓN DE PRUEBA DE TENSIÓN MACRO

La prueba de tensión o “*stress test*” es un término genérico que describe las distintas técnicas utilizadas por las instituciones financieras para evaluar su sensibilidad o potencial vulnerabilidad ante la presencia de acontecimientos excepcionales, pero plausibles⁴, tal como muestra la Figura 5.



Fuente: Stress Testing ant Major Financial Institutions: Survey Results and Practice. Bank for International Settlements, January 2005.

De una forma más simple, la prueba de tensión es un estimado “bruto” de cuánto cambia el valor de una cartera cuando se efectúan grandes cambios en algunas de las variables o factores de riesgo (por ejemplo, el precio de los activos). Se emplea el término “bruto” pues debe aclararse que esta técnica no es una herramienta precisa o de exactitud científica. La prueba de tensión es una técnica analítica simple que puede utilizarse para producir estimaciones numéricas ante una sensibilidad en particular.⁵

Sin embargo, el proceso de prueba de tensión es más que aplicar cierta cantidad de fórmulas a una hoja de cálculo pues conlleva una serie de juicios y supuestos que pueden ser críticos para obtener resultados provechosos, los cuales deberán ser analizados e interpretados con cuidado.

⁴ Según el Diccionario de la Real Academia Española el término plausible es un adjetivo que se utiliza para describir algo atendible, admisible, recomendable.

⁵ Como lo indica el Comité del Sistema Financiero Mundial (2000), las pruebas de tensión estiman la exposición a un evento específico pero no la probabilidad de ocurrencia del evento. Por tanto, pueden brindar información de cuánto se pierde bajo cierto escenario pero no responde a cuál es la probabilidad de pérdida.

Según Jones *et al.* (2004), la técnica de pruebas de tensión, que inicialmente fue concebida para uso individual, gradualmente se ha ido incorporando en el análisis grupal o sistémico con la finalidad de medir la sensibilidad de un grupo de instituciones (tal es el caso de los bancos comerciales) o de todo un sistema financiero, hacia impactos comunes.

El concepto “macro” de medición de riesgos persigue identificar las vulnerabilidades similares entre las instituciones que podrían determinar la estabilidad completa del sistema financiero. El concepto, por naturaleza, es más macroeconómico dado que las investigaciones se enfocan a conocer cómo los grandes cambios en el entorno económico pueden afectar el sistema financiero.

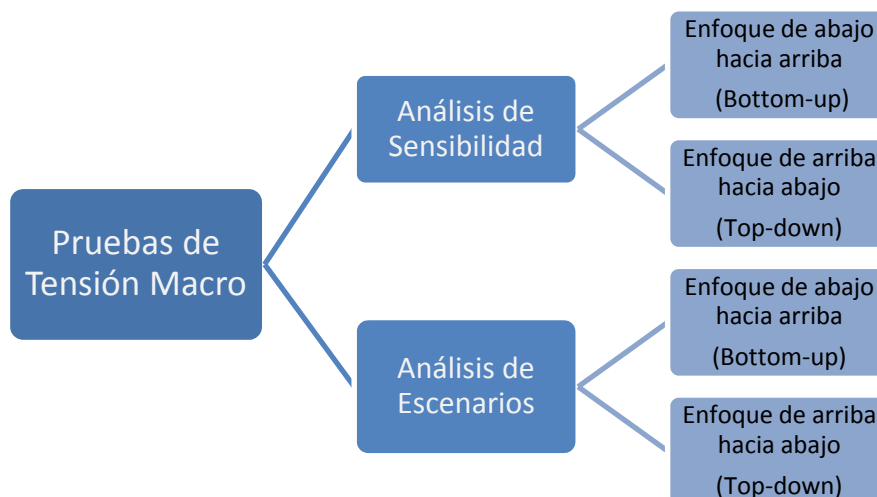
Asimismo, las pruebas de tensión macro no intentan reemplazar las pruebas de tensión que las instituciones financieras deberían efectuar a manera individual. Por el contrario, éstas las complementan y dan una mejor explicación de la sensibilidad del sistema ante una diversidad de impactos.

3.2 TÉCNICAS PARA PRUEBAS DE TENSIÓN MACRO

Pueden emplearse dos técnicas metodológicas para la elaboración de pruebas de tensión macro: mediante el uso de escenarios o con el análisis de sensibilidad.

Según Quagliariello (2009), existen dos enfoques principales para traducir los impactos y los escenarios macroeconómicos en variables del sector financiero: el enfoque “de abajo hacia arriba” (*bottom-up*), en el cual el impacto se calcula con datos de carteras individuales, y el enfoque “de arriba hacia abajo” (*top-down*), que calcula el impacto con datos agregados. Tal explicación se observa en la Figura 6.

Figura 6
Enfoques de las pruebas de tensión macro



Fuente: Stress-testing the Banking System: Methodologies and Applications, Mario Quagliariello, October 2009.

La desventaja de un enfoque “de arriba hacia abajo” es que la aplicación de las pruebas a los datos agregados podría omitir la concentración de riesgos en las instituciones individuales y los vínculos que existen entre éstas. Por tanto, este enfoque podría omitir el riesgo de que el mal funcionamiento en las instituciones débiles pueda extenderse al resto del sistema.

Asimismo, el enfoque “de abajo hacia arriba” debe capturar la concentración de riesgos y de contagio; y por consiguiente, debería brindar resultados más precisos. Por consiguiente, la mayoría de las pruebas de tensión macroprudenciales tratan de combinar las ventajas y reducir al mínimo las desventajas de ambos enfoques.

La construcción de un modelo con suficiente detalle es una tarea ardua y compleja, por lo que la mayoría de pruebas de tensión macro han aplicado el primer enfoque, es decir, aplican un escenario común a una variedad de instituciones. Sin embargo, si la disponibilidad de cifras lo permite, el realizar ambos tipos de pruebas (a nivel de cartera agregada o a nivel de cartera individual) brindará un mayor conocimiento de las vulnerabilidades del sistema.

3.2.1 Análisis de sensibilidad

Esta técnica se basa en el movimiento unitario de las variables, como por ejemplo un incremento de 10 puntos básicos de las tasas de interés. Esto es, se escalan las variaciones de los factores de riesgo (variables macro) a cambios unitarios.

Las pruebas de sensibilidad se sustentan en los acontecimientos históricos de los datos, en el sentido que se detectan los movimientos más drásticos de cada variable para luego introducir el choque en el modelo. En el caso que se utilice más de una variable como factor de riesgo, puede ocurrir que, si estas variaciones extremas ocurrieron en dos momentos del tiempo distintos, el choque no será realista, puesto que no considera las correlaciones entre ambas variables, con lo cual puede resultar en un ejercicio exageradamente adverso. Como alternativa, otros ejercicios de tensión se plantean considerando las correlaciones entre los factores de riesgo, ya sean históricas o de períodos más recientes.

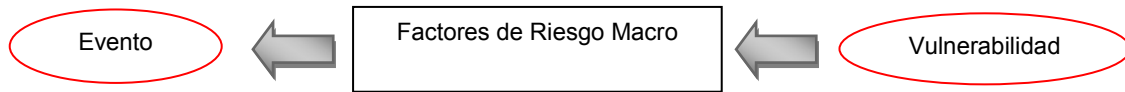
3.2.2 Análisis de escenarios

El análisis de escenarios especifica los impactos que pudieran afectar de forma simultánea a un cierto número de factores de riesgo de mercado, si un evento extremo, pero posible, ocurriera. Busca evaluar las posibles consecuencias para la entidad en caso ocurriera un evento mundial extremo, pero posible. Esta técnica, que es una de las más empleadas por las instituciones financieras internacionales⁶, puede basarse tanto en un acontecimiento histórico como en un caso hipotético. Los pasos para la formulación de los escenarios se grafican en la Figura 7.

⁶ Según resultados de una encuesta efectuada por el Banco de Pagos Internacional en mayo de 2004. Para ampliar sobre este tema puede consultarse el documento "Stress testing at major financial institutions: survey results and practice", publicado en enero de 2005.

Figura 7
Pasos para la formulación de escenarios

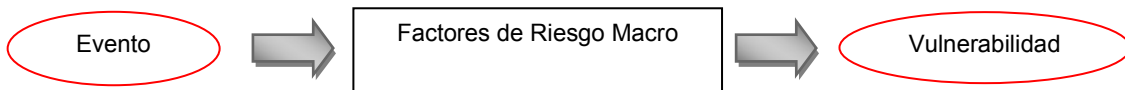
Portfolio-driven approach (PDA)



Paso 2: Qué eventos se asocian a estos cambios?

Paso 1: Qué movimientos de las variables macro afectan al sistema financiero?

Event-driven approach (EDA)



Paso 1: Identificar un evento que haya generado un choque en los balances de la Banca

Paso 2: Qué impacto genera la aplicación de ese escenario?

Fuente: Stress Testing ant Major Financial Institutions: Survey Results and Practice. Bank for International Settlements, January 2005.

En la técnica de *Portfolio-driven approach* (PDA) se determina, como primer paso, la dirección de los movimientos de las variables macroeconómicas que impactan negativamente en la banca; para lo cual es necesario identificar, previamente, las vulnerabilidades del sistema financiero. Una vez que se conocen los movimientos que afectan a la banca, se selecciona un evento que contenga este comportamiento en las variables macroeconómicas.

Por otro lado, de acuerdo con la técnica de *Event-driven approach* (EDA), se identifica un evento que haya impactado desfavorablemente a las instituciones bancarias, para luego, introducir el choque con base en los valores que tuvieron las variables macro al momento del seleccionado evento.

3.2.2.1 Tipos de escenarios

- Escenarios históricos

Estos escenarios utilizan como referencia los impactos acontecidos en períodos históricos. La manera más simple de realizarlos es identificando las fechas más relevantes y utilizar los

cambios observados en los factores de riesgo en esas ocasiones. La selección del día o período regularmente se basa en acontecimientos de “primera plana”, tal como la reciente crisis financiera internacional iniciada en el segundo semestre de 2007.

Una ventaja de esta técnica es que la estructura de los factores de riesgo cambia de forma histórica en lugar de hacerlo arbitrariamente, lo que mejora la credibilidad del ejercicio. En caso contrario, los ejercicios denominados de “peor escenario”, contruidos a partir del peor comportamiento de los factores de riesgo, tiende a ser poco aceptado, por la baja posibilidad de su ocurrencia simultánea.

Este tipo de escenario debería recoger los cambios acumulados más importantes de los factores de riesgo, en lugar de utilizar únicamente las variaciones diarias. Por ejemplo, si un factor perdió un 4% diario de su valor, pero al final de la semana acumuló una pérdida del 20%, será este último valor, el que debería ser tomado para cuantificar la exposición.

Una desventaja de los escenarios históricos, es que las instituciones podrían estructurar su toma de riesgo, bajo supuestos de acontecimientos pasados en lugar de anticipar futuros riesgos, el cual no tiene un dato histórico comparable. Asimismo, puede presentarse el caso, en que se subestime la posibilidad de ocurrencia de impactos, que ya han ocurrido y no se considere su ocurrencia simultánea dentro de las estimaciones de ocurrencia futura.

- Escenarios hipotéticos

Este tipo de escenario utiliza una estructura de impactos futuros probables, pero poco deseables, pero sin contar con un parámetro de medición histórico. Este tipo de escenario es utilizado para simular los efectos de un acontecimiento de “*flight to quality*” o traslado hacia mejores condiciones.

En estos escenarios deberá considerarse la incorporación de los efectos de contagio acorde al tipo de riesgo asumido. Los valores utilizados para estos efectos se basan generalmente en juicios particulares y en la experiencia histórica en lugar del uso de modelos formales del comportamiento del mercado.

- Escenarios híbridos

En la práctica, los modelos híbridos son muy comunes; por ejemplo, escenarios hipotéticos en los cuales se aplican movimientos de mercado históricos, pero no necesariamente vinculados a alguna crisis en especial. Asimismo, los escenarios híbridos, que cubren múltiples riesgos, tienden a plantearse para horizontes de tiempo de 6 a 12 meses.

Según resultados de la encuesta⁷ del BIS (2005), no obstante que los gerentes de riesgo, utilizan las pruebas de tensión, para identificar los efectos de los posibles impactos en el mercado ante un entorno macroeconómico y financiero desfavorable, un buen número de instituciones indicó que tiene dificultad en seleccionar los escenarios hipotéticos que brinden un “panorama completo”.

De esta cuenta, indicaron la necesidad del involucramiento de los entes reguladores en la propuesta de escenarios macroeconómicos de riesgo. Esta tarea se ha cumplido directamente a solicitud específica de los organismos internacionales (tales como las pruebas que involucren escenarios macroeconómicos o los ejercicios promovidos por el FMI a través de su Programa de Evaluación del Sistema Financiero -PESF-⁸) o indirectamente a través de informes de estabilidad financiera y de política monetaria, en donde los riesgos del panorama macroeconómico se cita con frecuencia.

⁷ Según resultados de una encuesta efectuada por el Banco de Pagos Internacional en mayo de 2004. Para ampliar sobre este tema puede consultarse el documento “Stress testing at major financial institutions: survey results and practice”, publicado en enero de 2005.

⁸ El Programa de Evaluación del Sector Financiero (PESF) es una iniciativa conjunta del FMI y el Banco Mundial para brindar a sus países miembros una evaluación completa de sus respectivos sistemas financieros. El programa se inició en 1999, en parte como respuesta a la crisis de Asia y a los llamados de la comunidad internacional para que se intensificase la cooperación a la hora de efectuar el seguimiento de los sistemas financieros.

Cuadro 2
Marco comparativo de pruebas de tensión macro

		Reino Unido*	Francia	Alemania	Italia	Países Bajos	España	Suecia	Suiza
Fuente de tensión		Tasa de interés, tipo de cambio, economía global	Economía global, precio del petróleo, tipo de cambio, tasa de interés	Economía doméstica, tipo de cambio, precio del petróleo	Precio del petróleo, tipo de cambio, spread de tasa de interés	Economía doméstica, tipo de cambio, índice de precios en viviendas	Precio del petróleo, tipo de cambio, precios de los activos	Economía doméstica	Economía doméstica, tasa de interés, precios en general
Período del pronóstico		1 a 3 años	2 años	2 años	2 años	1 a 3 años	1 a 3 años	1 a 3 años	1 año
Marco Analítico	Propósito	Ganancias bancarias	Ganancias bancarias, activos ponderados por riesgo	Provisiones de pérdida de cartera	Riesgos de crédito, ganancias bancarias	Ganancias bancarias, tasa de adecuación de capital	Ganancias bancarias, tasa de adecuación de capital	Riesgos de crédito, ganancias bancarias	Ganancias bancarias, provisiones de pérdida de cartera
	Métodos	Ecuación de daños en la cartera, ecuación de impago de créditos hipotecarios de vivienda	Ecuación de daños en la cartera, ecuación de ganancias	Ecuación para provisión de la pérdida en cartera, ecuación de préstamos bancarios	Ecuación de daños en la cartera, ecuación de ganancias	Ecuación de ganancias	No aplica	Ecuación de daños en la cartera	Ecuación de ganancias, ecuación para provisión de pérdidas en la cartera
	Método de proyección para las variables macroeconómicas	Modelo macroeconómico a gran escala	No aplica	No aplica	No aplica	Modelo macroeconómico a gran escala	No aplica	No aplica	Desviación estándar de variables desde 1985 hasta 2005

* En Reportes de Estabilidad Financiera

Fuente: Macro Stress-Testing on the Loan Portfolio of Japanese Banks. Bank of Japan Working Paper Series. Marzo 2009.

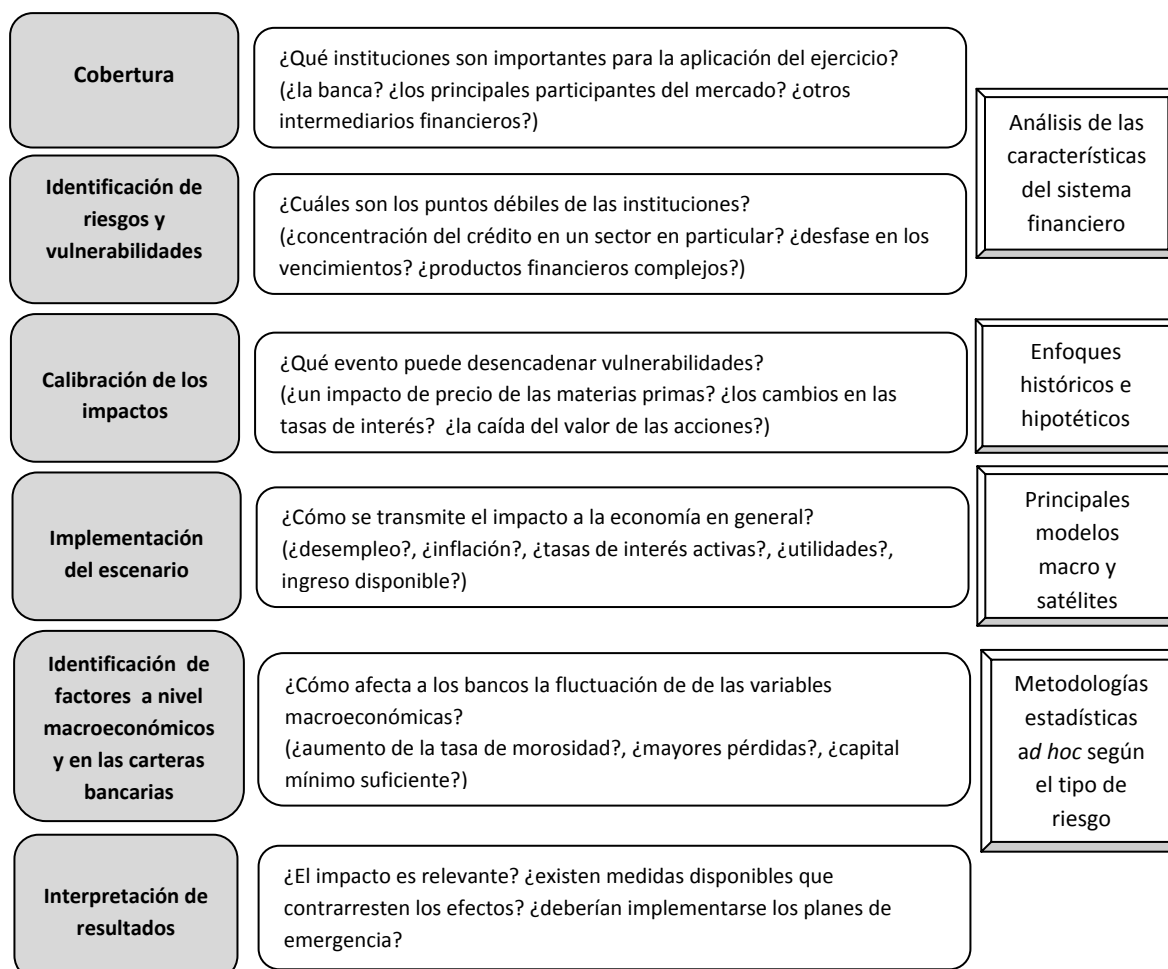
Según muestra el Cuadro 2, en los análisis de escenarios, varios bancos centrales asumieron disminuciones severas de la actividad económica nacional y una drástica depreciación del dólar estadounidense (es decir una fuerte apreciación de su moneda local). Por otro lado, varios bancos centrales utilizaron el supuesto de una reducción de los precios de los inmuebles o un incremento en los precios del petróleo, dependiendo de los riesgos que estos representaban para cada país.

En cuanto al comportamiento futuro de las variables macroeconómicas empleadas en los escenarios, algunos bancos centrales utilizaron proyecciones de sus propios modelos macroeconómicos, mientras otros utilizaron una estimación más simple a través de modelos de series de tiempos univariados o multivariados, tal como el modelo de autoregresión y el de vector autoregresivo. En cuanto al horizonte de tiempo analizado, la mayoría de los bancos centrales evaluaron el impacto del evento en un período de entre uno a tres años a futuro.

3.3 PROCESO PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSIÓN MACRO

La elaboración de pruebas de tensión macro consiste en un proceso que implica la interacción de diferentes técnicas y habilidades, tales como las de investigación, de diagnóstico, de análisis numérico y de interpretación de resultados (Jones *et al.*, 2004); las cuales están implícitas en los componentes que conforman el proceso. Tales componentes se muestran en la Figura 8.

Figura 8
Principales componentes del procedimiento de elaboración y aplicación de pruebas de tensión



Fuente: Stress-testing the Banking System: Methodologies and Applications, Mario Quagliariello, October 2009.

El proceso de pruebas de tensión inicia con la selección de las instituciones objeto de análisis. En este sentido, es recomendable que el ejercicio de simulación permita representar, por sus características, a una porción significativa del sistema financiero, pero no deberá ser tan general que haga que el ejercicio sea impracticable (Quagliarello, 2009). Por tanto, el número de instituciones a ser considerados, tomando en cuenta su participación de mercado, es un buen punto de partida (Čihák, 2004).

La cobertura ideal dependerá del enfoque que las autoridades deseen utilizar. Los ejercicios agregados *top-down* pueden conducirse al considerar a una gran cantidad de instituciones (virtualmente el sector financiero en su totalidad) puesto que este enfoque es menos estricto en cuanto a las necesidades de información y de capacidad de sistemas para su procesamiento. Por su parte, el enfoque de pruebas de tensión individuales por banco y de *bottom-up* deberá destinarse a un número reducido de instituciones, generalmente aquellas con similares características.

Las pruebas de tensión regularmente se enfocan en la evaluación de los bancos, los cuales son las instituciones financieras más importantes en los países y cuya función en el sistema de pagos es una fuente potencial de contagio (la crisis financiera internacional del 2007-2008 es un claro ejemplo).

El siguiente paso en el proceso se refiere a la discusión de los riesgos potenciales que podrían poner en peligro el sistema financiero y la exposición de éste a tales riesgos. En este punto se determinan las debilidades del sistema bancario de un país, permitiendo que todo el ejercicio sea más efectivo y los recursos utilizados en la mejor manera (Jones *et al.*, 2004).

Al conocer las características del sistema bancario, los negocios que las instituciones realizan, la regulación financiera y el entorno macroeconómico, permite que el ejercicio de simulación se centre en factores de riesgo específicos, cuyos efectos adversos en los bancos y el impacto a la estabilidad del sistema, sean más dañinos. Se sugiere que, cuando los bancos destinen principalmente su actividad de intermediación al mercado doméstico, el análisis se centre en el riesgo de crédito y los factores de riesgo (tales como las tasas de interés, desempleo, precios de vivienda, etc.) que pudieran ocasionar repercusiones negativas en el negocio. Asimismo, para los bancos grandes con

operaciones internacionales, los factores de riesgo del exterior (tales como precios del petróleo y otras materias primas, tipo de cambio, etc.) son más importantes. Para el caso de los sistemas bancarios de economías pequeñas y abiertas, el riesgo de contagio de otros países deberá capturarse adecuadamente.

Una vez que los principales riesgos han sido identificados, es necesario investigar los eventos que desencadenaron el impacto y determinar el nivel sobre el cual éste se materializó en un riesgo, para lograr determinar un escenario de tensión. Se debe estar consciente que “determinar los impactos muy por debajo o muy por encima podría hacer inservible el ejercicio” (Sorge, 2004). Aunque no sea necesario aplicar cifras exactas a los escenarios de probabilidad, sí lo es que sean de alguna manera plausibles (Breuer y Krenn, 1999). La determinación de eventos extremos pero plausibles se basa en la evaluación del investigador y aunque puede basarse en las cifras macroeconómicas y financieras, la decisión final de la magnitud de los impactos exógenos a considerar descansa en el criterio del investigador⁹.

En todo caso, la finalidad del ejercicio es comprender qué sucede en el sistema financiero cuando ocurren eventos raros (o nunca antes vistos), por lo que los escenarios diseñados suelen presentar un comportamiento fuera de lo normal (Jones *et al.*, 2004). Los impactos que interesan en una prueba de tensión son aquellos que son lo suficientemente severos para producir una turbulencia significativa en el sistema y que repercutan, en buena medida, en la cartera de las instituciones.

Dado que las pruebas de tensión muestran el supuesto desempeño futuro de la economía, al efectuar el diseño de éstas es importante determinar si los supuestos se sustentarán en eventos históricos, asumiendo que los eventos pasados se repetirán; o bien, en impactos hipotéticos que serán representados en cambios extremos, pero plausibles, del entorno externo. Sin embargo, el uso de episodios históricos es útil para definir la magnitud de los impactos hipotéticos, por lo que los ejercicios híbridos (escenarios hipotéticos que se basan en movimientos de mercado históricos, pero no precisamente vinculados a un evento) son empleados frecuentemente (Comité del Sistema Financiero Global, 2005).

⁹Berkowitz (2000) señala que “los reguladores podrían identificar pruebas de tensión ‘malos’... para certificar la confiabilidad de una prueba de tensión se requiere que ambas partes (ente regulador y bancos), acuerden sobre los valores probables de eventos inusuales.”

Otro enfoque de estimación de escenarios adversos es el de selección del peor caso, en el cual se determina, por ejemplo, el impacto más fuerte que dejaría a los bancos sin utilidades y/o capital (Van den End *et al.*, 2006). Este enfoque de escenario “catastrófico” puede emplearse con fines de referencia y no debe considerarse como la prueba prioritaria para la supervisión de la estabilidad financiera.

El horizonte de tiempo aplicado al ejercicio de prueba de tensión juega un papel crucial en la calibración del escenario. Este factor deberá definirse al considerar el tipo de riesgo que está siendo evaluado así como el vencimiento y liquidez de la cartera. En este sentido, el riesgo de crédito podrá ser evaluado al asumir marcos de tiempo más largos (por ejemplo uno o más años), dado que los impactos son transmitidos con mayor lentitud a la contabilidad y las instituciones no pueden ajustar sus políticas de crédito tan rápido como lo hacen sus estrategias de negocio.

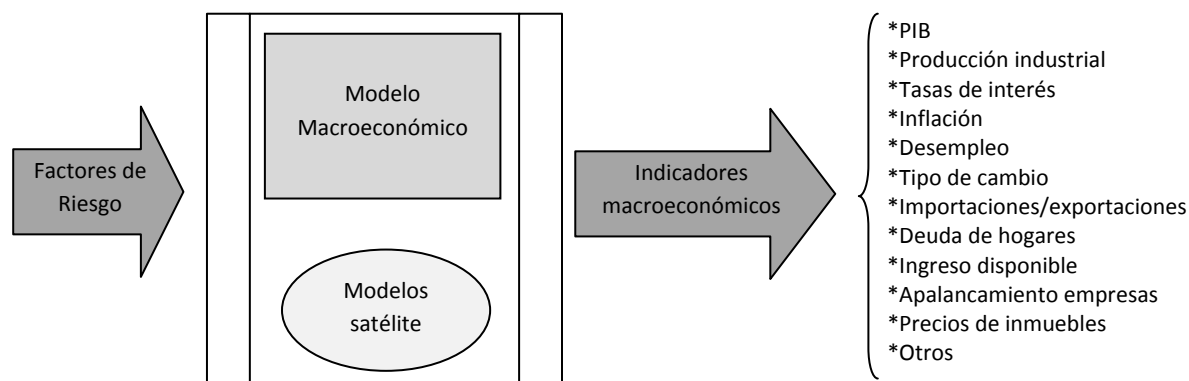
Dado que los escenarios de tensión son simples representaciones de la economía, es necesario que su implementación permita recoger movimientos coherentes entre los factores de riesgo y las principales variables (Haldane *et al.*, 2007). Los modelos econométricos estructurales son las herramientas más adecuadas para comprender el comportamiento de la economía cuando se materializa el impacto asumido. Estos modelos regularmente son desarrollados para pronosticar la evolución de los indicadores macroeconómicos clave, proporcionando una descripción coherente de los sectores financiero y no financiero. Una vez que los factores de riesgo han sido identificados y los impactos han afectado tales factores (previamente calibrados), el modelo emplea tal información como base y genera, como producto, los valores de las variables macroeconómicas bajo condiciones de tensión.

Dado que la evaluación de la estabilidad financiera se basa en el análisis de una amplia serie de factores de riesgo, el modelo ideal debería poder capturar los mecanismos de contagio relevantes en el sistema financiero. En la práctica, los modelos macroeconómicos raramente incorporan estos elementos y es poco probable que un único modelo permita incluir todas estas variables (Bardsen *et al.*, 2006).

Para comprender las consecuencias de los impactos en su totalidad se hace necesaria la incorporación de componentes adicionales como los modelos satélites, los cuales son

ecuaciones econométricas reducidas que explican a detalle el comportamiento de un sector en específico (o un segmento importante de éste). Lo anterior se explica en la Figura 9.

Figura 9
Identificación de los factores de riesgo y principales variables macroeconómicas



Fuente: Stress-testing the Banking System: Methodologies and Applications, Mario Quagliariello, October 2009.

Los modelos simples y de forma reducida pueden ser empleados cuando los modelos macroeconómicos formales no estén disponibles, con la desventaja de tener una limitada consistencia interna. Desde un punto de vista técnico, la mayoría de modelos macroeconómicos son herramientas válidas para pronosticar la evolución de la economía en situaciones normales; de hecho, estos se basan en el supuesto de una relación lineal entre las variables macroeconómicas y financieras, lo cual es poco probable en condiciones extremas de mercado, cuando las relaciones no lineales pueden ser sustanciales.

Una vez se haya ejecutado el ejercicio de escenarios, los resultados de las principales variables macroeconómicas bajo tensión se emplean para determinar el impacto del *shock* en los bancos. Esto también implica el uso de metodologías estadísticas *ad hoc* que permitan cuantificar el vínculo entre las variables macroeconómicas y las variables bancarias, utilizándose con regularidad los indicadores de morosidad, pérdidas o ajuste de valor.

La determinación del enfoque apropiado dependerá básicamente del riesgo que está siendo efecto de análisis, de los principales objetivos de la simulación y de la disponibilidad de información. Es así como los métodos de regresiones reducidas se emplean con regularidad en el riesgo de crédito y los enfoques de valor en riesgo (VaR) son aplicados

generalmente para el riesgo de mercado. Sin embargo, las metodologías para integrar los diferentes riesgos aún está en una fase embrionaria de desarrollo y representa uno de los principales retos en el futuro (Quagliariello, 2009).

Como paso final, los resultados obtenidos sobre las pérdidas bancarias bajo condiciones de tensión deberán ser comparados con algunos indicadores sintéticos de solidez financiera con la finalidad de evaluar la capacidad del sistema bancario de soportar los impactos. En este sentido, es muy usual comparar el volumen de pérdidas con las utilidades antes de impuestos de los bancos (por ejemplo, el ingreso disponible para absorber la pérdidas extraordinarias derivado del ejercicio de pruebas de tensión) y el nivel de capital regulatorio sobre los requerimientos mínimos.

Aunque las pruebas de tensión macroeconómicas persiguen evaluar el impacto agregado del *shock*, la interpretación de los resultados requiere una clara comprensión de la distribución de las pérdidas.¹⁰ De hecho, al observar las cifras agregadas o promedio podría estar escondiendo importante información de las consecuencias del impacto. Como es señalado por Drehmann (2008), dos diferentes escenarios podrían brindar similares indicadores promedio de adecuación de capital, aún cuando en uno de los casos, todos los bancos permanecen solventes mientras que en el otro caso uno de las principales instituciones bancarias no cumple con los requerimientos mínimos.

En este sentido, los valores promedio aplicados a las instituciones afectadas (clasificadas por su tamaño) asociadas por alguna medida de dispersión, tal como pérdidas mínimas y máximas o rangos intercuartiles, brinda un escenario más completo de la fortaleza del sistema bancario. Desafortunadamente, esta distribución puede efectuarse cuando la prueba se realiza a nivel individual por banco, puesto que la medida de dispersión no está disponible cuando se trabaja con información agregada.

¹⁰ Esto puede ser determinado si se dispone de cifras de las instituciones a nivel individual.

3.4 CAMBIOS EN LAS PRUEBAS DE TENSIÓN DERIVADO LA CRISIS FINANCIERA INTERNACIONAL

La crisis financiera internacional puso de manifiesto las deficiencias de las pruebas de tensión, aplicadas hasta el momento, en cuatro ámbitos concretos: el uso de las pruebas y su integración en el buen gobierno del riesgo; su metodología; la elección de escenarios; y las pruebas de tensión sobre riesgos y productos concretos.

Debido a esto, los bancos han empezado a dar mayor importancia y credibilidad a las pruebas de tensión para complementar su gestión de riesgos y su planificación del capital. Esta tendencia deberá mantenerse con la finalidad que estos programas formen parte integrante de las estructuras de buen gobierno de las instituciones, con la participación activa del ente regulador, el Consejo de Administración y la Alta Dirección de las instituciones.

Las entidades bancarias han reconocido la necesidad de mejorar los marcos actuales para pruebas de tensión en cuanto al detalle y a la variedad de los riesgos considerados. Otros ámbitos susceptibles de reforma son:

- La revisión constante de los escenarios actuales y la búsqueda de otros nuevos.
- El análisis de los productos nuevos para identificar posibles riesgos.
- La mejora de los procesos de identificación y agregación de riesgos correlacionados entre carteras y de la interacción entre los riesgos de mercado, de crédito y de liquidez; y
- La evaluación de horizontes temporales adecuados para efectos de retroalimentación.

Tras el estallido de la crisis, algunos bancos han realizado pruebas de tensión puntuales sobre riesgos “de actualidad”, para ayudar a sus directivos a tomar decisiones con base en la situación actual. La rapidez al momento de llevar a cabo este tipo de pruebas ha resultado esencial en este período de cambiantes condiciones de mercado.

Además, la necesidad de mejorar las pruebas de tensión también ha sido reconocida por el sector financiero. En julio de 2008, el Instituto de Finanzas Internacionales publicó su

“Informe Final de la Comisión IFF sobre Mejores Prácticas del Mercado: Principios de Conducta y Recomendaciones sobre las Buenas Prácticas” (*Final Report of the IIF Committee on Market Best Practices: Principles of Conduct and Best Practice Recommendations*, por su traducción en inglés), donde se analiza, entre otros asuntos, la aplicación de las pruebas de tensión y se establecen dos principios generales y cinco recomendaciones concretas en este ámbito.

Los principios incluyen la necesidad de realizar estas pruebas de forma integral y de incorporarlas en la infraestructura general de gestión de riesgos. También disponen que las pruebas de tensión se incorporen en las decisiones del negocio y que el Consejo de Administración y la Alta Dirección participen de forma activa en la evaluación de sus resultados y determinen su impacto sobre el perfil de riesgo del banco. Por su parte, las recomendaciones del Grupo de Políticas de Administración de Riesgo de Contraparte (CRMPGIII, *Counterparty Risk Management Policy Group III*, por su traducción en inglés), publicadas en agosto de 2008 en su informe Resistiendo el Riesgo Sistémico: El camino hacia la Reforma (*Containing Systemic Risk: The Road to Reform – The Report of the CRMPG III*, por su traducción en inglés), instan a los bancos a maximizar con creatividad el valor de las pruebas de tensión, por ejemplo con las llamadas pruebas inversas para analizar eventos que podrían afectar considerablemente a la entidad.

3.5 APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS A NIVEL INTERNACIONAL

Durante los últimos años, se ha incrementado el número de bancos centrales que publican sus reportes de estabilidad financiera con regularidad, en los cuales presentan los análisis y evaluaciones de la estabilidad del sistema financiero. Han reportado que utilizan las pruebas de tensión macroeconómicas como una de las principales herramientas para evaluar la solidez del sistema financiero ante impactos severos a la economía, tal es el caso de las recesiones profundas y rápidos incrementos de tasas de interés.

Las pruebas de tensión macroeconómicas generalmente se realizan a través de tres pasos. En el primero, se analiza la sensibilidad de una variable expresada en la calidad de la cartera de créditos de los bancos en su ciclo de negocio. En el segundo, se escogen escenarios de tensión extremos pero plausibles para el entorno económico y financiero. En

el tercero, y último paso, se estiman las pérdidas máximas y/o provisiones de pérdidas crediticias bajo escenarios de tensión y se evalúa la solidez basada en los resultados estimados.

En el Anexo 1 se resume la metodología aplicada en los reportes de estabilidad financiera de algunos bancos centrales seleccionados o los PESF. La información sobre las pruebas de tensión macroeconómicas utilizadas varían entre los bancos centrales pues dependen de la información disponible, ajustes a los escenarios de tensión, entre otros. Todos los bancos centrales se enfocan en variables agregadas, tales como las ganancias o las provisiones de pérdidas crediticias en el sistema bancario y el indicador de morosidad.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍAS PARA MEDIR EL RIESGO DE CRÉDITO PARA LA APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS

Los préstamos constituyen la esencia de las operaciones bancarias tradicionales, por lo que en la mayoría de los sistemas bancarios, el riesgo de crédito es el tipo de riesgo clave. Al mismo tiempo, según el FMI, es el tipo de riesgo en el que los modelos existentes tienen mayor necesidad de ser reforzados.

Quagliariello (2009) menciona que los enfoques para representar el riesgo de crédito, como parte de las pruebas de tensión, pueden clasificarse en tres grupos básicos. En primer lugar, existen los enfoques mecánicos (generalmente utilizados si no hay suficientes datos o si los shocks actuales son diferentes de los shocks anteriores). En segundo lugar, existen los enfoques basados en los datos sobre el rendimiento de los préstamos (por ejemplo, probabilidades de incumplimiento de pago, pérdidas a causa del incumplimiento de pago, préstamos improductivos y reservas) y en las regresiones (por ejemplo, regresión de una sola ecuación, estructural y de vectores autorregresivos). Por último, existen los enfoques basados en los datos del sector empresarial (por ejemplo, coeficiente de apalancamiento o cobertura de intereses) y, posiblemente, en los datos del sector de los hogares (a pesar de que estos datos, por lo general, son mucho más difíciles de recopilar que los datos del sector empresarial).

4.1 VÍNCULO ENTRE EL RIESGO DE CRÉDITO Y LOS MODELOS MACROECONÓMICOS

Varios trabajos han intentado vincular el riesgo de crédito con las variables macroeconómicas utilizando modelos econométricos. Por ejemplo, Pesola (2005) presenta un estudio econométrico de los determinantes macroeconómicos del riesgo de crédito y otras fuentes de fragilidad y endeudamiento bancarios en los países nórdicos, Bélgica, Alemania, Grecia, España y el Reino Unido, desde principios de la década de 1980 hasta el año 2002. En FMI (2003), se presenta un análisis comparativo de países aún más amplio. En el caso de Austria, Boss (2002) y Boss y colaboradores (2004) proporcionan estimaciones de la relación entre las variables macroeconómicas y el riesgo de crédito.

Para Finlandia, Virolainen (2004) desarrolla un modelo macroeconómico del riesgo de crédito, estimando la probabilidad de incumplimiento de pago en diversas industrias como una función de diversas variables macroeconómicas.

Para Noruega, el Banco de Noruega tiene modelos de una sola ecuación para la deuda de los hogares y los precios de las viviendas, y un modelo de quiebras empresariales basado en cuentas anuales para todas las empresas noruegas (Eklund, Larsen y Berhardsen, 2003). Para la Región Administrativa Especial de Hong Kong, hay dos estudios disponibles sobre el tema. Uno de ellos es una estimación agregada de una sola ecuación (Peng y colaboradores, 2003); el otro es un panel que utiliza datos banco por banco (Gerlach, Peng y Shu, 2004). Para la República Checa, Babouček y Jančar (2005) estiman un modelo de vectores autorregresivos para los préstamos improductivos y un conjunto de variables macroeconómicas.

En las misiones del Programa de Evaluación del Sector Financiero (PESF), también son comunes los modelos similares a éstos. Por ejemplo, la nota técnica del PESF de España incluye la estimación de una regresión, que explica los préstamos improductivos en un nivel agregado con indicadores del sector financiero y un conjunto de indicadores macroeconómicos (FMI, 2006). El apéndice III de ese documento contiene más detalles sobre las pruebas de tensión en los PESF.

Existen varios aspectos que se deben considerar al interpretar los modelos macroeconómicos del riesgo de crédito. En especial, en la bibliografía predominan los modelos estadísticos lineales. La aproximación lineal puede ser razonable cuando los shocks son pequeños, pero es probable que las no linealidades sean importantes para los shocks mayores: duplicar el tamaño del shock podría más que duplicar su impacto. Es más, los modelos de riesgo de crédito a nivel micro a menudo encuentran una relación no lineal entre la escala de shocks y la probabilidad de incumplimiento de pago; para los shocks macroeconómicos, Drehmann (2005) también informa un vínculo no lineal con el riesgo de crédito. Además, los modelos están sujetos a la crítica de Lucas (Lucas, 1976), ya que sus parámetros o formas funcionales pueden volverse inestables, especialmente si se exponen a una gran tensión. En situaciones atípicas, es más apropiada la utilización de otros enfoques, como la calibración que utiliza parámetros basados en la experiencia de otros países.

4.2 MODELOS MACROECONÓMICOS PARA MEDIR EL RIESGO DE CRÉDITO

Como se ha mencionado con anterioridad, las pruebas de tensión macro se han convertido en una herramienta básica para el análisis de la estabilidad financiera a nivel internacional. Tal como lo señala Summer (2007), la estructura de las pruebas de tensión se basa en el marco cuantitativo de gestión de riesgos (McNeil *et al.*, 2005), cuyo punto de partida se centra en la exposición a los diversos riesgos.

Al momento de plantearse un modelo deberá tenerse siempre en mente qué tipo de riesgo se desea analizar. En principio, las pruebas de tensión macro buscan capturar el desempeño del sistema financiero en su totalidad. En la práctica, los esfuerzos se han concentrado en el análisis de los bancos y del riesgo de crédito. Además, es importante considerar si dentro del análisis se hará un enfoque de las exposiciones domésticas o de las internacionales. La decisión de cuál es el mejor modelo dependerá de la disponibilidad de cifras y del enfoque deseado.

4.2.1 Modelos basados en variables macroeconómicas y cifras financieras consolidadas

Es importante subrayar la doble función de los ejercicios de pruebas de tensión a nivel agregado o consolidado, pues por un lado, las pruebas de tensión pueden ser herramientas de validación de modelos existentes y por otro lado, representan un instrumento de verificación de la presencia de condiciones necesarias para el uso efectivo de modelos de riesgo de crédito.

Los primeros modelos utilizan series de tiempo a nivel agregado para evaluar el impacto de los factores macroeconómicos en los indicadores de riesgo de crédito. Por ejemplo, Blaschke *et al.* (2001) sugiere vincular el indicador de morosidad consolidado sobre el total de activos entre las tasas de interés nominal, inflación, PIB y los términos de intercambio comercial. Kalirai y Schleicher (2002) trasladaron este ejercicio para Austria. De forma similar, Bunn *et al.* (2005) estima el impacto de las tasas de morosidad consolidadas y mide la severidad de la pérdida de los préstamos hipotecarios corporativos condonados (*write-offs*) en el Reino Unido. En cambio, las tasas de morosidad agregadas están relacionadas con los típicos factores macroeconómicos como el PIB, el desempleo o las tasas de interés.

Pesola (2007) argumenta que las pérdidas crediticias deberían ser explicadas por *shocks* inesperados y su impacto debería ser peor si el sistema se encontrará en un estado frágil. Este autor encontró una fuerte evidencia de este argumento utilizando información consolidada de pérdidas de cartera para un grupo de diez países de Europa.

Otros modelos utilizan relaciones econométricas para vincular la contabilidad de los bancos con las variables macroeconómicas. Un reciente estudio en este tema es Pain (2003), quien encontró que las provisiones por pérdidas crediticias de los bancos ingleses están afectadas por el crecimiento del PIB real, las tasas de interés y la concesión de créditos. Otro factor importante a considerar es la composición de la cartera. Van den End *et al.* (2006) emplea un enfoque de dos etapas. Primero evalúan el impacto del PIB real y el spread de las tasas de impago. Utilizando un grupo de bancos holandeses, evalúan el impacto de la mora y de los factores macroeconómicos (tasas de interés, PIB de Holanda y de Europa) en el indicador de las provisiones por pérdidas crediticias sobre el total de activos.

Quagliariello (2007) utiliza un grupo de los bancos más grandes de Italia. En el estudio se encontró que los factores bancarios específicos (por ejemplo, el indicador de costo del ingreso, total de activos, crecimiento del crédito e indicador de capital) y los factores macro (PIB, el mercado bursátil, las tasas de interés y sus spreads), impactaban significativamente en las provisiones de pérdidas de cartera y en el flujo de nueva deuda. Asimismo, que el impacto de un entorno recesivo puede ser profundo y duradero.

Por otro lado, Segoviano y Padilla (2007) sugieren un modelo de pruebas de tensión con un enfoque transversal mínimo. Esto les permitió recabar estimaciones robustas de las probabilidades de incumplimiento condicionales para segmentos de agrupación en varios sectores y/o tipos de clasificaciones de riesgo. Segoviano y Padilla recabaron la distribución de pérdidas de la cartera utilizando únicamente series de tiempo consolidadas tales como el indicador de morosidad. Implementaron su modelo en Dinamarca y mostró que para varios períodos de tiempo, el PIB, la tasa de interés, el tipo de cambio y la participación de la cartera de créditos del sector privado entre el PIB son las variables explicativas más importantes en la probabilidad de incumplimiento. Como segundo paso, la distribución de pérdidas de la cartera es simulada y se calculan pérdidas esperadas y no esperadas para tres escenarios de pruebas de tensión.

4.2.2 Modelos basados en los precios de mercado

Los modelos de riesgo de crédito implementados por los bancos utilizan información individual de la entidad. La estructura clásica se basa en la idea inicial del Modelo de Validación de Opciones de Merton (1974)¹¹, a decir, que los valores de los activos de una institución siguen un proceso estocástico y que ésta se financia del capital y la deuda. Este enfoque está dirigido a los productos financieros existentes en los países con mercados de capitales desarrollados, por lo que no se entrará en mayor detalle sobre los mismos.

4.2.3 Modelos que estiman la severidad de la pérdida

Los modelos de pruebas de tensión que no aplican un modelo que explique las pérdidas o la morosidad deben utilizar supuestos sobre la severidad de la pérdida o *loss given default* (LGD) para evaluar el impacto completo de la mora en el balance general de los bancos. Sin embargo, este método no captura el vínculo entre las variables macroeconómicas y el LGD. Existe fuerte evidencia que las tasas de recuperación son más bajas en las recesiones que durante los *boom* crediticios (Altman *et al.*, 2005).

4.2.4 Modelos básicos propuestos por el Fondo Monetario Internacional bajo el Programa de Evaluación del Sector Financiero (PESF)

Según Blasche *et al.* (2001), la mayoría de los PESF que han sido realizados, han analizado el riesgo de crédito del sector bancario al examinar el impacto que tiene el cambio en el aumento de las provisiones en la solvencia de los bancos. En otras palabras, estos reportes estiman las pérdidas de capital que resultarían del incremento del nivel de las provisiones a niveles considerados como más realistas. En dos reportes, este análisis fue complementado con una evaluación en la cual se utilizaba un análisis de regresión del impacto de potenciales cambios macroeconómicos en el comportamiento del indicador de morosidad. La mayoría de los análisis de riesgo de crédito de los PESF se basan en supuestos *ad hoc* en el nivel del bajo aprovisionamiento, el comportamiento futuro de la cartera en mora y el tamaño de los impactos macroeconómicos.

¹¹ Merton parte del supuesto de que no hay posibilidades de reestructura y negociación, de manera que existen únicamente dos posibilidades para resolver un crédito, a saber: a) el individuo liquida el monto pactado dentro del plazo original, y b) el individuo se declara insolvente y transfiere sus activos al banco.

En esas situaciones donde no existe información precisa para los casos mencionados con anterioridad, es necesario calcular como mínimo la pérdida máxima que los bancos podrían soportar si el capital se mantiene por debajo del nivel requerido. Asimismo, otra forma de dar respuesta sería calcular el monto de las pérdidas que podrían causar que los bancos más grandes se vuelvan insolventes. Aunque podría ser difícil incluirles una probabilidad a estos escenarios, podrían funcionar como un indicador de la fortaleza del sistema bancario.

Los modelos de riesgo de crédito también pueden identificar debilidades institucionales a las que es necesario prestarles atención, por tratarse de un signo de excesivo riesgo.

Una institución debe medir la probabilidad de pérdida de cada producto tanto en condiciones normales como extremas (frecuencia de pérdidas esperadas e inesperadas), el nivel de pérdidas en el evento de impago (la pérdida en el evento de impago o severidad de la pérdida) y la probabilidad de que otros prestatarios caigan en impago al mismo tiempo (por ejemplo, la correlación o distribución conjunta de pérdidas). Por tanto, las principales metodologías planteadas por el FMI¹² son las siguientes:

4.2.4.1 Enfoque de provisiones en base a las pérdidas esperadas

Según Blaschke *et al.* (2001), el paso previo en la evaluación de la adecuación del capital es el análisis de las pérdidas esperadas y la adecuada provisión de las pérdidas crediticias. En este sentido, no solo se trata de determinar el nivel de capital y el adecuado aprovisionamiento sino que también la consideración del impacto de diferentes escenarios de provisiones en el indicador de adecuación de capital. Un esquema de reclasificación de préstamos es útil para estimar indicadores de adecuación de capital más realistas (o indicadores de apalancamiento, donde la información de activos ponderados por riesgo no esté disponible) para estimar la cantidad adicional de provisiones que se requiere y reducirlo tanto de los activos como del capital.

Capital real = capital reportado – provisiones extraordinarias

Activos reales = activo reportado – provisiones extraordinarias

¹² Papel de trabajo del FMI denominado “*Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences*”. Winfrid Blaschke, Matthew T. Jones, Giovanni Majnoni and Soledad Martinez Peria. June 2001.

El valor de las provisiones extraordinarias estará asociado con la reclasificación de la cartera, por lo que las provisiones extraordinarias pueden ser calculadas al aplicar la provisión reglamentada a la cartera de los préstamos reclasificados. Además, podría emplearse el promedio histórico del indicador de morosidad o la matriz histórica de transición. Asimismo, cuando la información a nivel individual no esté disponible, se deberán efectuar enfoques agregados.

4.2.4.2 Enfoque del indicador de morosidad, en base a las pérdidas inesperadas

Blaschke *et al.* (2001) indica que la sensibilidad de las pérdidas crediticias inesperadas hacia impactos externos puede ser recogido a través de una estimación empírica de los determinantes de las frecuencias de impago que regularmente son capturados a través del indicador de morosidad. Esta medida puede ser interpretada como una medida de frecuencia de impago. El resultado del indicador de morosidad / activo total puede ser regresado con factores macroeconómicos tales como las tasas de interés real, el crecimiento del PIB y los términos de intercambio. Los coeficientes de estas regresiones pueden ser una fuente importante para cualquier ejercicio de pruebas de tensión, al brindar una estimación de la sensibilidad que los prestamistas de un banco tienen hacia factores macroeconómicos de riesgo. Generalmente, se cuenta con adecuada información macroeconómica de las principales variables, haciendo posible relacionar un escenario macroeconómico significativo con la fragilidad del sistema bancario. La siguiente ecuación representa la posible especificación de tal enfoque:

$$\text{Indicador de Morosidad} = \alpha + \beta \cdot i_{i,t} + \gamma \cdot p_{i,t} + \delta \Delta PIB_{i,t} + \lambda \cdot \Delta ToT_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Total de activos

donde $i_{i,t}$ = tasa de interés nominal;

$p_{i,t}$ = tasa de inflación;

$\Delta PIB_{i,t}$ = variación porcentual del PIB real;

$\Delta ToT_{i,t}$ = variación porcentual de los términos de intercambio comercial.

La ventaja de este enfoque es la flexibilidad que brinda al usuario de especificar el grupo enfoque de estudio del indicador de morosidad (sea un grupo homogéneo de bancos o deudores agrupados por área geográfica o sector económico). Esta flexibilidad también permite un análisis dinámico que pueda ajustar la estimación a un efecto tanto de corto como de largo plazo (equilibrio), por ejemplo, al emplear un modelo de corrección de error.

Si se asume que las exposiciones de riesgo son lineales, las correlaciones entre todas las variables serían valederas. En este sentido, el enfoque brinda la oportunidad de integrar tanto el riesgo de crédito como el de mercado, pues tanto las tasas de interés como el tipo de cambio (las cuales regularmente se incluyen dentro de los determinantes de la frecuencia de impago), también están dentro de las principales variables determinantes del riesgo de mercado. Sin embargo, si se considera que las variables macroeconómicas no afectan la exposición de riesgo de forma lineal, deberán utilizarse simulaciones Monte Carlo¹³.

4.2.4.3 Enfoque integrado

El cálculo de las pérdidas esperadas, según el enfoque de aprovisionamiento, y el de la pérdidas inesperadas, conforme al enfoque del indicador de morosidad, permite evaluar si el indicador de capital revisado funciona como un adecuado ‘colchón’ contra los impactos externos. De acuerdo a Blaschke *et. al.* (2001), basados en la siguiente fórmula, se puede evaluar si como resultado de la medición de las pérdidas inesperadas, el indicador de capital se encuentra aún por encima de los requerimientos mínimos deseados:

$$\text{Indicador de capital revisado} = \frac{\text{Capital reportado} - \text{provisiones extraordinarias} - \text{pérdidas inesperadas}}{\text{Activo reportado} - \text{provisiones extraordinarias} - \text{pérdidas inesperadas}}$$

La información contenida en varios de los indicadores de adecuación de capital proporciona un estimado numérico de los recortes de capital. Esta información puede indicar que tanto están subestimando las instituciones financieras sus exposiciones a las pérdidas inesperadas por el riesgo de crédito. La principal desventaja de este enfoque es la

¹³ El método de Monte Carlo es un método no determinístico o estadístico numérico usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. Además, proporciona soluciones aproximadas a una gran variedad de problemas matemáticos posibilitando la realización de experimentos con muestreos de números pseudoaleatorios en una computadora.

arbitrariedad de algunas provisiones de crédito y el hecho de que se basa en información estadística que no podría describir por completo la evolución subyacente de la confianza crediticia del deudor, especialmente durante épocas de grandes cambios estructurales en el sector financiero.

CAPÍTULO V

APLICACIÓN DE UN MODELO ECONÓMTRICO PARA ESTIMAR EL RIESGO DE CRÉDITO DEL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO Y SUS PRUEBAS DE TENSION MACROECONÓMICAS

El objetivo de este capítulo es establecer y analizar el vínculo que existe entre la calidad de la cartera crediticia del sistema bancario guatemalteco con la evolución del entorno macroeconómico, principalmente la relación que la segunda tiene sobre la primera, desde el punto de vista del ente supervisor. En otras palabras, se pretende estimar cómo el indicador de calidad de la cartera crediticia (indicador de morosidad) es afectado por las variables macroeconómicas.

Asimismo, se persigue aplicar la herramienta de pruebas de tensión macroeconómicas al indicador de morosidad con la finalidad de estimar un nuevo Indicador de Adecuación de Capital Ajustado y constatar si el Sistema Bancario guatemalteco es lo suficientemente estable y sólido para absorber los impactos planteados en los supuestos que se presentan más adelante o si es necesaria la inyección de más capital.

5.1 METODOLOGÍA

A efectos de medir el riesgo de crédito de la cartera crediticia del sistema bancario guatemalteco, se procederá a aplicar el modelo básico de enfoque integrado propuesto por el Fondo Monetario Internacional -FMI- bajo el Programa de Evaluación del Sector Financiero -PESF- (Blaschke et al., 2001), el cual se detalló en el apartado 4.2.4 del capítulo anterior.

Para adecuar este modelo teórico al caso guatemalteco, primero se procederá a estimar un modelo econométrico, a través del uso del programa econométrico E-Views¹⁴ versión 7, que permita medir el riesgo de crédito de la cartera crediticia del sistema bancario guatemalteco. Esto se hará a través de la identificación de las variables de riesgo macroeconómicas, representativas de los diferentes sectores de la economía, que podrían incidir en la calidad

¹⁴ EViews es un paquete estadístico para Windows, usado principalmente para análisis econométrico. Ha sido desarrollado por Quantitative Micro Software (QMS).

de la cartera crediticia. Los coeficientes de estas regresiones brindarán una estimación de la sensibilidad de los prestamistas bancarios a factores de riesgo macroeconómicos relevantes.

Posteriormente, se estimará la relación que cada variable significativa tiene sobre el indicador de morosidad, determinándose cuál es el conjunto de variables macroeconómicas que, en buena medida, explican el deterioro de la cartera de créditos.

A continuación, se realizarán pruebas de tensión del indicador de morosidad a través del planteamiento de escenarios moderados y severos con cambio en algunas o todas las variables explicativas, finalizando con la utilización de los resultados obtenidos en la nueva estimación del índice de adecuación de capital, lo que permitirá conocer la salud y solidez del sistema bancario guatemalteco y si éste estaría capacitado para absorber los impactos planteados en los supuestos o si sería necesaria la inyección de más capital.

5.2 ALCANCE Y LIMITACIONES

Antes del inicio del desarrollo del presente capítulo, es importante aclarar que la información empleada para realizar los cálculos se extrajo directamente de las fuentes primarias, dando por sentado que las mismas son veraces y correctas, por lo que los resultados obtenidos dependerán de la calidad y exactitud de las mismas.

En tal sentido, cabe destacar que se utilizaron como fuentes primarias al Banco de Guatemala, para las cifras macroeconómicas, y a la Superintendencia de Bancos, para las cifras financieras. En el caso de ambas instituciones, se consultaron las cifras oficiales que son publicadas regularmente en las páginas web oficiales.

Para la realización del presente trabajo de tesis se procedió a preparar una base de datos con 120 observaciones que contemplara una serie histórica que parte de enero 2000 hasta diciembre 2009 con periodicidad mensual para cada variable.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO SIGNIFICATIVOS Y REGRESIONES BIVARIADAS

El análisis de regresión describe la dependencia entre una variable endógena en función de un conjunto de variables exógenas o independientes. Dicha función se basa en la estimación y/o predicción de la media o valor esperado poblacional de la variable explicada (o dependiente) en términos de los valores conocidos o fijos de las variables explicativas.

Para efectos de la identificación de los factores de riesgo significativos que serán considerados dentro del modelo econométrico, similar a Kalirai y Scheicher (2002) y Zeman y Jurca (2008), se efectuaron regresiones econométricas, y se relacionó el indicador de morosidad (cartera vencida / cartera total), que es la variable dependiente o explicada, con las series de datos de las variables macroeconómicas y financieras.

La regresión econométrica de sensibilidad requiere de la utilización de series de datos reducidas a los mismos términos de expresión, por lo que se procedió a transformar las series originales de datos a través de generación de logaritmos y así determinar las elasticidades entre las variables, además de adecuarse a un mismo patrón de representatividad numérica. Para un detalle de las cifras empleadas pueden consultarse los Anexos 2 y 3.

El indicador de morosidad se construyó del resultado de la división de la cartera vencida entre la cartera total. Derivado del cambio metodológico de la cartera vencida, como resultado de la implementación del nuevo Manual de Instrucciones Contables para las entidades sujetas a la vigilancia e inspección de la Superintendencia de Bancos, el cual entró en vigencia a partir de enero 2008 y con la finalidad de empalmar las series históricas para el período de enero 2000 a diciembre 2009, se utilizaron las cuentas de orden que clasifican la cartera de créditos según el criterio de valuación de los activos crediticios por riesgo, establecidas en el artículo 29 del Reglamento para la Administración del Riesgo de Crédito (Resolución JM-93-2005, modificada por Resoluciones JM-62-2006 y JM-167-2008).

Las categorías empleadas son la C (con pérdidas esperadas), D (con pérdidas significativas esperadas) y E (de alto riesgo de irrecuperabilidad); tanto en moneda nacional como extranjera. Las categorías del activo crediticio de la letra A a la E, utilizadas por las

instituciones bancarias, califican de menor a mayor el riesgo por la capacidad de pago y mora de los deudores.

Posteriormente, se hizo una revisión de diecisiete (17) variables macroeconómicas, las cuales fueron clasificadas en las siguientes cuatro categorías o segmentos de variables: a) indicadores cíclicos, con tres (3) variables; b) indicadores de estabilidad de precios, compuesta por (2) dos variables; c) indicadores del mercado financiero, que incluyen cuatro (4) variables; y d) indicadores del sector externo, contemplando ocho (8) variables. El detalle de las variables utilizadas se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3
Lista de variables macroeconómicas

Grupo o Sector	Variables
Indicadores cíclicos	Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE), Índice Mensual de la Actividad de la Construcción (IMACON) y Gasto de Gobierno.
Indicadores de estabilidad de precios	Índice de Precios al Consumidor y Medio Circulante (M1)
Indicadores del mercado financiero	Tasas de Interés Activa y Pasiva Promedio Ponderado en Moneda Nacional, Tasas de Interés Activa Real en Moneda Nacional y Tasa de Interés Líder de Política Monetaria.
Indicadores externos	Tipo de cambio promedio de compra y venta (Q/US\$), Índice del Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER) Multilateral, Índice del Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER) Bilateral, Ingreso de divisas por concepto de Remesas Familiares de la Balanza Cambiaria, Tasa Libor a 90 días en US\$, Precio internacional del barril de Petróleo West Texas Intermediate -WTI-*, Precio internacional de la libra de Azúcar Contrato No.11 FOB del Mercado Mundial* y Precio internacional del quintal de Café Arábica*. <i>*Para los precios de las materias primas internacionales se utilizó la primera posición a futuro.</i>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe el comportamiento y signos esperados que los coeficientes de las variables independientes deberían mostrar una vez realizado el ejercicio.

5.3.1 Indicadores cíclicos

En esta categoría se identificaron las variables que recogen la tendencia y la evolución de la actividad económica en general. Según la teoría económica, se espera que la calidad de la cartera de créditos total dependa del desempeño de la actividad económica. Si la economía se encontrara en recesión, la actividad productiva se deteriora provocando una reducción del ingreso, una disminución del consumo, ocasionando pérdidas en los negocios y generando dificultad en el pago de los préstamos; lo que repercutiría en un deterioro de la calidad de la cartera. De esta cuenta es que el IMAE, el IMACON y el gasto de gobierno, se esperan presenten una correlación negativa con el indicador de morosidad.

5.3.2 Indicadores de estabilidad de precios

La estabilidad en el nivel general de precios mensual en la economía se mide a través del Índice de Precios al Consumidor. Una inflación más alta disminuye el valor real de la cartera, lo que alivianaría la carga financiera del prestatario, bajo el supuesto que los ingresos de éste conserven un comportamiento ascendente en el tiempo. Es por esta razón que se espera que el comportamiento de la inflación esté negativamente correlacionado con el crecimiento del indicador de morosidad. Por su parte, el agregado monetario M1 (medio circulante), el cual es un indicador de los niveles de liquidez existentes en la economía para financiar las transacciones comerciales y financieras de la sociedad, se espera se comporte de una forma muy similar a la inflación y también se incluye dentro de las variables en estudio.

5.3.3 Indicadores del mercado financiero

La tasa de interés activa muestra el costo directo de un crédito para los prestatarios. A medida que este costo aumente, las familias y empresas tenderán a no disponer de los recursos suficientes para hacer frente a sus préstamos y el volumen de cartera en mora aumentará. Por tanto, el aumento en las tasas de interés activas deteriora la calidad de la cartera. La tasa de interés pasiva representa el incentivo que el depositante obtiene por mantener su dinero en el banco durante un período de tiempo fijo en lugar de gastarlo o mantenerlo fuera del sistema bancario. Se esperaría que la tasa pasiva también se comporte de forma análoga a la tasa de interés activa, es decir con signo positivo.

De la misma manera, se espera que la tasa de interés activa real se comporte con signo positivo. Esta variable se conoce como la tasa activa promedio ponderado del sistema bancario conforme a las cifras publicadas de la Superintendencia de Bancos, deflactada por la tasa de inflación mensual.

Asimismo, se efectuará un análisis de la relación que existe entre la tasa de interés líder de política monetaria del Banco Central, y el efecto que ésta ejerce sobre las variaciones de la mora, derivado de la transmisión de ésta vía tasas de interés.

5.3.4 Indicadores externos

Las exportaciones son un elemento importante en la composición de la producción nacional para una economía pequeña y abierta como la de Guatemala. El aumento de los términos de intercambio impacta positivamente al sector exportador del país e indirectamente beneficia a la economía en general, puesto que las condiciones de pago de la mayoría de empresas mejoran. En este sentido se utilizaron las variables de ITCER bilateral con Estados Unidos e ITCER multilateral con los principales socios comerciales (Estados Unidos, Alemania, Japón, México, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica), los cuales miden la ganancia o pérdida de competitividad del país frente a sus principales socios comerciales. Para el caso del ITCER bilateral, el signo esperado es positivo pues ante una apreciación (pérdida de competitividad) de los términos de intercambio, la cartera de créditos se deteriora. Caso contrario, se espera que el signo del ITCER multilateral sea negativo, pues su forma de análisis va en sentido contrario al del ITCER bilateral derivado a que la metodología de cálculo del Banco de Guatemala es distinta a la del Consejo Monetario Centroamericano.

Por otro lado, los precios del petróleo y sus derivados, representan un costo directo para la mayoría de empresas y su aumento generalmente disminuye las disponibilidades para el pago de deuda. Asimismo, el impacto del tipo de cambio sobre las condiciones de pago de los prestatarios es ambiguo pues una depreciación del quetzal favorece a los exportadores pero perjudica a los importadores.

Las remesas familiares, una de las principales fuentes de ingreso de divisas al país, representan en promedio 11% del Producto Interno Bruto –PIB-. Por este motivo, este flujo

no solo tiene su impacto en el tipo de cambio, que usualmente es la relación más popular, sino que también tiene un efecto en la economía; desde un incremento en la capacidad de compra de la población, como un aumento en la inversión (ampliación de viviendas, construcción, establecimiento de un negocio, etc.) y por consiguiente afectando a los demás sectores de la economía en la cadena productiva. En este sentido es que se espera que el signo de remesas familiares sea negativo.

Existen dos productos tradicionales de vital importancia en la composición de las exportaciones guatemaltecas, tal es el caso del azúcar y el café. En este sentido, los cambios del precio internacional afectan, positiva o negativamente, al exportador tradicional, y por consiguiente; su capacidad de pago para afrontar deudas adquiridas. Se consideró la evolución del precio de estas materias primas en sus contratos de primera posición a futuro y se espera que estas variables muestren signos negativos.

Por el lado de las tasas de interés internacionales, es pertinente mencionar que fuertes cambios en éstas se asocian con eventuales movimientos en el saldo de la deuda con el exterior y en los flujos de capitales que pueden estar motivados entre otros aspectos por las crisis. De esta cuenta es que se incluyó dentro del análisis a la tasa libor a 90 días, pues tal situación podría provocar tanto un aumento de los pasivos en moneda extranjera como movimientos de capitales del exterior hacia el país, por lo que se espera que esta variable se comporte con signo positivo.

Las regresiones bivariadas del indicador de morosidad (variable dependiente) se estimaron utilizando una única variable (independiente) de riesgo macroeconómica a la vez. La ecuación de la regresión es de la forma:

$$\gamma = \alpha + \beta (t - k)$$

En donde γ representa al Indicador de Morosidad (cartera vencida / cartera total) y k indica el rezago más significativo de la variable independiente.

Para conocer cuál era el comportamiento de la variable independiente en sus principales rezagos, se elaboró un proceso de generación de relaciones de cada una de éstas con un máximo de 3 rezagos para verificar su mejor nivel de significancia. Los resultados de estas

regresiones unitarias y sus rezagos se muestran en el Anexo 4. Asimismo, los resultados más significativos de cada variable se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4
Resultados de las regresiones bivariadas

Indicadores	Variables Macroeconómicas	Signo Esperado	Rezago significativo	Regresión de CV/CT ante efectos de β_{t-k}		
				Coefficiente β	Estadístico-t	R ²
Cíclicos	Imae	(-)	0	-4.357974	-41.826980	0.936814
	Imacon	(-)	-3	-1.066745	-6.355754	0.307435
	Gasto de gobierno	(-)	0	-0.189475	-4.419227	0.142003
Estabilidad de Precios	Inflación	(-)	0	-1.998263	-50.616790	0.955971
	Medio circulante (M1)	(-)	0	-1.182030	-48.759810	0.952715
Mercado Financiero	Tasa interés activa MN	(+)	-3	2.413575	16.731850	0.708828
	Tasa interés pasiva MN	(+)	-3	1.059184	15.922150	0.687937
	Tasa interés activa real MN	(+)	-3	2.040784	20.971220	0.792715
	Tasa líder	(+)	-1	-0.510740	-14.829910	0.794169
Externos	Tipo de cambio promedio compra y venta	(+)	-3	5.064843	3.255245	0.084370
	Itcer bilateral (SECMCA)	(+)	0	3.072494	55.083250	0.962565
	Itcer multilateral (BANGUAT)	(-)	0	-3.654755	-43.854470	0.942191
	Remesas	(-)	-3	-0.520075	-27.265580	0.866032
	Libor 3 meses	(+)	0	0.090090	1.846460	0.028082
	Azúcar	(-)	0	-0.885357	-10.444440	0.480374
	Petróleo WTI	(+)	-3	-0.763256	-18.970940	0.757842
Café	(-)	0	-0.810102	-13.912660	0.621263	

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico E-Views.

Se observa que en cada categoría, existe por lo menos un factor de riesgo que es significativo al nivel del 5%, tales resultados han sido resaltados con otro color de fondo. Entre las variables cíclicas, el IMAE se muestra significativo con cero rezago; en las variables de estabilidad de precios, la inflación y el medio circulante también resultaron significativos con un rezago de cero. En las variables del mercado financiero, la tasa de interés activa real en moneda nacional muestra significancia con un rezago de 3 períodos; y por último, en las variables externas, tanto el ITCER bilateral como el multilateral pueden ser empleados indistintamente, pues ambos resultaron ser significantes con cero rezago.

5.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL MODELO ECONOMÉTRICO

5.4.1 Identificación del modelo econométrico

Los resultados de las regresiones univariadas brindan un listado de las variables macroeconómicas relevantes que explican, en un alto porcentaje, el comportamiento del indicador de morosidad. Entre las variables relevantes se mencionan el IMAE, la inflación, el medio circulante (M1), la tasa de interés activa real en moneda nacional, el ITCER bilateral y el ITCER multilateral; siendo éstas las posibles candidatas para un modelo multivariado.

La adición de variables conduce al análisis de los modelos de regresión múltiple, es decir, modelos en los cuales la variable dependiente (o explicada) Y depende de dos o más variables independientes (o explicativas) X . El modelo de regresión múltiple más simple es la regresión de tres variables, con una variable dependiente y dos variables explicativas.

Es así como se procedió a identificar qué combinación de las variables relevantes producían un modelo en el que todos los parámetros fueran significativos, tuvieran signos esperados y los residuos se comportaran adecuadamente. A lo largo del proceso se procuró dar seguimiento a los signos esperados de las variables, el resultado de R^2 (indicador de la bondad del ajuste del modelo), el R^2 ajustado, los errores de la regresión, el resultado de los criterios Schwarz y Akaike y el resultado de la probabilidad de la distribución F (Prob F -Stat).

Los resultados del ejercicio indicaron que de catorce combinaciones de variables, siete fueron significativos en todos sus componentes; por lo que, se decidió considerar los cuatro modelos con los R^2 más altos. Tales modelos destacan la participación de las variables macroeconómicas IMAE, la tasa de interés activa real en moneda nacional con rezago de 3 períodos, el medio circulante (M1), el ITCER bilateral y el ITCER multilateral (indistintamente). El detalle de los resultados puede observarse en el Anexo 5.

Con la finalidad de filtrar aún más la significancia de los modelos y establecer el mejor y más adecuado para aplicar, se verifica el coeficiente del criterio Schwarz, el cual permite analizar la capacidad predictiva y consiste en un criterio de selección de modelos no

anidados, tomándose aquél que presente el menor coeficiente (en este indicador sí se consideran los signos de los valores). En este sentido, los mejores modelos son el número 2, 3, 6 y 10. El detalle de los resultados puede observarse en el Anexo 6.

Debido a que se logró identificar cuatro modelos macroeconómicos que explican el comportamiento del indicador de morosidad y dado que se necesita establecer un único modelo, se procedió a evaluar los resultados de otros indicadores para afinar aún más la elección del mejor modelo.

En este sentido, se procedió a efectuar varias pruebas a los residuos. Entre éstas se realizaron las del comportamiento gráfico de los residuos (prueba visual), de verificación de la distribución de los residuos (o prueba de normalidad) en el histograma (normalidad, curtosis y asimetría), el comportamiento de los residuos en el correlograma, la prueba White de heteroscedasticidad y por último, la media geométrica de las desviaciones. Los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas a cada modelo se detallan en el Cuadro 5.

Cuadro 5
Resultados de las pruebas realizadas a los modelos seleccionados

No.	Modelo	Variables	Comportamiento gráfico (prueba visual)	Prueba a los residuos						
				Histograma			Correlograma	Heteroscedasticidad		Media Geométrica Desviaciones
				Normalidad (Probability) -cercano a 0-	Curtosis (Kurtosis) -cercano a 3-	Asimetría (Skewness) -cercano a 0		Prueba White (no cross terms)	Prueba White (cross terms)	
1	3 X 3_2	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERBIL	Bien, unos picos grandes	0.000005	5.062320	0.448429	Bien	0.0340 0.0357	0.0358 0.0446	0.636002
2	3 X 3_3	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERMUL	Bien	0.000002	5.272908	0.287518	Bien	0.0504 0.0518	0.0147 0.0213	0.640852
3	3 X 3_6	M1, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERBIL	Bien, un poco volátil	0.000000	5.692394	0.814891	Bien	0.3797 0.3709	0.7446 0.7174	0.520951
4	3 X 3_10	INFLACION, IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3)	Bien, unos picos grandes	0.000000	6.591569	0.898787	Bien	0.0753 0.0759	0.0886 0.0962	0.848283

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico EViews.

Tomando en consideración el resultado de las pruebas, se logró determinar que el modelo econométrico a emplearse, dado que presenta el mejor ajuste, es el número tres.

5.4.2 Análisis del modelo econométrico

La función de regresión de cuatro variables se representa de la siguiente forma:

$$y = \alpha + \beta_1 \chi_1 i + \beta_2 \chi_2 i + \beta_3 \chi_3 i + u_i$$

en donde y es la variable explicada o dependiente, χ_1 , χ_2 y χ_3 las variables explicativas o independientes (regresores), β_1 , β_2 y β_3 los coeficientes de regresión, α el término del intercepto, u es el término de errores e i la i ésima observación. Siguiendo el orden de la forma general, el modelo de regresión estimado es el siguiente:

$$CVCT = \alpha + \beta_1 TIACTREAL_MN(-3) + \beta_2 M1 + \beta_3 ITCERBIL + AR(1)$$

El modelo se realizó mediante una regresión lineal, estimada con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios –MCO-, en donde la variable dependiente es el indicador de morosidad y las variables independientes son la tasa de interés activa real en moneda nacional con rezago de 3 meses, el medio circulante y el ITCER bilateral; lo cual puede observarse con detalle en el Cuadro 6 que muestra el cuadro de resultados generado por EViews:

Cuadro 6
Detalle de resultados del modelo econométrico

Dependent Variable: CVCT				
Method: Least Squares				
Date: 08/20/10 Time: 13:49				
Sample(adjusted): 2000:05 2009:12				
Included observations: 116 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 9 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.667185	0.989262	0.674427	0.5014
TIACTREAL_MN(-3)	0.240913	0.089274	2.698574	0.0081
M1	-0.607617	0.107266	-5.664585	0.0000
ITCERBIL	1.264466	0.285889	4.422923	0.0000
AR(1)	0.731137	0.067542	10.82494	0.0000
R-squared	0.990546	Mean dependent var	0.655981	
Adjusted R-squared	0.990205	S.D. dependent var	0.179259	
S.E. of regression	0.017741	Akaike info criterion	-5.183751	
Sum squared resid	0.034936	Schwarz criterion	-5.065062	
Log likelihood	305.6576	F-statistic	2907.561	
Durbin-Watson stat	1.983568	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.73			

Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de Eviews, con base en información del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos y Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano.

Como se mencionó en el apartado anterior, para efectuar la elección de modelo apropiado se hizo a través de los estadísticos de clasificación de Schwarz y Akaike más bajos¹⁵. Además, utilizando el programa econométrico Eviews versión 7, se realizaron las pruebas a los residuales, lo cuales se explican con detalle a continuación.

5.4.3 Pruebas de diagnóstico

5.4.3.1 Bondad de Ajuste

El coeficiente de determinación R^2 , obtenido mediante el modelo es de 0.990546, lo que indica que la tasa de interés activa real en moneda nacional con rezago de 3 meses, el medio circulante y el ITCER bilateral determinan en un 99% el comportamiento y cambios observados en el indicador de morosidad. Asimismo, se obtuvo un ajuste con una bondad de 0.990205, lo que indica que la relación de las variables es casi perfecta.

5.4.3.2 Prueba F de Fisher

Como se observa en la Tabla 6, la prueba F de Fischer, la cual mide el grado de significancia global entre variables, presentó un resultado optimista. La hipótesis nula de que todos los coeficientes sean igual a cero es rechazada debido a que a un nivel de significancia del 5%, el valor de F obtenido en la regresión es de 2907.56, por lo que se estima que el modelo contiene altas posibilidades predictivas.

5.4.3.3 Durwin Watson

El valor determinado para las correlaciones entre las variables para el período en estudio es de 1.983568. La hipótesis nula es que no existe autocorrelación entre los residuales y dado que el valor Durwin Watson cae en zona de no rechazo de hipótesis nula, indica que no existe evidencia de autocorrelación de las variables, lo que demuestra que los estimadores del modelo son insesgados y consistentes.

¹⁵ Son criterios de selección del mejor modelo entre un conjunto de varios candidatos. Se debe elegir aquel modelo que presenta el menor valor en dichos estadísticos.

5.4.3.4 Estadístico T

Este indicador muestra que las cuatro variables utilizadas son estadísticamente significativas, por lo tanto presentaron un estadístico t grande y el valor de probabilidad cero con errores estándar pequeños, siendo la ordenada del valor de 0.667185, el coeficiente de la tasa de interés activa real en moneda nacional con tres meses de rezago con valor de 0.240913, el coeficiente del medio circulante de -0.607617 y finalmente el ITCER bilateral con un coeficiente de 1.264466. Por tanto, se comprueba que el modelo tiene suficiente relevancia.

5.4.3.5 Multicolinealidad

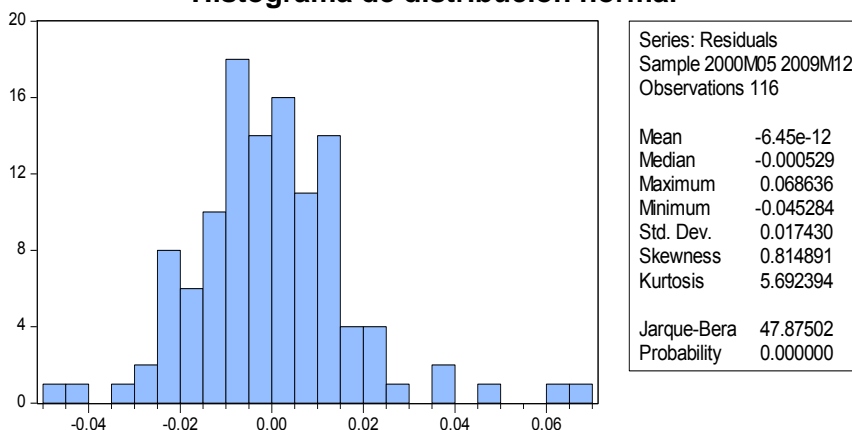
Con la existencia de un R^2 alto (0.990546) y los valores t significativos, se determina que no existe Multicolinealidad entre las variables, es decir que se demuestra la ausencia de correlación entre las variables independientes (explicativas) del modelo de regresión. La matriz de correlaciones de las variables, se incluye como Anexo 7 al presente trabajo de investigación.

5.4.3.6 Normalidad y ajuste del modelo

Con los datos disponibles en la base de datos (enero 2000 a diciembre 2009) y de acuerdo a los resultados obtenidos al estimar el modelo, se establece que los residuos no están normalmente distribuidos, como puede observarse en la Gráfica 1, que muestra el histograma de distribución normal. A pesar de ello, los estimadores obtenidos mediante el método de MCO son MELI (mejor estimador linealmente insesgado).

Al apreciarse el histograma de distribución normal de la regresión lineal, se evidencia que las perturbaciones no están distribuidas normalmente (normalidad de 0.00000) con ciertos picos altos, con asimetría de 0.814891 y con una curtosis de 5.692394 que le da una forma de campana leptocúrtica hacia la izquierda. Esto puede deberse a que la muestra no es lo suficientemente significativa o bien porque la serie empleada recoge algunos eventos extremos del indicador de morosidad, los cuales se ven reflejados en la distribución anormal observada.

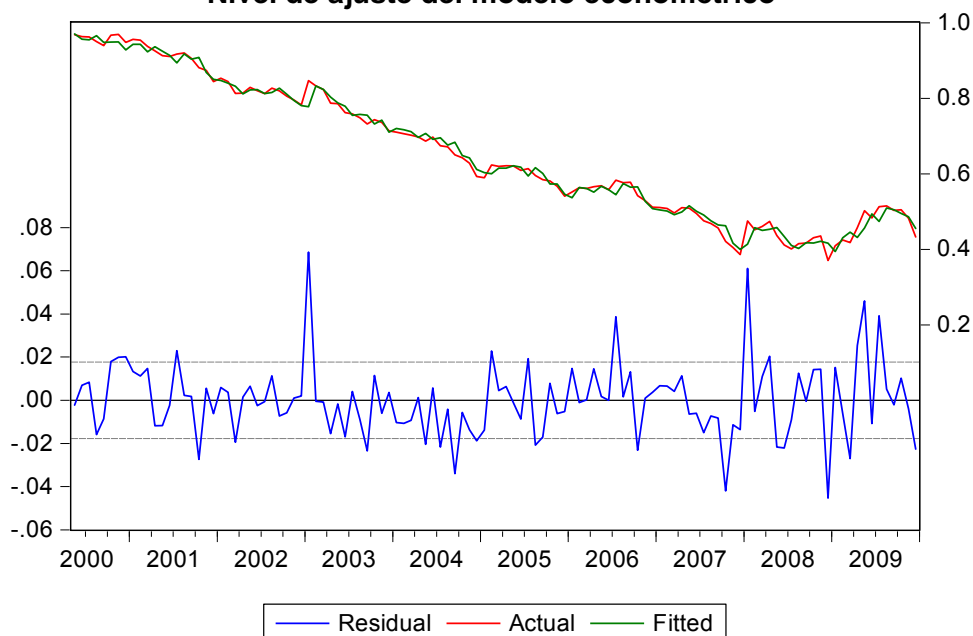
Gráfica 1
Histograma de distribución normal



Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de Eviews, con base en información del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos y Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano.

En cuanto al análisis ANOVA, al tomar como referencia el valor crítico F en la tabla es de 3.75 y en el modelo es de 2907.561, esto implica que el modelo es apto para efectuar predicciones. La prueba de JARQUE-BERA, muestra que los residuales no son normales y que no existe evidencia estadística de presencia de autocorrelación en los residuos.

Gráfica 2
Nivel de ajuste del modelo econométrico



Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de Eviews, con base en información del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos y Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano.

El nivel de ajuste del modelo puede apreciarse en la Gráfica 2, la desviación típica para la ordenada es de 0.989262, de la tasa de interés activa real en moneda nacional con un rezago de tres meses es 0.089274, del medio circulante es 0.107266 y del ITCER bilateral es de 0.285889; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0).

5.4.3.7 Homoscedasticidad (Prueba White de Heteroscedasticidad)

Un supuesto clásico del modelo de regresión lineal es que las perturbaciones u_i (los errores) del modelo de regresión muestral deben ser homoscedásticos; es decir, de igual dispersión o normales; es decir todas tienen la misma varianza. De no cumplirse con este supuesto, es decir si la varianza del error es diferente para diferentes valores de x , se obtiene heteroscedasticidad; lo que indica que los parámetros estimados pierden su eficiencia (no poseen varianza mínima).

La heteroscedasticidad puede surgir cuando el modelo está incorrectamente especificado o bien cuando se es omitida una variable relevante, la varianza del error no es constante.

Con el objetivo de comprobar el supuesto de homoscedasticidad de la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula = H_0 : La varianza (errores) son homoscedásticos (constantes)

ó $H_0 : \sigma^2_i = \sigma^2$

Hipótesis alternativa = H_1 : La varianza (errores) son heteroscedásticos (no constantes)

ó $H_0 : \sigma^2_i \neq \sigma^2$

Para realizar la significancia de las hipótesis se utilizará la siguiente regla de decisión:

$$n \cdot R^2 \sim \chi^2_{g \text{ de l}}$$

En otras palabras, el tamaño de la muestra (n) multiplicado por el R^2 obtenido de la regresión auxiliar debe ser asíntota al valor crítico de la distribución ji-cuadrado con los grados de libertad igual al número de regresores (excluyendo el término constante) en la regresión auxiliar. Si el valor ji-cuadrado obtenido excede al valor ji-cuadrado crítico al nivel de significancia seleccionado, la conclusión es que hay heteroscedasticidad. Si éste no excede el valor ji-cuadrado crítico, existe homoscedasticidad, lo cual indica que en la regresión auxiliar las varianzas de los errores son igual a 0.

Sustituyendo los datos en la fórmula con un nivel de confianza del 99%:

$$116 \times 0.036799 = 4.268688 < 13.2767$$

Dados los resultados obtenidos a través de esta prueba, se concluye que existe homoscedasticidad en los errores. Tal como puede apreciarse en la Tabla 7, el valor de la multiplicación de n por R^2 (4.268688) no excede el valor crítico de ji-cuadrado (13.2767) para los 4 grados de libertad (puesto que hay 4 regresores en la regresión auxiliar, excluyendo el término constante) para un nivel de significancia del 1%; por lo que debe aceptarse la hipótesis nula, lo que confirma que el modelo cumple con el supuesto de homoscedasticidad (normalidad) de la varianza de los errores.

Cuadro 7 Prueba White de heteroscedasticidad

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.060187	Prob. F(4,111)	0.3797
Obs*R-squared	4.268688	Prob. Chi-Square(4)	0.3709
Scaled explained SS	9.170412	Prob. Chi-Square(4)	0.0570

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/21/10 Time: 11:30

Sample: 2000M05 2009M12

Included observations: 116

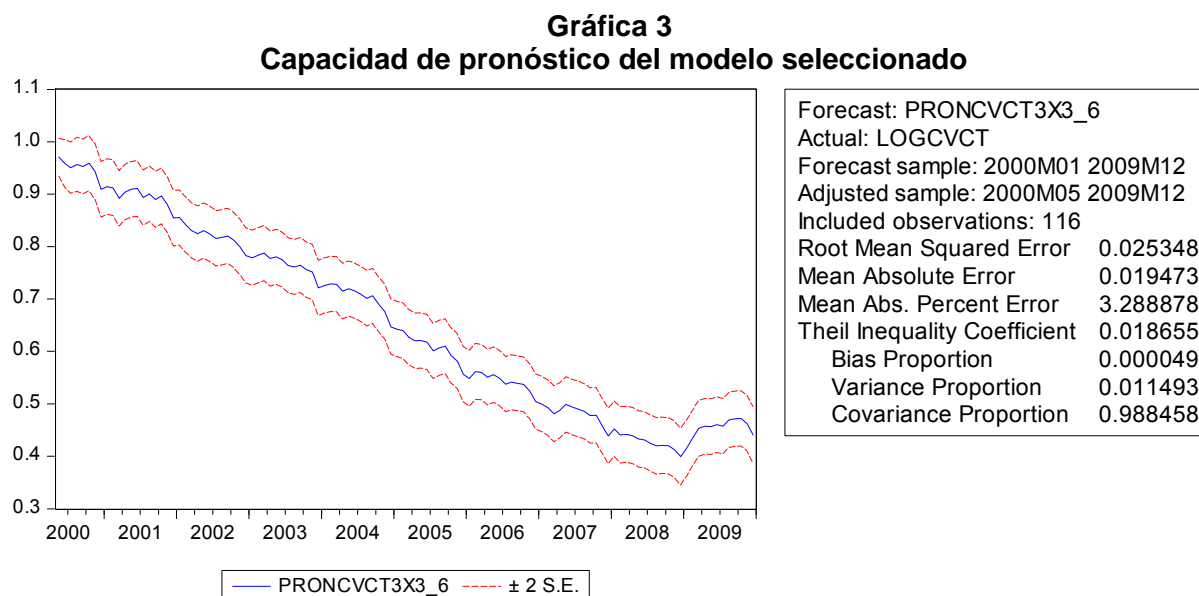
Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.005279	0.004804	-1.098972	0.2742
GRADF_02^2	0.003993	0.005235	0.762717	0.4473
GRADF_03^2	0.002408	0.001613	1.492902	0.1383
GRADF_04^2	0.006501	0.010235	0.635208	0.5266
GRADF_05^2	0.023885	0.066245	0.360558	0.7191
R-squared	0.036799	Mean dependent var		0.000301
Adjusted R-squared	0.002089	S.D. dependent var		0.000655
S.E. of regression	0.000655	Akaike info criterion		-11.78314
Sum squared resid	4.76E-05	Schwarz criterion		-11.66445
Log likelihood	688.4220	Hannan-Quinn criter.		-11.73496
F-statistic	1.060187	Durbin-Watson stat		2.262892
Prob(F-statistic)	0.379749			

Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de Eviews, con base en información del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos y Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano.

5.4.3.8 Capacidad de pronóstico del modelo

Como una simple prueba visual y tal como se muestra en la Gráfica 3, la capacidad de pronóstico del modelo seleccionado es muy aceptable.



Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de Eviews, con base en información del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos y Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano.

5.5 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS PARA LAS PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS

La finalidad de este apartado es la construcción de varios escenarios macroeconómicos, los cuales pueden emplearse en la realización de las pruebas de tensión. Las variables macroeconómicas utilizadas en el presente análisis fueron tomadas del modelo econométrico estimado en el apartado anterior, lo cual permitirá pronosticar cuáles son las combinaciones más dañinas en la calidad de la cartera crediticia del sistema bancario guatemalteco. Se consideran tres tipos de escenarios macroeconómicos:

- a) **Tipo 1:** Variaciones individuales en cada factor de riesgo o variable macroeconómica (IMAE, medio circulante -M1-, tasa de interés activa real en moneda nacional, ITCER bilateral e ITCER multilateral) y su impacto en el indicador de morosidad. Se consideraron cambios en un único factor de riesgo para cada

escenario, no se considera relación alguna entre las variables macroeconómicas en estudio.

- b) Tipo 2:** Variaciones simultáneas en todos los factores de riesgo o variables macroeconómicas y su impacto en el indicador de morosidad. La finalidad de este tipo de escenario es modelar cambios hipotéticos en los factores de riesgo que tengan un impacto negativo en el sector bancario.

- c) Tipo 3:** Variación en un único factor de riesgo o variable macroeconómica (por ejemplo, la variación del medio circulante -M1-) y su impacto en el indicador de morosidad y otros factores de riesgo. A diferencia del segundo tipo de escenarios, este análisis sí considera la relación histórica entre los factores de riesgo.

Un aspecto importante a considerar es que la ocurrencia de cambios en un solo factor de riesgo o variable macroeconómica tiene muy poca probabilidad de ocurrencia, de forma aislada, al resto de variables. Por consiguiente, los resultados obtenidos deberán ser interpretados con mucha precaución y reserva, pues el modelo empleado para evaluar el impacto en el indicador de morosidad no permite estimar la relación de las variables a muy largo plazo. Sin embargo, al considerar estos impactos se puede analizar qué tan importantes son los riesgos indirectos de las principales variables macroeconómicas en el sector bancario guatemalteco.

Los pasos para la construcción de los escenarios son, en primer lugar, la identificación de la magnitud del cambio en el (los) factor (es) de riesgo basados en su desempeño histórico y los cambios relativos más extremos ocurridos durante el período en estudio. Como segundo paso, se identifican los períodos en que las variables estuvieron sometidas a sus cambios extremos. Tal análisis detallado se observa en el Cuadro 8.

Para el presente trabajo de tesis, se decidió dar seguimiento a las 5 principales variables macroeconómicas de riesgo relevantes para este estudio, siendo estas el IMAE, el medio circulante -M1-, la tasa de interés activa real en moneda nacional, el ITCER bilateral y el ITCER multilateral. En estos últimos, se procura identificar si el comportamiento de ambas variables es similar o si existe fuerte variación entre una y otra. En este sentido, se logró

identificar que ambas pueden ser utilizadas indistintamente, salvo la explicación teórica que amerita cada una, cuando sea aplicado un análisis en donde se utilice la variable.

Cuadro 8
Variaciones macroeconómicas relevantes:
Variaciones mensuales e interanuales históricas más extremas

Variable macroeconómica	Variaciones mensuales más extremas (%)	Variaciones interanuales más extremas (%)
	enero 2000 - diciembre 2009	enero 2001 - diciembre 2009
Índice Mensual de la Actividad Económica -IMAE-	- 0.15% (Ene'01 y Feb'01) 6 períodos consecutivos de caídas	0.36% (Jul'01) 6 períodos consecutivos de desaceleración
Medio circulante -M1-	- 4.13% (Abr'08)	- 1.80% (Sep'08) 4 períodos consecutivos de desaceleración
Tasa de interés activa real en moneda nacional	16.24% (Nov'05) 1.79 p.p. (Abr'00) y 1.78 p.p (Oct'05)	25.27% (Nov'08) 2.78 p.p (Nov'08) 8 períodos consecutivos de alzas
Tipo de Cambio Efectivo Real Bilateral -ITCER-	-2.53% (Dic'01) 3 períodos consecutivos de fuerte apreciación	-10.85% (Mar'05) 12 períodos consecutivos de fuerte apreciación -10.57% (Oct'08) 9 períodos consecutivos de fuerte apreciación
Tipo de Cambio Efectivo Real Multilateral -ITCER-	2.47% (Dic'01) 2 períodos consecutivos de fuerte apreciación	10.89% (Mar'05) 16 períodos consecutivos de fuerte apreciación 12.28% (Oct'08) 6 períodos consecutivos de fuerte apreciación

Fuente: Elaboración propia en base a cifras de Banco de Guatemala

La razón de calcular cambios relativos en la tasa de interés en lugar de utilizar cambios absolutos es debido a que, para un mejor análisis e interpretación, el aumento de las tasas en, por ejemplo, 50 puntos básicos de forma interanual es más extremo que emplear su variación porcentual interanual.

Para el caso del tipo de cambio efectivo real, los cambios más extremos se basaron en los cambios más negativos o positivos con la finalidad de que se consideren, por ejemplo, los períodos largos de ganancia o pérdida de competitividad que ocurrieron en el pasado. Sin embargo, una situación diferente ocurre con el IMAE, pues se consideraron únicamente los cambios negativos.

Aunque la primera década del año dos mil se caracterizó por cierta estabilidad económica y políticas saludables en el país, la razón de considerar los eventos extremos en el corto y

largo plazo en forma separada es que algunas variables muestran fuertes variaciones durante algunos períodos consecutivos. Sin embargo, se procuró no sobreestimar los valores extremos en los escenarios de las pruebas de tensión. Por este motivo es que se construyeron escenarios en dos versiones, severo y moderado. Los supuestos a ser empleados en las pruebas de tensión se resumen en el Cuadro 9.

Cuadro 9
Descripción de los escenarios para las pruebas de tensión

Tipo de Impacto	Variable Macro	Escenarios			Descripción
		Número	Tipo	Versión	
Desaceleración de la economía	IMAE	1A	1	Moderado	0% de crecimiento en 6 meses consecutivos y disminución del 1% en siguientes 6 meses
		1B	1	Severo	Disminuciones del 1% por 6 meses consecutivos y del 2% en los próximos 6 meses
Reducción de la liquidez en la economía	Medio circulante (M1)	2A	1	Moderado	Disminuciones del 2% en 6 períodos consecutivos y del 0% en los próximos 6 meses
		2B	1	Severo	Disminuciones del 2.5% en 6 períodos consecutivos y del 3% en los próximos 6 meses
Impacto de Tasa de Interés	Tasa de interés activa real en moneda nacional	3A	1	Moderado	Aumento de 0.50 puntos porcentuales en 8 períodos consecutivos y de 0.25 puntos porcentuales en los siguientes 4 períodos consecutivos
		3B	1	Severo	Aumento de 0.75 puntos porcentuales en 8 períodos consecutivos y de 1.25 puntos porcentuales en los siguientes 4 períodos consecutivos
Impacto de Términos de Intercambio	ITCER Bilateral	4A	1	Moderado	Aumentos del 1% (apreciación) en 6 meses consecutivos y del 0.75% en los próximos 6 meses
		4B	1	Severo	Aumentos del 1.50% (apreciación) en 6 meses consecutivos y del 1.25% en los próximos 6 meses
Impacto de Términos de Intercambio	ITCER Multilateral	5A	1	Moderado	Reducciones del 1% (depreciación) en 6 meses consecutivos y del 0.75% en los próximos 6 meses
		5B	1	Severo	Reducciones del 1.50% (depreciación) en 6 meses consecutivos y del 1.25% en los próximos 6 meses
Impacto macroeconómico	Modelo Econométrico	6A	2	Moderado	Mismas combinaciones de arriba en versión de escenario moderado
		6B	2	Severo	Mismas combinaciones de arriba en versión de escenario severo
Impacto macroeconómico	Modelo Econométrico	7A	3	Moderado	Disminuciones de Medio Circulante (M1) de 2% en 6 períodos consecutivos y del 0% en los próximos 6 meses. Resto de variables del modelo permanecen invariables.
		7B	3	Severo	Disminuciones Medio Circulante (M1) de 2.5% en 6 períodos consecutivos y del 3% en los próximos 6 meses. Resto de variables del modelo permanecen invariables.

Tipo de escenario:

1 = Técnica de análisis de sensibilidad

2 = Técnica de análisis de escenarios, cambios en todas las variables del modelo

3 = Técnica de análisis de escenarios, cambios en una sola variable del modelo

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que los episodios de inestabilidad financiera en un país se dan como consecuencia de debilidades existentes en el sistema, por lo que un impacto externo simplemente desencadena la crisis. En este sentido, mientras más frágil sea el sistema financiero, los efectos de la crisis serán más severos en la economía.

5.6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN MACROECONÓMICAS

Al efectuar el ejercicio de los escenarios propuestos, en su versión moderada y severa, para las variables individuales y para el modelo econométrico, se obtuvo un detalle del comportamiento del indicador de morosidad, como se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10
Indicador de Morosidad (%)
Resultados obtenidos en los escenarios de las pruebas de tensión

Escenario	IMAE		Medio circulante (M1)		Tasa de interés activa real en moneda nacional		ITCER Bilateral		ITCER Multilateral		Modelo Econométrico			
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B
Tipo	1		1		1		1		1		2		3	
Versión	Moderado	Severo	Moderado	Severo	Moderado	Severo	Moderado	Severo	Moderado	Severo	Moderado	Severo	Moderado	Severo
Ene-10	2.46	2.57	2.44	2.46	4.40	4.56	3.25	3.30	3.59	3.65	5.94	6.00	5.87	5.89
Feb-10	2.46	2.68	2.50	2.53	4.09	5.05	3.35	3.45	3.72	3.86	6.29	6.41	6.13	6.17
Mar-10	2.46	2.80	2.56	2.61	4.08	5.58	3.46	3.62	3.86	4.08	6.34	6.52	6.10	6.16
Abr-10	2.46	2.93	2.62	2.69	4.40	6.13	3.56	3.79	4.00	4.31	6.32	6.59	5.96	6.03
May-10	2.46	3.06	2.69	2.77	4.72	6.71	3.67	3.96	4.15	4.56	6.67	7.05	6.16	6.26
Jun-10	2.46	3.20	2.75	2.85	5.05	7.31	3.79	4.15	4.31	4.82	7.16	7.66	6.48	6.60
Jul-10	2.57	3.49	2.75	2.96	5.40	7.94	3.88	4.31	4.43	5.04	7.12	7.84	6.33	6.57
Ago-10	2.68	3.81	2.75	3.07	5.76	8.60	3.97	4.48	4.55	5.28	7.42	8.39	6.48	6.85
Sep-10	2.80	4.16	2.75	3.18	6.13	9.66	4.06	4.65	4.68	5.53	7.44	8.66	6.39	6.89
Oct-10	2.93	4.55	2.75	3.30	6.51	10.79	4.15	4.83	4.81	5.79				
Nov-10	3.06	4.96	2.75	3.42	6.91	11.97	4.25	5.02	4.95	6.06				
Dic-10	3.20	5.42	2.75	3.54	7.31	13.22	4.35	5.22	5.08	6.35				
Promedio	2.67	3.64	2.67	2.95	5.40	8.13	3.81	4.23	4.35	4.94	6.75	7.24	6.21	6.38

Tipo de escenario:

1= Técnica de análisis de sensibilidad

2= Técnica de análisis de escenarios, cambios en todas las variables del modelo

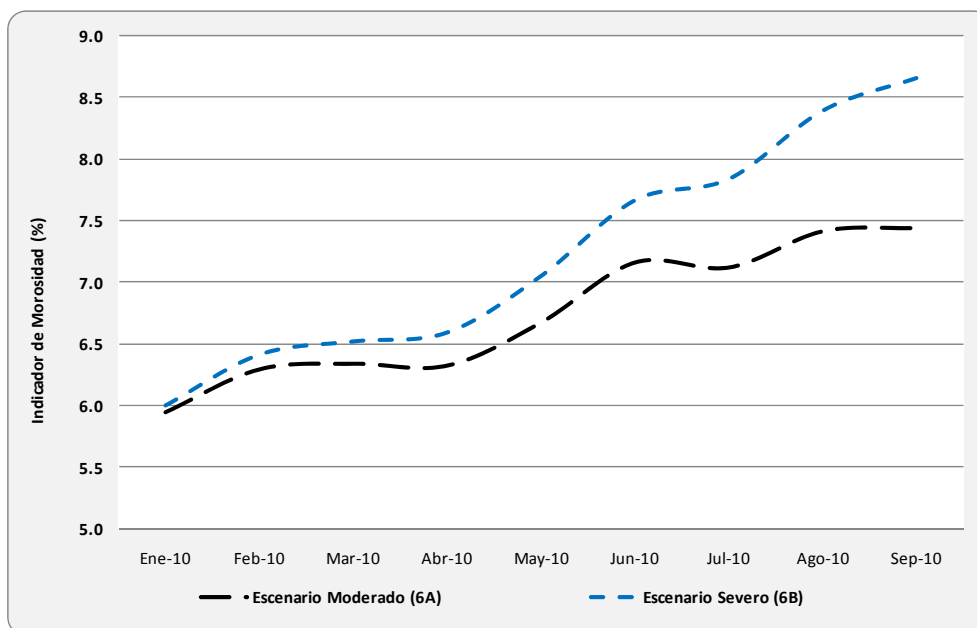
3= Técnica de análisis de escenarios, cambios en una sola variable del modelo

Fuente: Elaboración propia

Para los ejercicios hipotéticos de las variables individuales, se cuenta con el detalle de la evolución del indicador de morosidad de enero a diciembre de 2010, mientras que para el modelo econométrico, únicamente se pueden apreciar los resultados de enero a septiembre 2010 debido a que la aplicación de la fórmula en el modelo econométrico implica el uso de valores observados del indicador de morosidad para los meses en estudio.

Asimismo, puede observarse en la Gráfica 4 que el uso del modelo econométrico en el ejercicio brinda resultados más severos del indicador de morosidad, con un promedio de 6.75% de mora para el escenario moderado y de 7.24% para el escenario severo. Adicionalmente, se destaca el efecto adverso (sensibilidad) que el empeoramiento de las tasas de interés activas reales en moneda nacional y el ITCER multilateral, en análisis unitario, provocan sobre la calidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco.

Gráfica 4
Impacto de escenarios 6A y 6B en el Indicador de Morosidad



Fuente: Elaboración propia, en base a resultados obtenidos en las pruebas de tensión

5.7 APLICACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE TENSIÓN AL SISTEMA BANCARIO GUATEMALTECO

En un entorno externo de crisis económica, de restricciones en el otorgamiento de crédito y de contracción de la liquidez, la cartera es vulnerable ante la disminución en la generación de flujos, que conlleva a la pérdida de la capacidad de pago de los deudores, dando lugar al incumplimiento de sus obligaciones, y por ende, al incremento de la cartera vencida de las instituciones bancarias.

Las instituciones bancarias representan el punto medular del sistema financiero guatemalteco, por lo que en este apartado se muestra el impacto que los resultados obtenidos en los ejercicios de pruebas de tensión, presentados en el Cuadro 10, podrían tener sobre la solvencia del sistema bancario, pretendiendo determinar la resistencia de éste y su capacidad de absorber posibles choques externos.

Los resultados del ejercicio prospectivo, en base a las pruebas de tensión macro, permitirán anticipar y cuantificar el monto de capital extraordinario, que la banca guatemalteca necesitará utilizar ante condiciones de mercado severas o eventos extremos, pero plausibles.

Como ya fue mencionado en el Capítulo III, las pruebas de tensión no son una herramienta puntual “que puedan utilizarse con precisión científica”, sino que es un arte que requiere de técnicas cuantitativas, juicios humanos y una serie de asunciones discrecionales.

5.7.1 Índice de adecuación de capital ajustado

El capital¹⁶ provee respaldo a los depositantes para cubrir pérdidas no esperadas en que pudieran incurrir los bancos. Éste cumple con varios propósitos: proveer una fuente de fondeo para la entidad; estar disponible para amortiguar el riesgo y absorber pérdidas; proveer una base para el crecimiento futuro de la entidad; y, finalmente, incentivar a que los accionistas se aseguren de que la entidad sea administrada de manera sana y prudente.

¹⁶ El término “capital” se refiere al capital contable, entendiéndose como tal a la diferencia entre el activo neto y el pasivo.

Por su parte, el artículo 65 del Decreto 19-2002 Ley de Bancos y Grupos Financieros define el patrimonio computable como la suma del capital primario más el capital complementario, deduciendo de la misma las inversiones en acciones de bancos nacionales y extranjeros, sociedades financieras, compañías aseguradoras, compañías afianzadoras, almacenes generales de depósito, empresas especializadas de servicios financieros, y el capital asignado a las sucursales en el exterior.

El capital primario se integra por el capital pagado, otras aportaciones permanentes, la reserva legal y las reservas de naturaleza permanente provenientes de utilidades retenidas, y las aportaciones del Estado en el caso de los bancos estatales. El capital complementario se integra por las ganancias del ejercicio, ganancias de ejercicios anteriores, el superávit por reevaluación de activos, otras reservas de capital, instrumentos de deuda convertible en acciones y deuda subordinada contratada a plazo mayor de cinco años. El superávit por reevaluación de activos no se podrá distribuir hasta que se venda el activo revaluado.

Ahora bien, el índice de adecuación de capital -IAC-, o coeficiente de adecuación de capital como también se le conoce, relaciona el capital como medio de cobertura ante el nivel de riesgo asumido por las instituciones bancarias, permitiendo conocer su disponibilidad para absorber pérdidas y evaluar el grado de capitalización del sistema bancario. Los coeficientes mínimos de capital son necesarios para proteger los intereses de los depositantes, acreedores y otras relacionados con las entidades financieras y apoyan el análisis que llevan a cabo los supervisores del sistema financiero en cuanto a la vulnerabilidad de las instituciones reguladas. La fórmula de cálculo del IAC se describe a continuación:

$$\text{IAC} = \frac{\text{Patrimonio Computable}}{\text{Activos Ponderados por Riesgo}} = \frac{\text{Patrimonio Computable}}{\text{Patrimonio Requerido} \times 10\%}$$

La Ley de Bancos y Grupos Financieros establece un coeficiente mínimo de suficiencia de capital de 10%, que se pondera conforme a los activos de acuerdo a su riesgo. Es importante recordar que el estándar internacional según los Principios de Basilea es del 8%.

Volviendo a los resultados de la sensibilidad de las variables y del modelo macroeconómico sobre la calidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco, se procede a

escoger los escenarios de tensión extremos, pero plausibles, que se aplicarán al sistema financiero. En este sentido, se decidió considerar para el presente ejercicio, los escenarios 6A (versión moderada) y 6B (versión severa), con la finalidad de estimar las pérdidas máximas y/o provisiones de pérdidas crediticias bajo tensión y evaluar la solidez del sistema bancario guatemalteco basada en los resultados estimados.

Los porcentajes del aumento en el indicador de morosidad seleccionados han sido aplicados a la siguiente fórmula del indicador de adecuación de capital ajustado. El detalle de los cálculos realizados por escenario, se describen en Anexos 8 y 9 del presente trabajo de investigación:

$$\text{IAC Ajustado} = \frac{\text{Patrimonio Computable}}{\text{Activos Ponderados por Riesgo}} = \frac{\text{Patrimonio Computable} - \text{Excedente Provisiones}}{(\text{Patrimonio Requerido} \times 10\%) - \text{Excedente Provisiones}}$$

5.8 Análisis de resultados

Si bien es cierto, el proceso de pruebas de tensión es más que aplicar una cierta cantidad de fórmulas a una hoja de cálculo, conlleva una serie de juicios y supuestos que pueden ser críticos para obtener resultados provechosos, los cuales deberán ser analizados e interpretados con sumo cuidado.

Asimismo, es un hecho indudable que los grandes cambios en el entorno económico pueden afectar el sistema bancario. Sin embargo, se hace la salvedad que, aunque las pruebas de tensión macroeconómicas que se emplearon persiguen evaluar el impacto a nivel agregado, la interpretación de los resultados requiere una clara comprensión de que no se hará un detalle de la distribución de las pérdidas de las instituciones a nivel individual, pudiéndose esconder importante información de los efectos de los impactos en éstas y su capacidad de absorberlos.

Habiendo hecho esta salvedad, se procede a mostrar y evaluar los resultados agregados de las pruebas de tensión y su efecto sobre el nuevo indicador de adecuación de capital, tal como se muestra en el Cuadro 11.

El nuevo indicador de adecuación de capital, luego de haberse aplicado los escenarios *estresados*, respondió de manera positiva, ubicándose aún por arriba del 10% del requerimiento legal. En condiciones actuales, el IAC cuenta con un excedente promedio de 5.22% (Q773,530 millones) de capital; mientras tanto, en condiciones moderadas, muestra un valor positivo promedio del 2.44% (Q360,789 millones) de capital y en condiciones severas del 2.08% (Q306,944 millones) de capital. Con esto se demuestra que, ante un entorno macroeconómico desfavorable, el sistema bancario guatemalteco, es lo suficientemente sólido para resistir choques tan severos como los supuestos empleados en el presente trabajo de investigación.

Cabe indicar que un análisis a nivel individual, podría brindar un mejor panorama de la solidez de cada institución bancaria o grupo de instituciones bancarias, ante los efectos de un entorno macroeconómico desfavorable; sin embargo, tal análisis queda fuera del alcance de la presente investigación, pudiéndose incorporar en futuras evaluaciones.

Cuadro 11
Sistema Bancario
Índice de Adecuación de Capital Ajustado (%)
Resultados comparativos aplicando los resultados de las pruebas de tensión

Mes	Cartera en Mora (%)						Índice de Adecuación de Capital (%)		Índice de Adecuación de Capital Ajustado (%)						
	Real ^{1/}	Ajustado según escenario Modelo Econométrico		Real	Ajustado según escenario Modelo Econométrico		Requerim. Legal	Ajuste en Capital (%)			Ajuste en Capital (miles de Q)				
		Moderado ^{2/}	Severo ^{3/}		Moderado	Severo		Real	Ajustado según escenario Modelo Econométrico	Real	Ajustado según escenario Modelo Econométrico	Real	Ajustado según escenario Modelo Econométrico		
														Moderado	Severo
Ene-10	2.87%	5.94%	6.00%	15.08%	12.87%	12.83%	10.00%	5.08%	2.87%	2.83%	732,059	413,895	407,966		
Feb-10	2.80%	6.29%	6.41%	15.01%	12.52%	12.44%	10.00%	5.01%	2.52%	2.44%	720,735	362,904	350,364		
Mar-10	2.66%	6.34%	6.52%	15.13%	12.51%	12.38%	10.00%	5.13%	2.51%	2.38%	739,133	361,842	342,716		
Abr-10	2.74%	6.32%	6.59%	14.90%	12.39%	12.19%	10.00%	4.90%	2.39%	2.19%	715,775	348,788	320,353		
May-10	2.89%	6.67%	7.05%	15.03%	12.38%	12.11%	10.00%	5.03%	2.38%	2.11%	743,444	351,875	311,615		
Jun-10	2.80%	7.16%	7.66%	15.11%	12.06%	11.69%	10.00%	5.11%	2.06%	1.69%	766,289	308,470	253,662		
Jul-10	2.89%	7.12%	7.84%	15.30%	12.35%	11.83%	10.00%	5.30%	2.35%	1.83%	806,284	357,023	277,864		
Ago-10	2.84%	7.42%	8.39%	15.60%	12.39%	11.67%	10.00%	5.60%	2.39%	1.67%	867,239	369,154	258,031		
Sep-10	2.68%	7.44%	8.66%	15.81%	12.49%	11.60%	10.00%	5.81%	2.49%	1.60%	870,813	373,144	239,929		
Promedio								5.22%	2.44%	2.08%	773,530	360,789	306,944		

1/ Valor del porcentaje de la cartera en mora según **datos actuales u observados**.

2/ Resultados obtenidos aplicando el modelo econométrico en un escenario con **condiciones medias de tensión**. Se refiere al escenario No. 6A de los supuestos.

3/ Resultados obtenidos aplicando el modelo econométrico en un escenario con **condiciones severas de tensión**. Se refiere al escenario No. 6B de los supuestos.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Dentro de la investigación realizada, no fue posible utilizar el modelo básico del Fondo Monetario Internacional -FMI- para medir el indicador de morosidad del Sistema Bancario de Guatemala, al ser una propuesta metodológica y en virtud de no contar con información para algunas variables o porque están medidas en una periodicidad inadecuada; obligando a plantear un modelo econométrico tomando como base la metodología en mención, la cual es utilizada por el FMI dentro de su Programa de Evaluación del Sector Financiero -PESF-.
2. Derivado de la investigación realizada, se logró dar por aceptada parcialmente la hipótesis específica número uno, puesto que al correr el modelo econométrico de corte macroeconómico, que permite pronosticar el comportamiento del indicador de morosidad de la cartera de créditos, se identificó que las principales variables de riesgo macroeconómicas para estimar la morosidad son el Medio Circulante (M1), la tasa de interés activa real en moneda nacional (con tres meses de rezago) y el ITCER Bilateral con Estados Unidos, las cuales explican la variación de la calidad de la cartera de créditos con un 99% de confianza.
3. Se acepta la hipótesis específica número 3, puesto que la determinación de los escenarios moderados y severos de las pruebas de tensión macroeconómicas, a los cuales se sometió a prueba el indicador de morosidad de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco; se logró mediante la identificación y análisis de las mayores variaciones relativas y absolutas históricas de las principales variables del entorno macroeconómico más significativas, lo que permitió determinar modelos de simulación.
4. Los resultados obtenidos en los escenarios moderado 6A y severo 6B de las pruebas de tensión macroeconómicas, se aplicaron al cálculo del indicador de adecuación de capital ajustado del sistema bancario guatemalteco, lo que permitió identificar y medir la posición de capital con que cuenta el sistema bancario para afrontar y absorber las pérdidas estimadas en los escenarios adversos seleccionados, relacionadas con el riesgo de crédito. Asimismo, se logró determinar

que, ante un entorno macroeconómico desfavorable, el sistema bancario guatemalteco es suficientemente sólido y conservador para resistir choques tan severos como los supuestos empleados en el presente trabajo de investigación.

RECOMENDACIONES

1. Derivado de la reciente crisis económica y financiera mundial, cuyos rezagos aún se perciben en los mercados financieros y economías de los países a nivel mundial y su potencial impacto en la estabilidad macroeconómica, se sugiere utilizar la metodología descrita en el presente trabajo de investigación a nivel de los bancos del sistema financiero del país para efectuar su análisis de riesgo de crédito.
2. Se sugiere a la Junta Monetaria prestarle atención y de seguimiento al comportamiento del Medio Circulante (M1), la tasa de interés activa real en moneda nacional y el ITCER Bilateral con Estados Unidos como parte de las variables de seguimiento de la Política Monetaria Cambiaria y Crediticia, derivado del impacto que un cambio severo en las condiciones de estas variables pueda ocasionar sobre la mora de la cartera de créditos del sistema bancario guatemalteco.
3. Se recomienda que las instituciones bancarias desarrollen las pruebas de tensión como parte de sus programas de gestión de riesgos, así como la inclusión de una gran cantidad de posibles escenarios (moderados y severos), permitiéndoles estar preparados con acciones a tomar para mitigar los resultados.
4. Con el fin de promover el desarrollo de investigaciones en el tema de los diversos riesgos financieros, se sugiere a las autoridades del Banco de Guatemala, Superintendencia de Bancos, instituciones y asociaciones de análisis sin fines de lucro y a los centros de investigación de las universidades del país, continuar investigando los avances en las metodologías sobre esta materia e implementarlas como parte de sus ejercicios internos macroprudenciales, permitiéndoles estar preparados ante eventos extremos y de deterioro de coyuntura económica..
5. Se sugiere que el ente supervisor continúe en el desarrollo de un marco legal moderno y adecuado para la evaluación y gestión de los riesgos a los que se ven expuestas las instituciones financieras, con la finalidad de resguardar la estabilidad financiera. Lo anterior permitirá que se cuente con alertas tempranas ante las

posibles vulnerabilidades de las instituciones, identificar sus repercusiones en el sistema financiero y promover normativa oportuna al momento de surgir una crisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a) Documental

1. Arriagada M., Gustavo. ***Pruebas de Tensión del Capital de la Banca***. Seminario “Sistema Financiero Chileno: Próximos Pasos”. Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile. Noviembre 2005.
2. Avouyi-Dovi, Sanvi; Bardos, Mireille; Jardet, Caroline; Kendaoui, Ludovic and Moquet, Jérémy. ***Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model: Application to the French Manufacturing Sector***. Banque de France, Direction Générale Des Études et Des Relations Internationales. Document de Travail No. 238. June 2009.
3. Banco de Guatemala. ***Propuesta de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia para 2010***. Guatemala, Guatemala. 2009.
4. Banco de Guatemala. ***Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2009***. Guatemala, Guatemala. 2009.
5. Banco de Pagos Internacionales. ***El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, Documento Consultivo***. Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. Enero 2001.
6. Banco Interamericano de Desarrollo –BID-. ***Gestión de Riesgos Financieros, un enfoque práctico para países latinoamericanos***. 1999.
7. Bank for International Settlements. ***Stress testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues***. Committee on the Global Financial System. Basel, Switzerland. April 2000.
8. Bank for International Settlements. ***Stress testing at major financial institutions: survey results and practice***. Committee on the Global Financial System. Basel, Switzerland. January 2005.

9. Bank for International Settlements. ***Principles for sound stress testing practices and supervision.*** Basel Committee on Banking Supervision. Basel, Switzerland. May 2009.
10. Bank for International Settlements. ***Findings on the interaction of market and credit risk.*** Basel Committee on Banking Supervision, Working Paper No. 16. Basel, Switzerland. May 2009.
11. Blaschke, Winfrid; Jones, Matthew T.; Majnoni, Giovanni and Martínez Peria, Soledad. ***Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences.*** International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/01/88. June 2001.
12. Boss, Michael; Krenn, Gerald; Pühr, Claus And Summer, Martin. ***Systemic Risk Monitor: A model for Systemic Risk Analysis and Stress Testing of Banking Systems.*** Financial Stability Report 11. Oesterreichische Nationalbank. June 2006.
13. Bossone, Biagio. ***What Makes Banks Special? A Study of Banking, Finance, and Economic Development.*** Policy Research Working Paper 2408. The World Bank. August 2000.
14. Breuer, Thomas; Jandačcka, Martin; Rheinberger, Klaus and Summer, Martin. ***Macro Stress Testing and Worst Case Analysis of Loan Portfolios.*** Workshop “Stress Testing of Credit Risk Portfolios”, Basel Committee on Banking Supervision and De Nederlandsche Bank. Amsterdam, March 7, 2008.
15. Breuer, Thomas and Summer, Martin. ***Stress Testing Macro Economic Scenarios.*** Credit Risk Summit 2006. London. October, 2006.
16. Brigo, Damiano; Dalessandro, Antonio; Neugebauer, Matthias and Triki, Fares. ***A Stochastic Processes Toolkit for Risk Management.*** November 2007.
17. Čihák, M. ***Introducción a la aplicación de pruebas de tensión.*** Fondo Monetario Internacional. FMI Documento de Trabajo WP/07/59. Febrero 2007.

18. De Lara, Haro. **Medición y control de riesgos financieros**. Limusa Noriega Editores, tercera edición. 2005.
19. Dewachter, Hans and Lania, Leonardo. **An Extended Macro-Finance Model with Financial Factors**. November 2009.
20. Océano/Centrum Grupo Editorial, S. A. **Diccionario de Administración y Finanzas**. 2002. 703 páginas.
21. Durán M., Zuleima A. y Orlandoni, Giampaolo. **Indicadores de Riesgo Bancario determinados mediante el Modelado con Ecuaciones Estructurales. Caso: La Banca Venezolana entre 1997-2004**. Junio 2008.
22. Fell, John. **Overview of Stress Testing Methodologies: From Micro to Macro**. European Central Bank. Seúl. November, 2006.
23. Freixas, Xavier; Rochet, Jean-Charles. **Economía Bancaria**. Capítulos 1 y 2. Barcelona, España, Antoni Bosh, editor, S.A. y Banco Bilbao Vizcaya. 1997.
24. Fondo Monetario Internacional. **Indicadores de Solidez Financiera, Guía de compilación**. 2006.
25. Goodhart, Charles; Segoviano, Miguel A. and Martínez-García, Enrique. **Recent Experiences on Macro-Stress Testing and Turbulences in Small Open Economies**. 12th Annual Conference of the Central Bank of Chile. November 7, 2008.
26. Gujarati, Damodar. **Econometría**. McGraw-Hill, cuarta edición, 2004.
27. Hernández, María Fernanda.; Valero, Juan José y Días, María Bernadette. **Perfil de Riesgos del Sistema Bancario Venezolano: Aplicación de la Metodología de Stress Testing**. Gerencia de Programación y Análisis Macroeconómico, Banco Central de Venezuela. Junio 2007.

28. International Monetary Fund. **Macprudential Indicators of Financial System Soundness**. Occasional Paper 192. Washington DC. April 2000.
29. Jokivuolle, Esa; Virolainen, Kimmo and Vähämaa, Oskari. **Macro-model-based Stress Testing of Basel II Capital Requirements**. Bank of Finland Research. Discussion Papers, 17-2008. 2008.
30. Jones, Matthew T.; Hilbers, Paul and Slack, Graham. **Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls ?** International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/04/127. July 2004.
31. Kida, Mizuho. **A macro stress testing model with feedback effects**. Reserve Bank of New Zealand. Discussion Paper Series DP2008/08. May 2008.
32. Kikut, A.; Laverde, B.; León, J.; Quirós, J. y Torres, C. **Principales indicadores para el diagnóstico del análisis de regresión lineal. Material de Consulta I. Recopilación**. Informe técnico de la División Económica del Departamento de Investigaciones Económicas. Marzo 2003.
33. Laeven, Luc and Valencia, Fabian. **Systemic Banking Crises: A New Database**. International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/08/224. November 2008.
34. **Material para el Curso Teoría de la Investigación**, Capítulos I y III, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de San Carlos de Guatemala.
35. Mathérat, Sylvie. **Macro Stress Testing: Methodological Challenges. Session II**. High Level Conference on “Simulating Financial Instability”. Banque De France, General Secretariat of the Commission Bancaire. 12-13 July 2007.
36. Moretti, Marina; Stolz, Stéphanie and Swinburne, Mark. **Stress testing at the IMF**. International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/08/206. September 2008.
37. Morgan Sanabria, Rolando. **Material de Apoyo para el curso planeación del proceso de la investigación científica**. Universidad de San Carlos de Guatemala.

38. Otani, Akira; Shiratsuka, Shigeroni; Tsurui, Ryoko and Yamada, Takeshi. **Macro Stress-Testing on the Loan Portfolio of Japanese Banks**. Bank of Japan Working Paper Series, No. 09-E-1. March 2009.
39. Phillip Davis, E. **Datos financieros necesarios para la supervisión macroprudencial: ¿cuáles son los indicadores clave de riesgos para la estabilidad financiera interna?**. Ensayo 79. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos y Bank of England. Primera edición, 2009.
40. Quagliariello, Mario. **Stress-testing the Banking System: Methodologies and Applications**. Cambridge University Press. October 2009.
41. Real Academia Española. **Diccionario de la Lengua Española** -Vigésima segunda edición-. 2001.
42. Robledo, César. **Material de Técnicas de Investigación Documental**, 1er. semestre, área común. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
43. Sloman, J. **Introducción a la Microeconomía y la Macroeconomía**. Madrid. Prentice Hall. 1997.
44. Samuelson, P.A. y Nordhaus, W.D. **Economía**. Madrid. McGraw-Hill. 2002.
45. Senior Supervisors Group. **Risk Management Lessons from the Global Banking Crisis of 2008**. October 21, 2009.
46. Sosa, L. **Reformas Financieras, Presentación al CIEN**. Banco de Guatemala. Octubre 2001.
47. Startz, Richard. **EViews Illustrated for Version 7**. Quantitative Micro Software, LLC. 2009.

48. Summer, Martin. ***Modelling Instability of Banking Systems and the Problem of Macro Stress Testing***. Oesterreichische Nationalbank. ECB, Simulating Financial Instability. July 2007.
49. Superintendencia de Bancos Guatemala. ***Informe Semestral de Estabilidad Financiera del No. 1 al 7***. Mayo y diciembre 2007, junio y diciembre 2008, junio y diciembre 2009 y junio 2010.
50. Superintendencia de Bancos Guatemala. ***Informe del Sistema Financiero***. Diciembre 2009.
51. Superintendencia de Bancos Guatemala. ***Manual de Instrucciones Contables para Entidades Sujetas a la Vigilancia e Inspección de la Superintendencia***. Febrero 2010.
52. Swinburne, Mark. ***The IMF's Experience with Macro Stress-Testing***. ECB High Level Conference on Simulating Financial Instability Frankfurt. International Monetary Fund, Monetary and Capital Markets Department. July 12-13, 2007.
53. Virolainen, Kimmo. ***Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland***. Bank of Finland Discussion Papers, 18-2004. December 2004.
54. Zeman, Juraj; Jurca Pavol. ***Macro Stress Testing of the Slovak Banking Sector***. Working Paper, National Bank of Slovakia. January 2008.

b) Jurídica

1. Constitución Política de la República de Guatemala (reformada por Acuerdo Legislativo No. 18-93 del 17 de Noviembre de 1993).
2. Decreto No. 16-2002, Ley Orgánica del Banco de Guatemala.
3. Decreto No. 17-2002, Ley Monetaria.
4. Decreto No. 19-2002, Ley de Bancos y Grupos Financieros.
5. Decreto No. 18-2002, Ley de Supervisión Financiera.
6. Resolución JM-46-2004, Reglamento para la Determinación del Monto Mínimo del Patrimonio Requerido para Exposición a los Riesgos, aplicable a Bancos y Sociedades Financieras (modificada por resoluciones JM-62-2006, JM-124-2006, JM-41-2008 y JM-134-2009)
7. Resolución JM-93-2005, Reglamento para la Administración del Riesgo de Crédito (modificada por resoluciones JM-62-2006 y JM-167-2008).
8. Resolución JM-134-2009, Reglamento para la Administración del Riesgo Cambiario Crediticio.
9. Resolución JM-117-2009, Reglamento para la Administración del Riesgo de Liquidez.
10. Resolución JM-150-2006, Manual de Instrucciones Contables para Entidades sujetas a la Vigilancia e Inspección de la Superintendencia de Bancos (modificaciones según resoluciones JM-09-2008 y JM-168-2008).

ANEXOS

Anexo 1

Ejemplos de pruebas de tensión en informes de estabilidad financiera ^{1/}

País	Cobertura	Conclusión principal	Impacto de crédito	Impacto en tasas de interés	Impacto en tipo de cambio	Otros impactos	Escenario	Riesgo cambiario indirecto	Contagio
Austria 2/	Todos los bancos	Las pruebas de tensión sustentaban evaluaciones positivas de la capacidad de afrontar riesgos.	Aumento del 30% en las reservas para préstamos incobrables con respecto a los préstamos.	Desplazamiento hacia arriba en las curvas del EUR, el USD y el CHF; desplazamiento hacia abajo en la curva del YEN.	Apresiasi/depreciación del EUR en un 10%. Estimación del peor caso.	Riesgo de precios de las acciones.	Si	Si	Si
República Checa	Todos los bancos	Sistema básicamente estable. Cambio reciente de riesgo de crédito a riesgo de tasas de interés.	Aumento del 30% en los PI o de 3 pto. pct. en la razón P1/P2.	Aumento de 1 pto. pct. / 2 pto. pct. Combinación de déficit ponderado y métodos de duración.	Depreciación de la moneda nacional del 15 ó 20%.	Si, dos escenarios	Si	Si	Si
Dinamarca	Seis grupos nórdicos y 46 instituciones danesas (de un total de 99)	Las instituciones bancarias aumentaron su resistencia en gran medida.	Aumento de 1 ó 2,25 pto. pct. en las pérdidas por préstamos al sector privado.	Aumento de 1 ó 3 pto. pct. en las tasas de interés. Disminución de 1 pto. pct. en la tasa activa promedio.	Disminución del 30% en los precios de las acciones. Disminución del 40% en los ingresos por comisiones y en las comisiones netas.	Si, varias combinaciones de los impactos detallados	No	No	No
Alemania	Una muestra de bancos y compañías de seguros	Actualmente no existe riesgo para la estabilidad financiera.	Riesgo de crédito calculado mediante un modelo econométrico.	Cambios de la curva de rendimientos en el corto plazo, cambios paralelos en todos los vencimientos y fluctuaciones en el intervalo a medio plazo.	Apresiasi o depreciación del EUR del 15%.	Si, "escenario del precio del petróleo", "escenario de la tasa de interés". Escenario del riesgo de crédito determinado según un modelo econométrico.	No	No	No
Hungría 3/	Todos los bancos activos	Los resultados indican una mejora en la resistencia de los sectores.	4 impactos en los PI (por ej., duplicación, aumento por 2 desv. est.).	Tasas nacionales: +500 pb; -300 pb Tasas internacionales: +/- 200 pb	+/- 40%	No	No	No	No
Letonia	Todos los bancos	La vulnerabilidad del riesgo de crédito general disminuyó en 2004; los préstamos a hogares representaron el mayor riesgo.	Aumento de 3 pto. pct. en la razón PI. Serie de impactos bajo el supuesto de que un porcentaje de préstamos a algunos sectores se tornan PI.	No se incluyen pruebas de tensión explícitas; en el informe se detalla que la mayoría de los préstamos tienen tasa flotante.	Depreciación del 10% del USD contra el EUR.	No	No	No	No
Polonia	Todos los bancos	El sistema presenta una alta estabilidad.	Tres impactos: i) préstamos satisfactorios y potencialmente riesgosos se tornan dudosos; ii) préstamos inferiores y dudosos se tornan improductivos; iii) quiebra de tres de los principales prestataros.	No se realiza una prueba de tensión, sino un análisis de las ganancias y las pérdidas en instrumentos sensibles a las tasas de int., y el vencimiento de los títulos de deuda.	No se realiza una prueba de tensión, sino un análisis del valor en riesgo y las posiciones abiertas.	Se analizan el riesgo de precios de las acciones y los riesgos del mercado de bienes (pero sin una prueba de tensión).	No	No	No
Holanda 2/	Instituciones financieras principales (84% bancos, 54% comp. de seg., 50% f. de pensiones)	Los bancos tienen suficiente resistencia a los impactos.	Cambio de +/-50 pb en los márgenes de crédito (mayor para las comp. de seg. y las pensiones).	Movimiento paralelo de +/- 100 pb: aplanamiento / empinamiento de 50 pb de las curvas de rendimientos (mayor para las comp. de seg. y las pensiones).	Cambio de +/- 10% en el tipo de cambio del EUR comparado con otras monedas.	Cambio de +/- 15% en todos los índices relevantes del mercado de valores; aumento del 25% en la volatilidad del mercado.	Si, crisis nacional de confianza, "crisis del dólar"	No	Si
Noruega	Todos los bancos/los siete conglomerados más grandes	Satisfactoria perspectiva de la estabilidad a corto plazo. Sin embargo, la vulnerabilidad del sector de hogares es creciente.	Disminución del crecimiento económico; desempleo creciente.	Las tasas de int. no cambian, pero la carga de intereses del sector real aumentó considerablemente.	Una caída en los precios de las propiedades disminuye los valores de las hipotecas y ocasiona pérdidas por incumplimiento de pago	Si, todos vinculados al riesgo de crédito	No	No	No
Suecia	Cuatro bancos principales	Los bancos principales mejoraron su potencial para afrontar los shocks.	Quiebra de la contraparte principal, razón de recuperación supuesta del 25%.	Aumento de las tasas de int. del 30% en el mercado de valores.	No	No	No	No	Si

1/ Abreviaturas: PI = Préstamos improductivos; Pct = porcentual; Pb = punto básico; Desv. Est. = desviación estándar; tasas de int = tasa de interés; EUR = euro; USD = dólar estadounidense; CHF = franco suizo; YEN = yen japonés.

2/ Los informes de estabilidad financiera más recientes contienen pruebas de tensión realizadas por (o en colaboración con) una misión de los PESF.

3/ Basadas en los informes de estabilidad financiera a finales de 2003. Los dos informes siguientes presentaron solamente el "coeficiente de capital de tensión", que muestra la posición financiera del banco en una situación donde se cancelan todos los préstamos improductivos.

Anexo 4

Regresiones bivariadas hasta con tres rezagos, variables seleccionadas

Variables	Rezago 0										Rezago -1									
	Signo?	Signo Esperado	R 2 1/	R 2 Adjust.	SE of Regr.	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat	Signo?	R 2 1/	R 2 Adjust.	SE of Regr.	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat					
1 IMAE	SI	(-)	0.936814	0.936278	0.046346	-3.242377	-3.288835	0.000000	SI	0.934115	0.933552	0.047119	-3.208922	-3.255630	0.000000					
2 IMACON	SI	(-)	0.213569	0.205202	0.124478	-1.285333	-1.308757	0.000002	SI	0.233785	0.225546	0.127320	-1.306171	-1.359937	0.000001					
3 GASTO GOBIERNO	SI	(-)	0.142003	0.134732	0.170783	-0.633862	-0.680320	0.000022	SI	0.141107	0.137107	0.170125	-0.641193	-0.687901	0.000026					
4 INFLACIÓN	SI	(-)	0.955971	0.955598	0.038687	-3.603617	-3.650075	0.000000	SI	0.952682	0.952278	0.039931	-3.539947	-3.586655	0.000000					
5 INFLACIÓN (RITMO %)	SI	(+)	0.008886	0.004087	0.183554	-0.498633	-0.536092	0.005791	SI	0.015188	0.006771	0.182169	-0.504387	-0.551098	0.181776					
6 M1	SI	(-)	0.952715	0.952315	0.040092	-3.532275	-3.578733	0.000000	SI	0.947343	0.946893	0.042124	-3.433030	-3.479738	0.000000					
7 TI ACTIVA MN	SI	(+)	0.636726	0.633648	0.111127	-1.493307	-1.539765	0.000000	SI	0.658141	0.655219	0.107330	-1.562439	-1.609141	0.000000					
8 TI PASIVA MN	SI	(+)	0.640964	0.637921	0.110477	-1.505041	-1.551499	0.000000	SI	0.656777	0.653844	0.107544	-1.558457	-1.605165	0.000000					
9 TI ACTIVA REAL MN	SI	(+)	0.740711	0.738514	0.093884	-1.830521	-1.876979	0.000000	SI	0.756093	0.754008	0.090659	-1.900049	-1.946757	0.000000					
10 TASA LIDER	No	(+)	0.783040	0.779299	0.032906	-3.887733	-3.957544	0.000000	No	0.794169	0.790558	0.031927	-3.946967	-4.017392	0.000000					
11 TIPO DE CAMBIO PROM (C.Y.V)	SI	(+)	0.039138	0.030995	0.180731	-0.520632	-0.567090	0.030317	SI	0.051312	0.043203	0.178797	-0.541757	-0.588465	0.013239					
12 ITCER BILATERAL (SECMCA)	SI	(+)	0.962565	0.962248	0.035673	-3.765868	-3.812326	0.000000	SI	0.956397	0.956024	0.038332	-3.821715	-3.868423	0.000000					
13 ITCER MULTILATERAL (BANGUAT)	SI	(-)	0.942191	0.941701	0.044330	-3.331324	-3.377782	0.000000	SI	0.937388	0.936853	0.045933	-3.259876	-3.306584	0.000000					
14 REMESAS	SI	(-)	0.855097	0.853869	0.070184	-2.412401	-2.458859	0.000000	SI	0.856870	0.856449	0.069449	-2.433081	-2.479789	0.000000					
15 LIBOR 3M	SI	(+)	0.028082	0.019845	0.181768	-0.505192	-0.556650	0.067331	SI	0.022298	0.013942	0.181511	-0.511633	-0.568341	0.105046					
16 AZUCAR	SI	(-)	0.480374	0.475970	0.132907	-1.135953	-1.181811	0.000000	SI	0.473106	0.468602	0.132248	-1.129838	-1.176546	0.000000					
17 WTI	No	(+)	0.748678	0.746548	0.092431	-1.861728	-1.908186	0.000000	No	0.749133	0.746989	0.091943	-1.871914	-1.918622	0.000000					
18 CAFÉ	SI	(-)	0.621263	0.618054	0.113467	-1.451622	-1.498080	0.000000	SI	0.602885	0.599491	0.115680	-1.412612	-1.459320	0.000000					

Variables	Rezago -2										Rezago -3									
	Signo?	Signo Esperado	R 2 1/	R 2 Adjust.	SE of Regr.	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat	Signo?	R 2 1/	R 2 Adjust.	SE of Regr.	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat					
1 IMAE	SI	(-)	0.930847	0.930250	0.048013	-3.170938	-3.217899	0.000000	SI	0.927485	0.926855	0.048903	-3.133807	-3.181024	0.000000					
2 IMACON	SI	(-)	0.257759	0.249691	0.117949	-1.361977	-1.416090	0.000000	SI	0.307435	0.299824	0.112929	-1.480853	-1.448379	0.000000					
3 GASTO GOBIERNO	SI	(-)	0.135887	0.128438	0.169721	-0.645561	-0.692522	0.000040	SI	0.137846	0.130349	0.168621	-0.658162	-0.705379	0.000038					
4 INFLACIÓN	SI	(-)	0.949092	0.948653	0.041195	-3.477241	-3.524201	0.000000	SI	0.944896	0.944417	0.042630	-3.408376	-3.455593	0.000000					
5 INFLACIÓN (RITMO %)	SI	(+)	0.023488	0.015070	0.180421	-0.523278	-0.570239	0.097542	SI	0.033126	0.024718	0.178568	-0.543528	-0.590745	0.049531					
6 M1	SI	(-)	0.943167	0.942677	0.043526	-3.367143	-3.414104	0.000000	SI	0.941204	0.940692	0.044035	-3.343517	-3.390733	0.000000					
7 TI ACTIVA MN	SI	(+)	0.684265	0.681543	0.102591	-1.652363	-1.699323	0.000000	SI	0.708828	0.706296	0.097993	-1.743680	-1.790897	0.000000					
8 TI PASIVA MN	SI	(+)	0.671733	0.668903	0.104608	-1.613437	-1.660398	0.000000	SI	0.687937	0.685223	0.101447	-1.674389	-1.721606	0.000000					
9 TI ACTIVA REAL MN	SI	(+)	0.773121	0.771165	0.086965	-1.982849	-2.029818	0.000000	SI	0.792715	0.790973	0.082681	-2.083502	-2.130719	0.000000					
10 TASA LIDER	No	(+)	0.775512	0.771503	0.032763	-3.894120	-3.965170	0.000000	No	0.768646	0.764440	0.032665	-3.898865	-3.970551	0.000000					
11 TIPO DE CAMBIO PROM (C.Y.V)	SI	(+)	0.064438	0.056373	0.176598	-0.566118	-0.613079	0.005542	SI	0.084370	0.076408	0.173772	-0.597984	-0.645201	0.001488					
12 ITCER BILATERAL (SECMCA)	SI	(+)	0.948204	0.947758	0.041552	-3.459599	-3.506919	0.000000	SI	0.940399	0.939881	0.044335	-3.329922	-3.377138	0.000000					
13 ITCER MULTILATERAL (BANGUAT)	SI	(-)	0.930319	0.929718	0.048196	-3.163336	-3.210297	0.000000	SI	0.922659	0.921986	0.050504	-3.069370	-3.116586	0.000000					
14 REMESAS	SI	(-)	0.865048	0.863885	0.067072	-2.502347	-2.549307	0.000000	SI	0.866032	0.864867	0.066469	-2.519992	-2.567209	0.000000					
15 LIBOR 3M	SI	(+)	0.016404	0.007925	0.181075	-0.511650	-0.563011	0.166912	SI	0.011534	0.002939	0.180551	-0.521442	-0.568659	0.249100					
16 AZUCAR	SI	(-)	0.486085	0.461483	0.133409	-1.127029	-1.173990	0.000000	SI	0.486366	0.461725	0.132660	-1.137885	-1.185102	0.000000					
17 WTI	No	(+)	0.752964	0.750834	0.090746	-1.897731	-1.944691	0.000000	No	0.757842	0.755736	0.089365	-1.928006	-1.975222	0.000000					
18 CAFÉ	SI	(-)	0.585195	0.581619	0.117590	-1.379457	-1.426418	0.000000	SI	0.568893	0.565144	0.119237	-1.351240	-1.398456	0.000000					

Variables más significativas: **IMAE, INFLACIÓN, M1, ITCERBIL, ITCERMUL, TASA ACTIVA REAL MN (-3) Y REMESAS (-3)**

Notas:

1/ Se utilizó escala de colores para identificar los valores significativos más altos.

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico E-views.

Anexo 5

Regresiones multivariadas de dos variables (2x2), variables significativas

Combinaciones de Variables		Signos Esperados		Modelos 2 x 2						
				Signos?	R 2	R 2 Adjust.	SE of Regr	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat
1	IMAE, ITCERBIL	(-) y (+)		Sí, Sí	0.967344	0.966785	0.033461	-3.862530	-3.932217	0.000000
2	IMAE, M1	(-) y (-)		No, Sí	0.952733	0.951925	0.040256	-3.492750	-3.562437	0.000000
3	IMAE, ITCERMUL	(-) y (-)		Sí, Sí	0.961045	0.960379	0.036545	-3.686158	-3.755845	0.000000
4	IMAE, REMESAS (-3)	(-) y (-)		Sí, Sí	0.963388	0.962745	0.034900	-3.776505	-3.847330	0.000000
5	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-) y (+)		Sí, Sí	0.977221	0.976822	0.027528	-4.251062	-4.321887	0.000000
6	ITCERBIL, M1	(+) y (-)		Sí, Sí	0.972277	0.971804	0.030830	-4.026320	-4.096007	0.000000
7	ITCERBIL, REMESAS (-3)	(+) y (-)		Sí, Sí	0.967746	0.967180	0.032757	-3.903260	-3.974085	0.000000
8	ITCERBIL, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(+) y (+)		Sí, Sí	0.972297	0.971811	0.030358	-4.055358	-4.126183	0.000000
9	M1, REMESAS (-3)	(-) y (-)		Sí, Sí	0.965812	0.965213	0.033725	-3.845033	-3.915858	0.000000
10	M1, ITCERMUL	(-) y (-)		Sí, Sí	0.967092	0.966529	0.033589	-3.854838	-3.924525	0.000000
11	M1, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-) y (+)		Sí, Sí	0.975118	0.974681	0.028771	-4.162738	-4.233563	0.000000
12	ITCERMUL, REMESAS (-3)	(-) y (-)		Sí, Sí	0.957729	0.956988	0.037500	-3.632804	-3.703628	0.000000
13	ITCERMUL, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-) y (+)		Sí, Sí	0.957719	0.956977	0.037505	-3.632556	-3.703381	0.000000
14	REMESAS (-3), TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-) y (+)		Sí, Sí	0.873250	0.871026	0.064937	-2.534674	-2.605499	0.000000
15	INFLACIÓN, IMAE	(-) y (-)		Sí, Sí	0.980173	0.979747	0.023539	-4.549405	-4.629541	0.000000
16	INFLACIÓN, M1	(-) y (-)		Sí, No	0.980225	0.979800	0.023508	-4.552027	-4.632163	0.000000
17	INFLACIÓN, ITCERMUL	(-) y (-)		Sí, No	0.981883	0.981494	0.022501	-4.639600	-4.719736	0.000000
18	INFLACIÓN, ITCERBIL	(-) y (+)		Sí, No	0.980165	0.979738	0.023545	-4.548958	-4.629104	0.000000
19	INFLACIÓN, REMESAS (-3)	(-) y (-)		Sí, Sí	0.982403	0.982012	0.021925	-4.688987	-4.770684	0.000000
20	INFLACIÓN, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-) y (+)		Sí, Sí	0.982941	0.982562	0.021587	-4.720036	-4.801733	0.000000

Variables más significativas:

IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), M1, ITCERBIL E INFLACIÓN

Notas:

1/ Se utilizó escala de colores para identificar los valores significativos más altos.

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico E-views.

Anexo 6

Regresiones multivariadas de tres variables (3x3), variables significativas

Combinaciones de Variables		Modelos 3 x 3									
		Signos Esperados	Signos?	R 2	R 2 Adjust.	SE of Regr.	Schwarz	Akaike	Prob F-Stat		
1	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), M1	(-), (+) y (-)	Sí, Sí, Sí	0.978010	0.977426	0.027167	-4.245584	-4.340018	0.000000		
2	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERBIL	(-), (+) y (+)	Sí, Sí, Sí	0.982884	0.982429	0.023968	-4.496150	-4.590584	0.000000		
3	IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERMUL	(-), (+) y (-)	Sí, Sí, Sí	0.981670	0.981183	0.024803	-4.427657	-4.522090	0.000000		
4	IMAE, M1, ITCERBIL	(-), (-) y (+)	No, Sí, Sí	0.973365	0.972676	0.030349	-4.026436	-4.119352	0.000000		
5	IMAE, M1, ITCERMUL	(-), (-) y (-)	No, Sí, Sí	0.967279	0.966433	0.033638	-3.820651	-3.913567	0.000000		
6	TI ACTIVA REAL MN (-3), M1, ITCERBIL	(+), (-) y (+)	Sí, Sí, Sí	0.983226	0.982781	0.023727	-4.516363	-4.610796	0.000000		
7	TI ACTIVA REAL MN (-3), M1, ITCERMUL	(+), (-) y (-)	Sí, Sí, Sí	0.980932	0.980426	0.025298	-4.388185	-4.482618	0.000000		
8	INFLACIÓN, IMAE, ITCERBIL	(-), (-) y (+)	Sí, Sí, No	0.980176	0.979529	0.023666	-4.501969	-4.608817	0.000000		
9	INFLACIÓN, IMAE, ITCERMUL	(-), (-) y (-)	Sí, No, No	0.981893	0.981302	0.022618	-4.592554	-4.699402	0.000000		
10	INFLACIÓN, IMAE, TI ACTIVA REAL MN (-3)	(-), (-) y (+)	Sí, Sí, Sí	0.983850	0.983306	0.021121	-4.726082	-4.835011	0.000000		
11	INFLACIÓN, IMAE, M1	(-), (-) y (-)	Sí, Sí, No	0.980431	0.979793	0.023513	-4.514933	-4.621781	0.000000		
12	INFLACIÓN, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERBIL	(-), (+) y (+)	Sí, Sí, No	0.982989	0.982416	0.021677	-4.674138	-4.783067	0.000000		
13	INFLACIÓN, TI ACTIVA REAL MN (-3), ITCERMUL	(-), (+) y (-)	Sí, Sí, No	0.984161	0.983627	0.020917	-4.745477	-4.854407	0.000000		
14	INFLACIÓN, TI ACTIVA REAL MN (-3), M1	(-), (+) y (-)	Sí, Sí, Sí	0.983158	0.982590	0.021569	-4.684114	-4.793043	0.000000		

Mejores modelos a emplear: No. 2, No. 3, No. 6 y No. 10

Notas:

1/ Se utilizó escala de colores para identificar los valores significativos más altos.

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico E-views.

Anexo 7

Matriz de correlaciones del modelo econométrico seleccionado

	TIACTREAL_MN (-3)	M1	ITCERBIL
TIACTREAL_MN (-3)	1	-0.824493548	0.850650798
M1	-0.824493548	1	-0.969279832
ITCERBIL	0.850650798	-0.969279832	1

Fuente: Elaboración propia utilizando el paquete estadístico E-views.

Anexo 8

Índice de adecuación de capital ajustado del Sistema Bancario Utilizando modelo econométrico, escenario moderado (6A)

Cifras en miles de Quetzales

Mes	Datos observados											Datos ajustados al pronóstico										
	Coeficiente					Cartera			Capital			Posición Patrimonial					Posición Patrimonial					Índice de Adecuación de Capital
	Activos ponderados por riesgo	Cartera Créditos Bruta	Provisiones	Cartera Créditos Neta	Cartera Vencida	Cartera en Mora (%)	Capital	Patrimonio Computable	Patrimonio Requerido	Posición	Activos Ponderados por Riesgo	Índice de Adecuación de Capital	Cartera en Mora (%)	Cartera Vencida	Excedente en Provisiones	Patrimonio Computable (Ajustado)	Patrimonio Requerido	Posición (Ajustada)	Activos Ponderados por Riesgo (Ajustado)	(18 / 21) * 100=22		
Ene-10	141,980,119	85,362,354	60.12%	77,805,500	1,998,419	2,230,162	2.87%	14,416,898	14,240,927	9,444,974	4,795,953	94,449,740	15.08%	4,622,465	2,392,304	11,848,623	9,444,974	2,403,649	92,057,486	(18 / 21) * 100=22	12.87%	
Feb-10	141,593,658	85,457,600	60.35%	77,019,726	2,019,577	2,155,632	2.80%	14,377,925	14,191,644	9,453,036	4,738,608	94,530,360	15.01%	4,895,085	2,680,453	11,502,191	9,453,036	2,049,155	91,840,907		12.52%	
Mar-10	140,238,173	85,006,578	60.62%	76,682,531	2,081,059	2,043,278	2.66%	14,405,991	14,231,899	9,405,955	4,825,944	94,059,550	15.13%	4,858,976	2,815,698	11,416,201	9,405,955	2,010,246	91,243,852		12.51%	
Abr-10	142,035,227	87,112,757	61.33%	77,224,658	2,099,863	2,117,760	2.74%	14,596,394	14,353,941	9,631,076	4,722,865	96,310,760	14.90%	4,881,667	2,765,907	11,590,034	9,631,076	1,958,958	93,546,853		12.39%	
May-10	143,228,853	87,845,812	61.33%	77,430,215	2,135,472	2,235,815	2.89%	14,793,831	14,582,881	9,705,509	4,877,372	97,055,090	15.08%	5,167,620	2,993,805	11,651,076	9,705,509	1,945,567	94,123,285		12.38%	
Jun-10	145,342,660	88,493,531	60.89%	77,740,445	2,191,918	2,175,127	2.80%	14,995,052	14,768,333	9,773,699	4,994,634	97,736,990	15.11%	5,568,290	3,393,163	11,375,170	9,773,699	1,601,471	94,343,827		12.06%	
Jul-10	145,006,367	88,115,926	60.77%	77,510,612	2,192,755	2,239,987	2.89%	15,209,647	14,892,901	9,733,200	5,159,701	97,332,000	15.30%	5,519,955	3,279,969	11,612,932	9,733,200	1,879,732	94,052,031		12.35%	
Ago-10	146,388,187	87,694,941	59.91%	77,680,797	2,199,021	2,204,341	2.84%	15,476,566	15,111,656	9,684,749	5,426,907	96,847,490	15.60%	5,761,797	3,557,457	11,554,199	9,684,749	1,869,450	93,290,033		12.39%	
Sep-10	147,718,384	89,217,982	60.40%	78,416,155	2,237,494	2,098,720	2.68%	14,995,052	15,579,576	9,855,914	5,723,662	98,559,142	15.81%	5,836,588	3,737,868	11,841,708	9,855,914	1,985,794	94,821,274		12.49%	

Fuente: Elaboración propia en base a cifras de la Superintendencia de Bancos.

Anexo 9

Índice de adecuación de capital ajustado del Sistema Bancario Utilizando modelo econométrico, escenario severo (6B)

Cifras en miles de Quetzales

Mes	Datos observados											Datos ajustados al pronóstico										
	Coeficiente					Cartera			Capital			Posición Patrimonial					Posición Patrimonial					Índice de Adecuación de Capital
	Activos ponderados por riesgo	Cartera Créditos Bruta	Provisiones	Cartera Créditos Neta	Cartera Vencida	Cartera en Mora (%)	Capital	Patrimonio Computable	Patrimonio Requerido	Posición	Activos Ponderados por Riesgo	Índice de Adecuación de Capital	Cartera en Mora (%)	Cartera Vencida	Excedente en Provisiones	Patrimonio Computable (Ajustado)	Patrimonio Requerido	Posición (Ajustada)	Activos Ponderados por Riesgo (Ajustado)	(18 / 21) * 100=22		
Ene-10	141,980,119	85,362,354	60.12%	77,805,500	1,998,419	2,230,162	2.87%	14,416,898	14,240,927	9,444,974	4,795,953	94,449,740	15.08%	4,655,899	2,435,737	11,805,190	9,444,974	2,360,216	92,014,003		12.85%	
Feb-10	141,593,658	85,457,600	60.35%	77,019,726	2,019,577	2,155,632	2.80%	14,377,925	14,191,644	9,453,036	4,738,608	94,530,360	15.01%	4,936,563	2,780,931	11,410,713	9,453,036	1,957,677	91,749,429		12.44%	
Mar-10	140,238,173	85,006,578	60.62%	76,682,531	2,081,059	2,043,278	2.66%	14,405,991	14,231,899	9,405,955	4,825,944	94,059,550	15.13%	4,997,234	2,953,956	11,277,943	9,405,955	1,871,988	91,105,594		12.38%	
Abr-10	142,035,227	87,112,757	61.33%	77,224,658	2,099,863	2,117,760	2.74%	14,596,394	14,353,941	9,631,076	4,722,865	96,310,760	14.90%	5,089,218	2,974,458	11,382,483	9,631,076	1,751,407	93,339,302		12.19%	
May-10	143,228,853	87,845,812	61.33%	77,430,215	2,135,472	2,235,815	2.89%	14,793,831	14,582,881	9,705,509	4,877,372	97,055,090	15.09%	5,569,052	3,223,237	11,359,644	9,705,509	1,654,135	93,831,853		12.11%	
Jun-10	145,342,660	88,493,531	60.89%	77,740,445	2,191,918	2,175,127	2.80%	14,995,052	14,768,333	9,773,699	4,994,634	97,736,990	15.11%	5,958,776	3,783,648	10,984,685	9,773,699	1,210,986	93,953,342		11.69%	
Jul-10	145,006,367	88,115,926	60.77%	77,510,612	2,192,755	2,239,987	2.89%	15,209,647	14,892,901	9,733,200	5,159,701	97,332,000	15.30%	6,075,114	3,835,127	11,057,774	9,733,200	1,324,574	93,496,873		11.83%	
Ago-10	146,388,187	87,694,941	59.91%	77,680,797	2,199,021	2,204,341	2.84%	15,476,566	15,111,656	9,684,749	5,426,907	96,847,490	15.60%	6,520,103	4,315,763	10,795,893	9,684,749	1,111,144	92,511,727		11.67%	
Sep-10	147,718,384	89,217,982	60.40%	78,416,155	2,237,494	2,098,720	2.68%	14,995,052	15,579,576	9,855,914	5,723,662	98,559,142	15.81%	6,789,513	4,690,793	10,888,783	9,855,914	1,032,868	93,868,349		11.60%	

Fuente: Elaboración propia en base a cifras de la Superintendencia de Bancos.