



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS - OPTIMACIÓN FINANCIERA

“MACRO *STRESS TESTING* DE RIESGO CRÉDITO CONSIDERANDO INDICADORES CLAVE  
Y ALERTAS TEMPRANAS: UN CASO APLICADO A MÉXICO”

TESIS,  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
GABRIEL RODRÍGUEZ GARCÍA

TUTOR:  
JORGE LUIS SILVA HARO  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX, MARZO 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

## **JURADO ASIGNADO**

Presidente: Dra. Isabel Patricial Aguilar Juárez

Secretario: Dr. Federico Hernández Álvarez

1er. Vocal: M.en I. Jorge Luis Silva Haro

2do. Vocal: Dr. Edgar Ortiz Calisto

3er. Vocal: Dra. Mayra Elizondo Cortés.

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO. 2016

Tutor de Tesis

M. en I. Jorge Luis Silva Haro

---

**FIRMA**

---

## ÍNDICE

I.	Introducción .....	5
II.	Objetivo general y particulares .....	7
1.	Marco teórico del Riesgo Crédito .....	8
1.1	Contexto normativo actual .....	8
1.2	Normativa regulatoria BIS I, II y III .....	10
1.2.1	Basilea I .....	10
1.2.2	Basilea II .....	13
1.2.3	Basilea III .....	15
1.3	Tipologías de Stress test y aplicaciones en la gestión de riesgos .....	16
1.4	Ejercicios de Stress Test con enfoque interno y regulatorio .....	17
2.	Metodologías de Macro Stress-Testing .....	19
2.1	Análisis comparativo de Metodologías de Macro Stress-Testing .....	19
2.2	El proceso definido para el Macro Stress-Testing .....	22
3.	Planteamiento Metodológico del Modelo Estructural para estimar indicadores clave de Riesgo Crédito:	
	Merton enfoque CCA .....	23
3.1	Distancia al Incumplimiento: Racionalidad del modelo de Merton .....	23
3.2	Modelo estructural para estimar Indicadores Clave de Riesgo Crédito: El enfoque CCA .....	25
3.3	El modelo de Merton usando datos de Valores en Libros .....	25
3.3.1	Datos de Mercado Vs Datos de valor en libros .....	28
3.4	Indicadores clave de Riesgo Crédito CRI's .....	30
3.4.1	Expected Default Probability EDP .....	30
3.4.2	Distancia al incumplimiento (Distance-to Distress) .....	30
3.4.3	Credit Spread .....	30
3.4.4	Expected Losses given default LGD .....	31
3.5	Datos y Supuestos metodológicos .....	31

---

4.	Indicador Financiero Único (IFU) como Mecanismo de Alertas Tempranas.....	32
4.1	Descripción del Modelo Original .....	32
4.1.1	Metodología de Estandarización: la función logística.....	34
4.1	Propuesta del indicador Financiero Único Modificado .....	36
4.3	Indicadores de Solidez Financiera (FSI's) .....	37
	Fuente: Cálculos propios optimizando los parámetros del IFU .....	41
4.4	Parámetros de la Ecuación logística .....	42
5.	Análisis de la aplicación del modelo propuesto al caso Mexicano. ....	45
5.1	Indicadores de Riesgo Crédito para el sector Bancario Mexicano: Análisis de Resultados.....	45
5.2	Indicador Financiero Único para el G7 del sector bancario mexicano: Análisis de Resultados .....	56
	Conclusiones .....	60
	Bibliografía.....	64
	Anexos.....	66

---

## I. Introducción

El trabajo que en líneas siguientes se presenta, se enmarca en el contexto del riesgo crédito y las pruebas de resistencia, comúnmente conocidas como stress test, cuyo uso se ha visto crecientemente favorecido con un enfoque auto-regulatorio y de supervisión regulatoria por el comité de supervisión bancaria de Basilea en el acuerdo de capital llamado Basilea II y en particular, dentro del pilar 2 de “Revisión Supervisora”.

De forma introductoria cobra especial sentido definir que el riesgo crédito refiere a la posibilidad de pérdidas que se pueden producir por el incumplimiento de los pagos debidos a la entidad financiera y se genera como consecuencia del posible incumplimiento (Default) por parte de la contraparte (cliente) del contrato firmado, aunque también se puede extender la definición anterior al caso de un default de una entidad financiera en el caso de la falta de cumplimiento de sus obligaciones.

Las pruebas de resistencia o Stress Test son un conjunto de técnicas que tienen como objetivo medir la sensibilidad de la situación de una cartera, entidad o sistema financiero ante variaciones en determinados factores de riesgo. El uso generalizado de estas pruebas con enfoque regulatorio sirve para evaluar la solvencia que presentan las entidades financieras ante escenarios adversos pero posibles.

Derivado de la situación económica prevaleciente y particularmente desde la crisis Subprime de 2008 que significó el colapso y desaparición de entidades financieras importantes en la escena mundial, se ha venido generalizado el uso de pruebas de resistencia sobre las entidades con un enfoque regulatorio ejecutado por las propias autoridades regulatorias locales, con la finalidad de evaluar su solvencia en el corto plazo e identificar el origen de posibles debilidades que pudieran acarrear nuevos eventos adversos susceptibles de contagio al resto del sistema.

Desde el punto de vista regulatorio, el Stress Test fue impulsado por el comité de supervisión bancaria de Basilea dentro del segundo pilar del acuerdo de capital conocido como Basilea II, que mantiene su estructura también en Basilea III, ya que, en este segundo pilar referente a la revisión supervisora se recomienda la ejecución periódica de un proceso de autoevaluación del capital (ICAAP<sup>1</sup> por sus siglas en inglés) y de un proceso de revisión del capital (SREP<sup>2</sup>) responsabilidad del regulador o supervisor.

A lo largo de este trabajo se plantea una propuesta metodológica basada en dos módulos de análisis complementario que atacan por una parte, la medición, evaluación y análisis de una entidad financiera mediante el uso de un Modelo Estructural para estimar indicadores clave de Riesgo Crédito al que se le conoce como modelo de Merton enfoque CCA, que permite estimar un conjunto de indicadores clave de riesgo crédito entre los que destacan la probabilidad de incumplimiento esperada “EDP” y la distancia al stress o incumplimiento “D2D” y un segundo módulo que es un modelo de alertas tempranas basado en la metodología del Indicador Financiero Único “IFU”, propuesto por Pineda y Piñeiros en 2009 con optimización de los parámetros de la función matemática logística mediante la cual un conjunto de indicadores financieros individuales se estandarizan para obtener un indicador estandarizado que permite observar la situación de una entidad financiera, al tiempo que se extiende y robustece la propuesta metodológica al incorporar el cálculo de Indicadores de Solidez Financiera

---

<sup>1</sup> Definido en Basilea II como “The Internal Capital Adequacy Assessment Process”.

<sup>2</sup> Definido en Basilea II como “Supervisory Review and Evaluation Process”.

---

FSI's (Financial Soundness Indicators) estimados bajo aceptación internacional por el FMI para evaluar la solidez de los sistemas bancarios de los países miembros.

La propuesta metodológica adaptada y enriquecida que se presenta en el presente trabajo de tesis refuerza los esfuerzos actuales que ha hecho el regulador local, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores en temas de alertas tempranas y calificación de entidades financieras de banca múltiple tomando como criterio la nueva definición de indicadores de capitalización recomendados en Basilea III.

El contenido del trabajo se enmarca en cinco capítulos, los cuales se resumen como sigue:

Capítulo 1. A lo largo de este capítulo, se describe la situación del contexto normativo actual y el camino evolutivo de los acuerdos de Basilea I, II y III, destacando sus principales cambios y aspectos relevantes. Se definen las diferencias entre las tipologías de stress test en la gestión de riesgos financieros.

Capítulo 2. En este capítulo se hace una definición detallada y de carácter comparativo entre las metodologías de Stress Testing y el proceso normativo definido para su implementación.

Capítulo 3. En este apartado se detalla el planteamiento metodológico y la teoría que subyace en el modelo estructural de Merton enfoque CCA. Se explican los indicadores clave de riesgo crédito, los supuestos usando datos reportados al regulador y la dinámica de implementación considerando toda la información disponible de carácter público para el grupo de bancos conocido como el G7 en el sistema de banca múltiple local.

Capítulo 4. En esta sección se describe el modelo original del Indicador Financiero Único como mecanismo de alertas tempranas, se explica la variante propuesta al modelo usando los indicadores bajo aceptación y metodología internacional, se describen los parámetros de la ecuación y la importancia de la función logística para la estandarización y la consecuente comparación e interpretación de datos bajo los criterios o nivel de riesgo definidos.

Capítulo 5. Se presenta, a manera de análisis, los resultados de la metodología propuesta con dos módulos de análisis, las series calculadas de probabilidades de incumplimiento y distancias al stress, así como los datos del indicador financiero único estandarizado para el periodo de estudio. El análisis de los resultados de aplicación al grupo de bancos G7 del sistema de banca múltiple local se presenta a distintos niveles de agregación y por casos particulares.

Finalmente, se dedica un apartado a las conclusiones de la investigación y se enlistan las referencias bibliográficas que se tomaron como referente teórico y estudios previos para desarrollar el presente trabajo.

---

## II. Objetivo general y particulares

### Objetivo General

Proponer una propuesta metodológica basada en 2 módulos de análisis complementario para realizar un Macro Stress-testing con enfoque regulador según los lineamientos de Basilea II y III considerando en primer lugar, una variante del modelo estructural de Merton bajo el enfoque CCA que nos permita estimar una serie de indicadores clave de riesgo crédito para evaluar la solvencia y calidad de las institución financieras de banca múltiple en México, en conjunto con un modelo adaptado de alertas tempranas que considera indicadores de Solidez Financiera de metodología y aceptación internacional (FSI's).

### Objetivos Particulares

- I. Fortalecer una herramienta analítica y cuantitativa con aplicación al caso mexicano que sirva como una herramienta de medición y gestión del riesgo de crédito ante diferentes escenarios adversos pero posibles.
- II. Capturar la volatilidad de activos y las no linealidades en indicadores de riesgo de crédito, dadas las restricciones de información y valores de mercado para las principales entidades financieras del Sistema de banca múltiple mexicano.
- III. Mejorar y adaptar la metodología de alertas tempranas existente, considerando FSI's con criterios metodológicos de aceptación y uso internacional que no solo considere la capitalización como elemento de análisis.
- IV. Incorporar las recomendaciones en materia regulatoria y las mejores prácticas que se han desarrollado por el comité de supervisión bancaria BIS, posterior a la crisis financiera de Estados Unidos.

## 1. Marco teórico del Riesgo Crédito.

### 1.1 Contexto normativo actual.

Desde el año 2012, en México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores inició un proceso de implementación de medidas y recomendaciones de Basilea III al tiempo que modificó la normativa aplicable a las entidades financieras bancarias implementando gradualmente cuatro medidas enfocadas a la mejora de la calidad del capital, inclusión de un suplemento de conservación de capital, el aumento de ponderadores de riesgo para activos complejos y la mejora en las características de las obligaciones subordinadas para absorber pérdidas<sup>3</sup>.

Para efectuar lo anterior y en sintonía con Basilea III se hizo una redefinición del capital y sus elementos integradores, así como una redefinición del marco de alertas tempranas, el cual estaba basado en el Índice de Capitalización y los criterios de inclusión de obligaciones en el capital.

La nueva definición e integración del capital especifica que el capital neto seguiría integrado por una parte básica y otra complementaria, pero el capital básico se configura por una parte de capital básico 1 y capital básico 2, tal y como se muestra en la Figura 1.1

Figura 1.1 Definición e Integración del Capital



Fuente: Basilea III en México, CNBV 2012.

A partir de la entrada de Basilea III, el enfoque de alertas tempranas aplicado por la CNBV en México cambió al pasar de un enfoque basado únicamente en el Índice de Capitalización Neto a uno basado en los componentes de dicho índice. Adicional al coeficiente de capital neto, que era el mayormente usado, se incorporaron coeficientes de cumplimiento respecto al capital básico1 (CB1) y capital básico (CB).

Si bien la regulación mexicana ya contemplaba un esquema de Alertas Tempranas que requería a los bancos mantener un ICAP de al menos 2% por encima del mínimo legal, es hasta las reformas de Basilea III que las

<sup>3</sup> Nota Informativa "Basilea 3 en México". CNBV 2013

normas internacionales exigen un suplemento de conservación de capital, equivalente al 2.5% de los activos sujetos a riesgo. Bajo estos cambios en la integración del capital, un banco podrá entrar en el esquema de alertas tempranas si incumple al menos una de las siguientes condiciones:

Figura 1.2 Nuevo Enfoque Alertas Tempranas ICAP

Nuevo Enfoque de Alertas tempranas CNBV (ICAP)		
ICAP Total (Capital Neto/ APRs)	ICAP Básico (Capital Basico/ APRs)	ICAP Básico 1 (Capital Básico 1/ APRs)
≥ 10.5	≥ 8.5	≥ 7.0

Fuente: Basilea III en México, CNBV 2012.

Con este nuevo enfoque de alertas tempranas, la CNBV clasifica a las instituciones financieras en categorías (de la I a la V), para efectos de la instrumentación de medidas correctivas conforme a la siguiente matriz por niveles (Figura 1.3), donde el nivel más alto (Nivel I) corresponde al cumplimiento de los tres indicadores de capitalización y se va degradando hasta llegar al nivel más bajo (Nivel V) que se asocia con la resolución bancaria.

Figura 1.3. Nuevo Enfoque de Alertas tempranas CNBV por Niveles

Nuevo Enfoque de Alertas tempranas CNBV (ICAP)					
Niveles			ICAP Total	ICAP Básico	ICAP Básico 1
I	Cumplimiento		≥ 10.5	≥ 8.5	≥ 7.0
II	Incumplimiento del Suplemento de Conservación		8.0 ≤ ICAP < 10.5	6.0 > CB ≥ 8.5	4.5 ≤ CB1 ≥ 7.0
III	Incumplimiento de Coeficientes Mínimos		7.0 ≤ ICAP < 8.0	7.0 ≤ CB ≥ 8.0 6.0 ≤ CB < 8.5	CB1 ≥ 7.0 4.5 ≤ CB1 < 7.0
IV	Incumplimiento de Coeficientes Mínimos		7.0 ≤ ICAP < 8.0 4.0 ≤ ICAP < 7.0 4.0 ≤ ICAP < 7.0	CB < 6.0 6.0 ≤ CB < 8.5 CB < 6.0	4.5 ≤ CB1 < 7.0 4.5 ≤ CB1 < 7.0 4.5 ≤ CB1 < 7.0
V	Resolución Bancaria		ICAP < 4.0		CB1 < 4.0

Fuente: Basilea III en México, CNBV 2012.

Nota: Los espacios vacíos en la matriz corresponden a escenarios que no pueden darse según las nuevas normas de alertas tempranas. CNBV 2012

Dada la regulación normativa vigente y el enfoque de alertas tempranas que se modificó desde la entrada en vigor de la modificación de Basilea III, el presente trabajo plantea una propuesta metodológica basada en dos módulos de análisis complementario para realizar un Stress testing por riesgo crédito donde se calcule dada toda la información disponible, un conjunto de indicadores clave de riesgo crédito y un nuevo enfoque de alertas tempranas más robusto que sea capaz de calificar y clasificar a las entidades financieras considerando no solo los tres indicadores de capitalización, sino 12 indicadores de aceptación y metodología internacional que evalúan

---

aspectos del nivel de capitalización, la calidad de activos, la gestión, la rentabilidad y la liquidez con resultados consistentes con la realidad económica y con aplicación al sistema financiero mexicano, en particular al grupo G7 de los bancos en México.

### **1.2 Normativa regulatoria BIS I, II y III.**

En las siguientes líneas se presentan los acuerdos implantados en los acuerdos de Basilea I, II y III, en materia de capital y liquidez, los cuales, tienen por objeto fortalecer la solvencia del sistema bancario, resaltando las medidas impuestas en cada uno de estos acuerdos y su evolución y complejidad hasta llegar al acuerdo de Basilea III.

Hasta la década de 1970 la regulación bancaria era responsabilidad de cada nación y carecía de todo alcance internacional como hoy se conoce. Fue en 1974 cuando ante el colapso del banco Herstatt en Alemania las cosas comenzaron a cambiar. Cuando el banco Herstatt quebró había importantes transacciones entre el banco Herstatt y bancos Norteamericanos, donde éstos ya habían pagado los marcos alemanes correspondientes al banco Herstatt pero los bancos Norteamericanos no habían recibido los dólares que se les adeudaba a cambio, por lo que la quiebra del banco Herstatt significó importantes pérdidas para sus contrapartes estadounidenses.

Esta situación resaltó el riesgo asociado a las operaciones bancarias internacionales y expuso la necesidad de una cooperación coherente entre las naciones para reducir al mínimo los riesgos futuros asociados con la banca internacional. En respuesta al incidente del banco Herstatt los países miembros del G-10 establecieron en 1974 el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS) que inicialmente se integró con los líderes de los bancos centrales de los países del G-10 y que posteriormente se amplió con la representatividad de 27 países y que desde sus orígenes trabaja bajo el auspicio del Banco Internacional de Pagos (BIS) quien entre otras importantes funciones en materia de cooperación internacional en política monetaria y financiera, funge como un banco central de los bancos centrales de los países miembros.

Como su nombre lo indica, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea centra su trabajo en problemas relativos a la supervisión bancaria y estándares de regulación.

Durante la década de los años 80's el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea se dispuso a promulgar normas o estándares que homogeneizaran la regulación del capital de los bancos en todo el mundo con un objetivo dual. Por una parte, favorecer la creación de un entorno bancario más seguro y en segundo lugar, nivelar la posición competitiva de los distintos países estandarizando requerimientos mínimos de capital.

Los esfuerzos del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea se vieron materializados en 1988 con la promulgación del acuerdo llamado Basilea I "Convergencia internacional de medidas y estándares de Capital"<sup>4</sup>.

#### **1.2.1 Basilea I**

En el acuerdo de Basilea I se estableció el Ratio de capital mínimo que las instituciones debían tener respecto a sus Activos Ponderados por Riesgo, se definió al capital de un banco para estandarizar el enfoque de lo que se debía entender por capital de un banco para efectos regulatorios.

---

<sup>4</sup> International Convergence of capital measurement and capital standards, Basel I.

---

Para determinar la suficiencia de capital, Basilea I adoptó el uso de un ratio de capital. Con este ratio se mediría el capital (el numerador) contra los activos del banco (el denominador), en donde el valor de los activos bancarios que se incluyen en este ratio no refiere al valor nominal de cada uno de los activos propiedad del banco, sino más bien al valor ajustado por su nivel de riesgo, también conocidos como los activos ponderados por riesgo del banco (Risk Weight Assets), en líneas siguientes simplemente les llamaremos a estos activos APR's.

El ratio de capital se expresa como  $R_C = \frac{\text{Capital}}{\text{Activos Ponderados por Riesgo}}$ .

Bajo el contexto de Basilea I, los bancos debían mantener un ratio de capital del 8%, es decir, el valor del capital del banco tenía que ser igual, al menos, al 8% del valor de sus APR's para considerarse suficientemente capitalizados.

En la formulación del ratio de suficiencia de capital, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea tuvo que definir lo que se entendería como capital para efectos de regulación, es decir, debió plantear lo que se debía incluir en el numerador del ratio, dado que cada miembro del comité tenía diferentes criterios y enfoques al definir el capital, el objetivo fue definir lo que debía considerarse como capital bancario.

Así, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea decidió que la definición de capital de los bancos se desglosaría en dos componentes:

#### I. Capital Tier 1

Consiste en formas de capital de mayor calidad, en el sentido de que se compone de los elementos que tienen menor prioridad de reembolso en el caso de que un banco se declare insolvente, por lo que tienen la mayor capacidad de absorción de pérdidas de los activos.

El capital Tier 1 conocido como "Core Capital" o bien patrimonio común del banco está compuesto por activos que son propiedad pura del banco e incluye el pago en valor de las acciones comunes y también el monto de algunas reservas, como por ejemplo utilidades retenidas que el banco haya acumulado y dado a conocer. Dado que estos activos son propiamente puros del banco, tienen la prioridad de reembolso más baja en caso de insolvencia del banco, por lo que representan el capital de máxima calidad.

Es importante destacar, que bajo el contexto de Basilea 1, tal como se mencionó anteriormente, para que un banco fuera considerado suficientemente capitalizado debía mantener un ratio de capital del 8% sobre sus APR's. Sin embargo también se exigía que la mitad de ese 8% estuviera conformado con capital Tier 1, es decir, dentro del capital del banco, el capital propio del banco no podía ser inferior al 4 % de sus APR's.

#### II. Capital Tier 2

Este capital se considera menos fiable y está compuesto de activos tales como deuda subordinada y las reservas mantenidas para impagos de los acreditados. Es evidente que este capital es de menor calidad que el capital Tier 1, dado que en el capital Tier 1 se considera únicamente capital no comprometido en el banco, en el capital Tier 2 se permite incluir deuda que posee el banco. El hecho de que se permitiera incluir esos activos de menor calidad

en la definición del capital Tier 2 refleja el hecho de que algunos bancos de los países miembros no estaban suficientemente capitalizados con capital propio (Tier 1), sino que tenían que confiar al menos en parte de deuda.

En Basilea I se reconoció la baja calidad del capital Tier 2 y se limitó el monto del capital Tier 2 que podía incluirse en el capital del banco al 100% del capital de nivel Tier 1.

En el desarrollo de los lineamientos de adecuación de capital plasmados en Basilea 1, lo que se buscaba plasmar era la idea de que el nivel de capital requerido debía ser proporcional, no solo a la cantidad de activos en poder de un banco, sino también al riesgo de pérdida asociado a estos activos, en otras palabras los activos de riesgo, aquellos que tienen mayor probabilidad de incumplimiento de pagos o pérdida, mismos que debían ser compensados por una mayor cantidad de capital para absorber pérdidas.

La idea de sensibilidad al riesgo se incorporó en el denominador del ratio de suficiencia de capital de Basilea I. En lugar de utilizar un ratio que comparara el capital del banco con el importe nominal total de sus activos, en Basilea I se utilizó un ratio que podía comparar el capital del banco con el valor de sus activos, después de que éstos habían sido ajustados por su riesgo de pérdida o incumplimiento.<sup>5</sup> Para ello, en Basilea I se establecieron cuatro categorías de riesgo en las que cada uno de los activos del banco se colocaría, según el riesgo percibido asociado en las contrapartes que participaban en las operaciones.

La categoría en la que se colocaría a los activos determinaba cuanto de su valor de dichos activos se incluiría en el total resultante de los activos ponderados por riesgo del banco (APR's). Los activos más riesgosos fueron colocados en los rubros de porcentajes más altos, lo que significaba que un mayor valor de esos activos se incluía en el total de los APR's del banco y esto, a su vez, significaba que el requerimiento de capital de un banco sería mayor.

La siguiente tabla 1.1 provee ejemplos de los tipos de activos que fueron colocados en cada una de las cuatro categorías de riesgo definidas en Basilea 1.

Tabla 1.1 Tipos de Activos por categoría de Riesgo

<b>Categoría de Riesgo- Ponderación</b>	<b>Tipos de activos incluidos en la categoría de Riesgo</b>
0%	Efectivo: Activos involucran los gobiernos de los países de la OCDE
20%	Activos que involucran a bancos localizados en países de la OCDE: Títulos de dinero en el proceso de colección.
50%	Prestamos asegurados por hipotecas sobre viviendas
100%	Activos relacionados con los negocios, préstamos de consumo personal, los activos que involucran a gobiernos no miembros de la OCDE (a menos que la transacción está denominada y financiada en la misma moneda)

Fuente: Basilea I ,1998.

<sup>5</sup> Joe Larson (2011). The Basel Capital Accords, University of IOWA.

---

La metodología de Basilea I para determinar la suficiencia de capital también incorporó un proceso que tomaba en cuenta el riesgo asociado a los activos fuera de balance de los bancos. Se reconocía que cuando un activo fuera de balance llegaba a integrarse dentro del balance del banco acarrearía un riesgo de incumplimiento o pérdida, tal como cualquier otro activo, y por lo tanto era necesario incorporar ese riesgo en el ratio de suficiencia de capital del banco. Para hacer esto, en Basilea I se desarrolló un proceso que involucraba aplicar un factor de conversión al valor de los activos fuera de balance considerando la probabilidad de que dicho activo llegara a ser considerado dentro del balance del banco para después incorporar este valor de riesgo ajustado de los activos fuera de balance al valor total de los APR's del banco.

### **1.2.2 Basilea II**

En junio del 2004, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea presentó un nuevo acuerdo en términos de regulación bancaria, al que llamo Basilea II. Este nuevo acuerdo se conoce como el enfoque de tres pilares.

- **Pilar I: Requerimientos mínimos de Capital**  
Introduce las reglas y los métodos para el cálculo del capital requerido y los APR's.
- **Pilar II: Revisión Supervisor**  
Establece los criterios en los procesos de autoevaluación del capital (ICAAP) a cargo de las entidades y proceso de revisión del capital (SREP), responsabilidad del supervisor.
- **Pilar III: Disciplina del Mercado**  
Establece las reglas para revelar y reportar la información de los riesgos tomados por los bancos.

De acuerdo con las directrices del comité de Basilea II, a los bancos se les permitió aplicar dos enfoques para el cálculo del riesgo crédito: el método estándar y el basado en ratings internos, conocido como IRB (Internal Bases Ratings).

El primero basado en gran parte en el acuerdo de Basilea I con ligeras modificaciones, pero aun manteniendo el requisito de capital en el 8% de sus APR's. En cambio, el modelo basado en Ratings Internos dio a los bancos mayores posibilidades para calcular la probabilidad de incumplimiento (PD) de sus acreditados usando medidas internas y así también podían estimar la LGD (Loss Given Default) y la EAD (Exposure at Default) usando sus propios métodos, en el caso del modelo IRB avanzado.

Es importante destacar que en Basilea II la suficiencia de capital de los bancos mantuvo su medición con el mismo índice de adecuación de capital, que es igual al capital de un banco dividido por los activos ponderados por riesgo del banco. Basilea II no alteró la definición que Basilea I definió sobre el capital, es decir, el numerador del ratio. Sin embargo, en Basilea II, o más específicamente en el Pilar I, sí se altera la forma en que un banco calcula el denominador, es decir, el cálculo de los activos ponderados por riesgo.

El Pilar I de Basilea II, se refiere a la forma en que los bancos calculan sus activos ponderados por riesgo. Este Pilar fue diseñado con la intención de corregir las deficiencias identificadas en Basilea I. Por ende, el Pilar I se centra principalmente en el refinamiento del método de medición de riesgo de crédito, es decir, el riesgo inherente a los activos del banco. El objetivo de estas reformas es asegurarse que el cálculo del riesgo de los activos de un

---

banco refleje con mayor precisión el riesgo real de esos activos, lo que debería reducir la posibilidad de que los bancos participen en el arbitraje regulatorio, que fue uno de los principales problemas con Basilea I.

El enfoque del Pilar I en materia del cálculo del riesgo de crédito, en realidad cuenta de tres enfoques: el primero, es el método estándar, el cual es el menos complejo de los tres y muy parecido al enfoque de Basilea I; el segundo enfoque es el método fundamental basado en calificaciones internas (FIRB) y el tercer método es el avanzado basado en calificaciones internas (AIRB), por lo que en Basilea II se ofrecieron tres opciones para la cuantificación del riesgo crédito en los bancos.

El método estándar conserva el uso de grados de riesgo para determinar el valor ajustado al riesgo de un activo. Sin embargo, el enfoque estándar de Basilea II para la ponderación por riesgo es diferente al enfoque de Basilea I en algunos puntos.

En primer lugar, en el enfoque estándar de Basilea II se amplía el número de categorías de riesgo de cuatro a seis. Además de las categorías de riesgo utilizadas en Basilea I, el método estándar también incluye una categoría de riesgo del 150 %, así como una previsión de riesgo del 35% específicamente reservado para préstamos garantizados por hipotecas residenciales.

La siguiente diferencia entre Basilea I y el método estándar es el proceso para determinar en qué grado de riesgo se coloca un activo. Como se mencionó anteriormente, en el marco de Basilea I, los activos fueron colocados en categorías de riesgo en base a la identidad genérica de la contraparte que se trate (por ejemplo, un país de la OCDE, las empresas, etc.) Reconociendo que no hay dos activos que tengan perfiles de riesgo idénticos el método estándar de Basilea II intenta hacer la determinación de ponderación de riesgo basado en el riesgo único asociado a cada uno de los activos del banco. Para lograr esto, el enfoque estandarizado de Basilea II utiliza las agencias de calificación crediticia, como Standard & Poors y Moody.

En consecuencia, en el método estándar, los activos se colocan en categorías o grados de riesgo en base a la calificación crediticia asignada a la contraparte involucrada en ese activo. Con calificaciones mayores a las contrapartes se les asignan categorías de riesgo más bajas. Por ejemplo, bajo las directrices del método estándar, si un prestatario comercial recibe una calificación de AAA de Standard & Poors, el préstamo sería colocado en el grado de riesgo del 20%. Contrasta este resultado con Basilea I, en donde todos los préstamos comerciales, independientemente de la solvencia del prestatario, se colocaron en el cubo de riesgo del 100%. En el caso de que un prestatario no haya sido calificado por una agencia de crédito, el enfoque estandarizado de Basilea II coloca automáticamente ese préstamo en el grado de riesgo del 100%. El enfoque estandarizado hace una excepción con el método de calificación crediticia para los préstamos residenciales, que reciben automáticamente una ponderación de riesgo del 35%.

Bajo el método estándar de Basilea II, la ponderación de riesgo que recibe un activo no sólo depende de la calificación crediticia de ese activo, sino también de si ese activo representa un derecho sobre un gobierno nacional soberano. Como reflejo de la creencia de que los activos del gobierno plantean menos riesgo, el método estándar ubica los activos del gobierno con una calificación de solvencia dada en una categoría de riesgo más baja que si ese activo es una contraparte privada, aunque la calificación de crédito sea el mismo. A modo de ejemplo, un activo que implica un gobierno con calificación AAA (utilizando la metodología de Standard & Poor 's) tendría una ponderación por riesgo del 0%, mientras que un préstamo que implica un negocio con calificación AAA tendría una ponderación por riesgo del 20%.

A continuación se muestra una figura que ofrece ejemplos de las ponderaciones de riesgo asignadas a los activos, determinadas por sus calificaciones de crédito (metodología de calificación Standard & Poors) y si representan activos frente a gobiernos o contrapartes privadas. El cuadro no incluye la categoría de riesgo del 35%, ya que la categoría está reservada exclusivamente para préstamos garantizados por hipotecas sobre residencias y tales activos se incluyen automáticamente en esa categoría, independientemente de la calificación crediticia del prestatario.

Figura 1.4 Ponderaciones por Rating del Crédito

Rating del Crédito (S&P)	Ponderación del Riesgo Gobierno	Ponderación del Riesgo Contraparte Privada
AAA to AA-	0%	20%
A+ to A-	20%	50%
BBB+ to BB-	50%	100%
Below BB-	150%	150%
Unrated	100%	100%

El método estándar es el método más simple dentro del Pilar I para calcular el riesgo de crédito, y por lo tanto es el más adecuado para los bancos pequeños. Los dos enfoques restantes, el enfoque fundamental basado en ratings internos (FIRB) y el enfoque avanzado basado en calificaciones internas (AIRB) son adecuados para los bancos más grandes y más sofisticados. La principal diferencia entre el método estándar y los dos enfoques IRB es, que con los dos últimos enfoques, los bancos pueden utilizar su propia metodología interna para determinar el nivel de riesgo de sus activos, mientras que con el método estándar, los bancos deben basarse en las directrices de calificadoras externas.

Debido a la naturaleza sofisticada de los enfoques IRB, si los bancos desean usarlos, deben acreditar su capacidad técnica para ponerlas en práctica y también recibir la aprobación de sus reguladores.

### 1.2.3 Basilea III

Basilea III deviene de la amplia necesidad de crear fortaleza en materia de liquidez y capital financiero, misma que, en estricto sentido debe ayudar a amortiguar los vaivenes financieros, haciendo sus impactos menos riesgosos para la economía. Éste conjunto de regulaciones se asientan sobre el análisis de la crisis financiera que se detonó en 2008, buscando mejorar la gestión y el manejo del sistema bancario ya que éste se encarga de proveer financiamiento tanto a agentes pequeños como de gran tamaño en el sector económico.

Si dentro del Sistema Financiero existe un amplio apalancamiento, debido a niveles insuficientes de liquidez, lo que conlleva a una incompetencia para absorber pérdidas en las carteras de crédito y negociación, es posible que se incentive la pérdida generalizada de confianza en el sector financiero para llevar cualquier tipo de operación, tanto en los mercados financieros como en la economía real.

En la pasada crisis de 2008, la contracción en cuanto a liquidez se hizo presente no sólo en las economías directamente relacionadas, sino que afectó de manera generalizada, motivo por el cual el Comité de supervisión bancaria de Basilea, ha creado ésta serie de lineamientos regulatorios del mercado ante futuras crisis internas y externas.

---

Respecto a Basilea II, el comité desarrolló las normas a partir de 3 aspectos, de primera instancia, se volvió vital la consideración de las normas para la mejora en cuanto a cobertura de riesgos y cobertura de base del capital; en segundo aspecto, se encuentra el desarrollo de un coeficiente que solventaría el exceso de apalancamiento para permitir el flujo de las medidas tomadas a base de riesgo; y como último punto se incluyeron elementos de políticas macroeconómicas que ayudan a contener posibles riesgos sistémicos.

En éste sentido, la calidad del capital debe volverse vital para el respaldo de los movimientos ante exposiciones de riesgo. El capital de nivel 1 deberá estar desarrollado por acciones ordinarias y beneficios no distribuidos adaptables también a acciones de tipo non-joint stock companies siempre y cuando estén nivelados en el manejo de capital de nivel 1; también las deducciones del capital y los filtros prudenciales se aplican sobre el capital ordinario o su equivalente y adicionalmente, se integran también instrumentos subordinados.

Además se busca la armonización de los instrumentos de nivel 2 y la eliminación de capital nivel 3, que estaban allí sólo para cubrir ciertos riesgos de mercado, buscando aumentar la transparencia de la base del capital al difundir los elementos del capital integrado.

Se define en Basilea III que los elementos del capital se componen de la suma del capital nivel 1 (capital de funcionamiento ordinario y adicional más el capital de nivel 2 (capital de liquidación).

Exceptuando de los periodos de tensión cada banco deben de conservar un nivel de capital por arriba del mínimo requerido por el regulador.

El marco regulatorio también invita a no limitar la discreción de los bancos que han agotado su colchón de capital, permitiendo así reforzar su resistencia al entorno, ya que al retener ciertos beneficios durante un periodo de recesión ayudará a reestructurar la disponibilidad de capital ampliando así la facilidad de recuperación económica.

### **1.3 Tipologías de Stress test y aplicaciones en la gestión de riesgos.**

A partir de la crisis financiera cuando se suscitaron colapsos de entidades financieras en Estados Unidos, se ha ido generalizando en diversos países la ejecución de las pruebas de resistencia o Stress test sobre las instituciones financieras, con el objetivo de evaluar su robustez y solidez e identificar el origen de posibles debilidades que pudieran acarrear un efecto de riesgo sistémico.

Los Stress test son una importante herramienta de gestión de riesgo que es utilizada por los bancos como parte de su gestión interna de los riesgos, a través del marco de adecuación de capital de Basilea II, estas pruebas son promovidas por los supervisores. Los Stress test son alertas en la gestión bancaria a resultados inesperados adversos relacionados con una variedad de riesgos y proporciona un indicador de cuánto capital podría ser necesario para absorber pérdidas en caso de producirse grandes perturbaciones en escenarios adversos pero posibles.

Mientras que los Stress test proporcionan una medida del nivel adecuado de capital necesario para soportar el deterioro de las condiciones económicas, un banco, alternativamente puede emplear otras acciones con el fin de ayudar a mitigar el aumento de los niveles de riesgo, en este sentido los Stress test son una herramienta que

---

complementa otros enfoques y medidas de gestión de riesgos y desempeña un papel particularmente importante en<sup>6</sup> :

- Realizar evaluaciones prospectivas de riesgo.
- Superar las limitaciones de los modelos y los datos históricos.
- Alimentar los procedimientos de planificación de capital y liquidez
- Informar en la determinación de la tolerancia al riesgo de los bancos; y
- Facilitar el desarrollo de planes de contingencia o mitigación de riesgo a lo largo de un rango de condiciones de stress.

En esencia, las pruebas de resistencia o Stress Test son un conjunto de técnicas que tienen como objetivo medir la sensibilidad de la situación de una cartera, entidad o sistema financiero ante variaciones en determinados factores de riesgo. El uso generalizado de estas pruebas con enfoque regulatorio sirve para evaluar la solvencia que presentan las entidades financieras ante escenarios adversos pero posibles.

Desde el punto de vista regulatorio, el Stress Test fue impulsado por el comité de supervisión bancaria de Basilea dentro del segundo pilar del acuerdo de capital conocido como Basilea II, que mantiene su estructura también en Basilea III, ya que en este segundo pilar referente a la revisión supervisora se recomienda la ejecución periódica de un proceso de autoevaluación del capital (ICAAP por sus siglas en inglés) y de un proceso de revisión del capital (SREP) responsabilidad del regulador o supervisor.

Esta distinción regulatoria tiene su reflejo en la práctica de las pruebas de resistencia en el ámbito financiero, por ello, se debe hacer una diferenciación entre dos categorías o tipologías de Stress Test.

- Stress Test Internos: Son aquellos que realiza cada entidad con una ejecución periódica que está regulada a través del proceso de autoevaluación del capital (ICAAP) y cuyo objetivo es dual, ya que por una parte incorpora una visión prospectiva a las decisiones estratégicas y de gestión y también sirve para informar al regulador de las planificaciones de capital previstas ante distintos escenarios.
- Stress Test supervisores: son aquellos ejecutados por organismos supervisores, reguladores nacionales e internacionales y asociaciones de banca, parcialmente regulados en el proceso de revisión y evaluación supervisora (SREP), que se centran en aspectos concretos de la solvencia y la liquidez de las entidades y del sistema financiero en su conjunto y cuyo objetivo es diagnosticar y, en ocasiones, reforzar la estabilidad del sistema tomando medidas como la recapitalización o la liquidación de las entidades que no obtengan un resultado satisfactorio.

#### **1.4 Ejercicios de Stress Test con enfoque interno y regulatorio**

La crisis financiera ha resaltado la debilidad en la práctica de los Stress testing empleados previamente al comienzo de la crisis en cuatro áreas:

- 1) Uso de Stress Testing regulatorios y la integración en la gestión de riesgos,

---

<sup>6</sup> Comité de supervisión Bancaria de Basilea, Principles for Sound Stress testing practices and supervisión, 2009.

- 2) Metodologías de Stress testing,
- 3) selección de escenarios y,
- 4) Stress Testing de riesgos y productos específicos.

A continuación, la tabla 1.2 resume los lineamientos que se han seguido por las principales entidades supervisoras en Europa, Estados Unidos y Brasil en los ejercicios de stress test aplicados en años posteriores a la crisis financiera del 2008.

Tabla 1.2 Características de los Stress Test regulatorios.

	Europa 	España 	Estados Unidos 	Brasil 
<b>Año</b>	2010-2013	2012	2009-2013	2012
<b>Objetivo</b>	Incrementar la confianza a través de la transparencia y solventar algunas debilidades puestas de manifiesto en el ejercicio del CEBS de 2010.	Reestablecer la credibilidad del sistema bancario español, incrementar la transparencia y conseguir un sistema saneado, más rentable y solvente.	Reducir la incertidumbre y restablecer la confianza en el sistema financiero tras el comienzo de la crisis y la bancarrota de diversas entidades financieras.	Identificar y analizar vulnerabilidades del sector financiero dentro del programa FSAP.
<b>Intervinientes</b>	Organizador: EBA  Colaboradores: ▶ Autoridades nacionales de supervisión. ▶ Consejo Europeo de riesgo sistémico. ▶ Banco Central Europeo. ▶ Comisión Europea	Organizadores: Banco de España y Ministerio de Economía.  Colaboradores: ▶ Banco Central Europeo. ▶ Comisión Europea. ▶ Autoridad Bancaria Europea. ▶ Fondo monetario Internacional. ▶ Consultores Independientes.	Organizador: Banco de la Reserva Federal (FED).  Colaboradores: ▶ Consejo de gobernadores del sistema federal de reservas. ▶ Corporación federal de seguros de Depósito. ▶ Oficina del controlador de la Moneda (OCC).	Organizador: FMI, Banco Mundial y Banco Central de Brasil.
<b>Entidades Evaluadas</b>	91 Entidades Financieras europeas (65% de los activos del sistema).	14 Grupos Financieros (90% de los activos del sistema).	19 Entidades Financieras (2/3 de los activos del sistema).	Conjunto global del sistema bancario brasileño.
<b>Escenarios</b>	Dos Escenarios: Base y Adverso.	Dos Escenarios: Base y Adverso.	Dos Escenarios: Base y Adverso.	Tres Escenarios: recesión global, reversión de flujos de capital e impacto de relaciones de intercambio.
<b>Ámbitos de Aplicación</b>	Riesgo de Crédito, de Mercado y Soberano.	Riesgo de Crédito.	Riesgo de Crédito, de Contraparte y de Mercado.	Riesgo de Crédito, de Mercado, de tipo de interés, de liquidez y de contagio.
<b>Horizonte de Pronóstico</b>	2 años: 2011-2012.	3 años: 2012-2014.	2 años: 2009-2010.	5 años: 2012-2016.
<b>Capital Objetivo</b>	Core Capital: 5%.	Core Capital por escenarios: ▶ Base 9%. ▶ Adverso 6%.	Capital Tier 1: 6%. Core Capital: 4%.	N/A.
<b>Resultados</b>	Bajo el escenario adverso: ▶ Entidades suspendidas: 8 de 91. ▶ Déficit de capital: 2,500 millones de Euros.	Bajo el escenario adverso: ▶ Entidades suspendidas: 7 de 14. ▶ Déficit de capital: 57,300 millones de Euros.	Bajo el escenario adverso: ▶ Entidades suspendidas: 10 de 19. ▶ Déficit de capital: 185,000 millones de dólares.	▶ Los bancos brasileños mostraron capacidad de resistir el escenario de recesión global. ▶ Los grandes bancos superaron con holgura los test de liquidez.

Fuente: Análisis de Impacto de las pruebas de Resistencia del Sistema Financiero, MS España, 2013.

## 2. Metodologías de Macro Stress-Testing

### 2.1 Análisis comparativo de Metodologías de Macro Stress-Testing

Las pruebas de stress o bien el Stress-Testing de riesgo crédito se ha convertido en un método cuantitativo de gran eficiencia analítica desde su incorporación en el marco de Basilea II, en donde cobran especial relevancia los diversos métodos usados y desarrollados hasta hoy, para ligar los drivers Macroeconómicos de stress con medidas de riesgo específicas para los bancos.

En este contexto, los Macro Stress-Testing son herramientas clave para monitorear y anticipar potenciales vulnerabilidades en las instituciones financieras. Desde esta perspectiva, los macro Stress-Testing son definidos como una forma de medir la exposición al riesgo de una institución financiera ante diversos escenarios de stress macroeconómico.

A lo largo de este apartado, se revisan las dos metodologías de Macro stress-testing de riesgo crédito mayormente adoptadas y usadas.

El primer enfoque que se presenta es el llamado “Piecwise approach” o enfoque por partes, el cual descansa en la aplicación de modelos de pronóstico a indicadores individuales de solidez financiera bajo stress. En este enfoque, cada indicador<sup>7</sup> añade información potencialmente útil para una evaluación general de la vulnerabilidad del sector financiero o institución en particular.

Por otra parte, el segundo enfoque llamado “Integrated Approach” o enfoque integrado se basa en un análisis de múltiples factores de riesgo en una sola estimación de la distribución de probabilidad de las pérdidas agregadas que podría materializarse en cualquier escenario de estrés dado.

#### ▪ Piecwise approach (enfoque por partes).

Bajo este enfoque, se han propuesto una serie de modelos econométricos para estimar con datos históricos una relación directa entre los fundamentos macroeconómicos (X) y varias medidas de riesgo (Y) tales como los indicadores de solidez financiera reportados en líneas siguientes.

Los coeficientes estimados se han utilizado para simular el impacto de escenarios macroeconómicos adversos sobre la vulnerabilidad del sistema financiero.

Tabla 2.1. Indicadores de Solidez Financiera (Piecwise Approach)<sup>8</sup>

Tipo	Indicadores
<i>Suficiencia de Capital (Capital Adequacy)</i>	- Capital regulatorio contra Activos ponderados por riesgo (APR's). - Capital regulatorio Tier 1 contra APR's. - Provisiones por pérdidas contra capital. - Capital contra activos. - Grandes exposiciones contra capital.
<i>Calidad de Activos (Asset quality)</i>	- Cartera vencida contra cartera total. - Distribución sectorial de la cartera total de préstamos. - Distribución geográfica de la cartera total de préstamos.

<sup>7</sup> Indicadores diversos usados tales como préstamos en mora o reservas para insolvencias.

<sup>8</sup> Marco Sorge (2004). Stress testing financial systems: an overview of current methodologies, BIS working papers 165.

Tipo	Indicadores
<i>Ganancias y Rentabilidad (Earnings and Profitability)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento sobre activos (ROA).</li> <li>- Rentabilidad financiera (ROE).</li> <li>- Margen de Intereses contra ingresos brutos.</li> <li>- Gastos no financieros contra ingresos brutos.</li> <li>- Ingresos por intermediación contra ingresos totales.</li> <li>- Gastos de personal contra gastos no financieros.</li> <li>- Spread entre tasa de préstamo y depósito.</li> </ul>
<i>Liquidez (Liquidity)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activos líquidos contra activos totales (ratio de liquidez).</li> <li>- Activos líquidos contra pasivos de corto plazo.</li> <li>- Spread entre tasa interbancaria más alta y más baja.</li> <li>- Depósitos contra el total de préstamos.</li> </ul>
<i>Sensibilidad al riesgo de mercado (Sensitivity to market risk)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición abierta neta en moneda extranjera contra capital.</li> <li>- Posición en derivados financieros contra capital.</li> <li>- Posición pasiva en derivados financieros contra capital.</li> <li>- Prestamos denominados en moneda extranjera contra préstamos totales</li> <li>- Pasivos denominados en moneda extranjera contra pasivos totales</li> <li>- Precios inmobiliarios.</li> <li>- Préstamos hipotecarios contra total de préstamos.</li> <li>- Prestamos comerciales contra total de préstamos.</li> </ul>

Este enfoque de Macro Stress-testing puede ser representado como sigue:

$$E(Y_{i,t+1} / X_{t+1} \geq X) = f\{X^t, Z_i^t\} \dots\dots\dots (1)$$

Donde, para cada portafolio *i* y tiempo *t*, alguna medida de riesgo o peligro *Y*<sup>9</sup> es estimada como una función lineal de pasadas realizaciones lineales de un vector *X* de variables macroeconómicas relevantes (incluido el PIB, inflación, tasas de interés, el nivel de endeudamiento, entre otras).

Algunos modelos incluyen también un vector *Z* de variables exógenas posiblemente específicas de los bancos, tales como, medidas del tamaño del banco, capitalización o rentabilidad del banco. Como se ha señalado, bajo este enfoque, las pruebas de Macro stress– testing buscan pronosticar una medida de riesgo o peligro *Y*, bajo supuestos extremos para el conjunto de variables macroeconómicas.

Los modelos econométricos que siguen estén enfoque se pueden clasificar en dos categorías principales:

- a) modelos que estiman la ecuación (1) como una relación de forma reducida utilizando series de tiempo o técnicas de datos panel.
- b) los modelos que analizan la vulnerabilidad del sistema bancario ante los cambios en los fundamentos macroeconómicos, en el contexto de los modelos estructurales económicos.

<sup>9</sup> Usualmente *Y*= provisiones o reservas por perdidas crediticias o morosidad o incobrabilidad.

- **Integrated approach (enfoque Integrado).**

En un marco de valoración a precios de mercado, los administradores de riesgo en varias instituciones financieras evalúan a diario sus activos y pasivos bajo diferentes escenarios de estrés. Para cada entorno económico simulado (precios, tasas de interés, tipos de cambio, nivel de crecimiento del PIB, etc.) Una distribución de probabilidad condicional de pérdidas puede ser estimada.

Como un resumen estadístico de esta distribución de pérdidas, la medida de Valor en Riesgo (VaR) es a menudo usada para cuantificar con un simple número la sensibilidad del portafolio de créditos a diferentes fuentes de riesgo.

Moviéndose de una perspectiva micro a macro, varios estudios han recientemente intentado desarrollar un enfoque integrado para Macro stress-testing incorporando fundamentos macroeconómicos en la medida de valor en riesgo, tal como se muestra:

$$VaR_{i,t}(Y_{i,t+1}/X_{t+1} \geq X = f\{E_{i,t}(X_t); P_t(X_t); PD_t(X_t); LGD_t(X_t); \Sigma_t(X_t)\} \dots\dots\dots (2)$$

$$X_t = h(X_{t-1}, \dots, X_{t-p}) + \varepsilon_t \dots\dots\dots (3)$$

El portafolio agregado del sistema bancario es identificado por un vector  $E$  de exposiciones de crédito y posiciones de mercado y es valorado en el tiempo  $t$ , basadas sobre un vector de precios  $P$ , probabilidades de incumplimiento  $PD$ , severidades de pérdida  $LGD$  y una matriz de volatilidades de incumplimiento y correlaciones  $\Sigma$ . Donde todos los parámetros son funciones de un vector  $X$  de variables macroeconómicas, las cuales, se asume evolucionan en el tiempo siguiendo un proceso estocástico autoregresivo.

En este enfoque, un escenario estresado puede ser simulado seleccionando un vector apropiado de innovaciones correlacionadas  $\varepsilon_t$  en la ecuación (3). Los shocks a las variables macroeconómicas en  $X$ , de hecho, afectan a los precios de las posiciones en el mercado, la calidad de los créditos y la tasa de recuperación esperada.

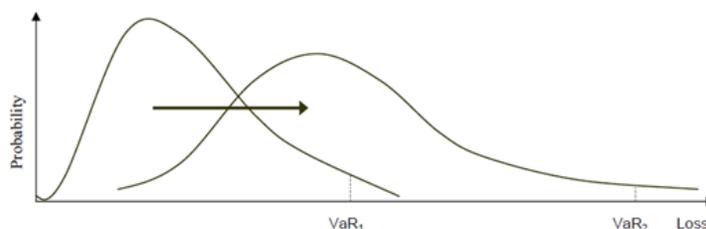
La vulnerabilidad general del sistema bancario o de la institución financiera es mapeada por la función  $f\{.\}$  en una distribución de probabilidad de pérdidas condicionada sobre el escenario macroeconómico de stress simulado ( $Y_{i,t+1}/X_{t+1} \geq X$ ).

Por ende, moverse de un escenario macroeconómico normal a uno adverso es probable que produzca un cambio en la probabilidad de pérdidas condicional y en el correspondiente valor en riesgo VaR.

El VaR es la métrica de riesgo usada en este enfoque para medir la vulnerabilidad de un portafolio de créditos ante cualquier escenario macroeconómico dado.

En la figura 2.1 se muestran los potenciales cambios en la distribución de pérdidas y el consecuente VaR cuando se estresan los escenarios macroeconómicos en el tiempo.

Figura 2.1. Cambios en la distribución de probabilidad de pérdidas condicional sobre escenarios macroeconómicos adversos



## 2.2 El proceso definido para el Macro Stress-Testing

En general, sea cual sea el enfoque que se opte aplicar, el proceso definido para implementar el Macro Stress-testing involucra cuatro pasos:

1. Definición de escenarios macroeconómicos. Calcular indicadores para el escenario actual o plantear escenarios extremos pero posibles, los cuales a su vez deben capturar los principales riesgos en una economía.
2. Incorporación de shocks macroeconómicos en las PD's de las entidades a evaluar.
3. Simulación de la distribución de pérdidas del portafolio y la estimación de su capital económico. Se simulan las posibles pérdidas y ganancias que un portafolio de crédito de un banco puede experimentar, dadas sus características, el tipo de préstamos que mantiene y con las pérdidas o ganancias obtenidas de la simulación se construye la distribución de pérdidas del portafolio.
4. Este procedimiento es repetido de forma repetida bajo cada escenario macroeconómico definido en el paso 1, en virtud de estimar el capital económico que un banco debe mantener, dado el nivel de riesgo de su portafolio, bajo diferentes escenarios de estrés macroeconómico y financiero.

---

### 3. Planteamiento Metodológico del Modelo Estructural para estimar indicadores clave de Riesgo Crédito: Merton enfoque CCA

#### 3.1 Distancia al Incumplimiento: Racionalidad del modelo de Merton

En 1974, Merton desarrolla un modelo de riesgo crédito considerado de primera generación, en el que se utiliza el marco teórico de valuación de opciones Black and Scholes desarrollado un año antes.

En este modelo, Merton considera una estructura de deuda simple y asume que el valor total de los activos de una empresa ( $A_t$ ) sigue un movimiento geométrico browniano.

$$dA_t = \mu A_t dt + \sigma A_t dW_t; \quad A_0 > 0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

Donde  $\mu$  es la tasa media de rendimiento de los activos,  $\sigma$  es la volatilidad del activo y  $W_t$  es un movimiento geométrico browniano que cumple ser un proceso estocástico en tiempo continuo  $\{W_t: 0 \leq t < T\}$  sobre  $[0, T]$  si satisface las siguientes cuatro propiedades:

- I.  $W_0 = 0$ , el movimiento Browniano inicia en  $t = 0$
- II. Los incrementos de  $W_t$  son independientes, es decir, para cualquier conjunto finito de tiempos  $0 \leq t_1 < t_2 < \dots < t_n < T$ , las variables aleatorias  $W_{t_2} - W_{t_1}, W_{t_3} - W_{t_2}, \dots, W_{t_n} - W_{t_{n-1}}$  son independientes.
- III. Para cualquier  $0 \leq s \leq t < T$ , los incrementos  $B_t - B_s$  se distribuyen normalmente con media = 0 y varianza  $(t - s)$ .
- IV. Para toda B en un conjunto de probabilidad 1,  $W_t(B)$  es una función continua de  $t$ , es decir, Las trayectorias  $t \rightarrow W_t$  son continuas.

Este modelo también asume que el valor logarítmico inicial del activo es  $\ln(A_t) = 0$  y se distribuye de forma normal.

$$\ln(A_t) \sim N \left[ \left( \mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) (T - t), \sigma \sqrt{T - t} \right] \quad \dots\dots\dots (5)$$

Los supuestos del modelo original de Merton son:

- I) Los pasivos de la empresa consisten sólo de un Bono cupón cero con un valor  $L$  y con un plazo de  $T$ ;
- II) No hay pago de dividendos hasta la fecha de vencimiento,  $T$ ;
- III) Los tenedores del capital social “accionistas” esperan hasta  $T$  antes de decidir si incumplen o no;
- IV) La probabilidad de incumplimiento es la probabilidad de que al tiempo  $T$ , el valor de los activos esté por debajo de una barrera la cual está asociada con la estructura de deuda de la empresa.
- V) El valor de los activos de la empresa siguen una distribución *log-normal*;

En el modelo estructural de Merton se considera que el incumplimiento de la empresa ocurre si el valor de sus activos ( $A_t$ ), en el tiempo  $T > t$ , está por debajo de un valor crítico o barrera asociado con los pasivos de la empresa. Note que el valor de los activos es igual al *capital social* más el nivel de deuda; es decir:

$$A_t = KS_t + L_t \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

$KS_t$  = Capital social total

$L_t$  = Apalancamiento (deuda) de la empresa.

Por lo tanto, la probabilidad de incumplimiento en la fecha T se calcula como:

$$PD = \Phi(-DD) \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

$\Phi$  = es la función de distribución normal estándar acumulada

$DD$  = es la "Distancia al Default", es decir, mide el número de desviaciones estándar del valor esperado del activo  $A_t$  para alcanzar el incumplimiento.

$$DD = \frac{\ln\left(\frac{A_t}{L}\right) + (\mu - \sigma^2)(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}} \dots\dots\dots (8)$$

Donde:  $A_t$ ,  $L$ ,  $\mu$  y  $\sigma^2$  son conocidos.

Bajo el marco teórico de Merton la probabilidad de incumplimiento y la tasa de recuperación están inversamente relacionadas. Es decir, si el valor de la empresa se incrementa entonces su probabilidad de incumplimiento tiende a disminuir mientras que la tasa de recuperación esperada al incumplir crece. Por otro lado, si se incrementa la deuda de la empresa su probabilidad de incumplimiento crece mientras que la tasa de recuperación esperada al incumplir disminuye.

$$\Delta \text{Valor de la empresa} \rightarrow \nabla PD \rightarrow \Delta \text{Tasa de Recuperación}$$

$$\Delta \text{Deuda de la empresa} \rightarrow \Delta PD \rightarrow \nabla \text{Tasa de Recuperación}$$

En términos de volatilidad se mantiene la relación inversa entre la probabilidad de incumplimiento y la tasa de recuperación.

$$\Delta \text{Volatilidad de Activos} \rightarrow \Delta PD \rightarrow \nabla \text{Tasa de Recuperación}$$

---

Si la volatilidad de los activos de la empresa se incrementa su probabilidad de incumplimiento crece mientras que la tasa de recuperación esperada al incumplir decrece, esto debido a que los posibles valores de los activos pueden ser bastante bajos relativo a los niveles de los pasivos.

### **3.2 Modelo estructural para estimar Indicadores Clave de Riesgo Crédito: El enfoque CCA**

En el modelo bajo enfoque estructural que a continuación se presenta, se desarrollan indicadores de riesgo crédito usados para investigar la vulnerabilidad de entidades financieras y ligar estos indicadores como un enfoque por partes de Macro stress testing ligado a los activos, los pasivos y la volatilidad de los activos.

Para este fin, el modelo a usar es una variante del modelo estructural de Merton (1974), para capturar la volatilidad y la no linealidad en los indicadores de riesgo crédito, que en contraste con el enfoque original de Merton, el cual usa datos de valuación de mercado para capturar la visión colectiva y expectativas de los participantes del mercado, este enfoque considera los datos publicados de valores en libros de las hojas de balance de instituciones financieras debido a la ausencia de datos de mercado para la mayoría de bancos del sistema bancario mexicano.

Este enfoque variante también incorpora la volatilidad en las estimaciones, un elemento y característica clave en el modelo de Merton para capturar la no linealidad en indicadores de riesgo, especialmente durante periodos de stress.

Se construyen cuatro indicadores claves de riesgo crédito para el periodo 1Q2005 - 3Q2015 y también se examinan los potenciales impactos ante shocks en los distintos indicadores de riesgo.

El enfoque de contingentes CCA (Contingent Claims Approach) provee una metodología para combinar información de la hoja de balance de una firma con herramientas ampliamente usadas en la administración de riesgos, para con ello construir hojas de balance de mercado que reflejen de mejor manera el riesgo subyacente.

Las hojas de balance ajustadas al riesgo usan herramientas de valuación de opciones para valuar los pasivos que son modelados como derechos sobre activos estocásticos y con ello calcular un conjunto de indicadores que sirven como barómetros del riesgo de entidades, vulnerabilidades financieras y riesgo soberano. El análisis de derechos contingentes es una generalización de la teoría de valuación de opciones desarrollada por Black & Scholes (1973) y Merton.

### **3.3 El modelo de Merton usando datos de Valores en Libros**

En el presente trabajo se utiliza el enfoque estructural del modelo de Merton para estimar probabilidades esperadas de incumplimiento (Expected Default Probabilities EDP) para instituciones de banca múltiple, haciendo el ejercicio extensivo a los 7 principales bancos del sistema, conocido como el G7, ya que en su conjunto acapara más del 80% de los activos totales del sistema bancario mexicano. También se agrega al análisis el Banco Bicentenario para análisis particular por indicadores claves de riesgo.

El enfoque de Merton combina información de pasivos de una firma e información de la hoja de balance de la misma con herramientas de medición de riesgo comúnmente usadas en la construcción de hojas de balance

general de mercado con el objetivo de identificar y cuantificar el riesgo de crédito. Es decir, se basa en información observable del mercado sobre el valor y la volatilidad de pasivos y acciones, para derivar el valor de cantidades no observables, tales como el valor de los activos y su correspondiente volatilidad. Esta información obtenida se combina para estimar indicadores clave de riesgo, tales como la distancia al nivel de stress o pánico (Distance-to-Distress D2D), la probabilidad esperada de incumplimiento (Expected Default Probability EDP), el Credit Default Spread CDS y las pérdidas esperadas dado el incumplimiento (Expected Losses given Default LGD).

Básicamente, la idea que fundamenta el modelo de Merton es modelar la hoja de balance de una firma agrupando las principales cuentas en activos, pasivos y capital. Merton muestra cómo la acción (capital) de una firma puede ser modelada como un derecho contingente<sup>10</sup> sobre el valor residual de sus activos. En el caso de incumplimiento, los tenedores de acciones no reciben nada si los activos de la firma se consumen totalmente en el pago de deudas a los tenedores de la misma; en caso contrario, los tenedores de acciones reciben la diferencia entre el valor de los activos y la deuda.

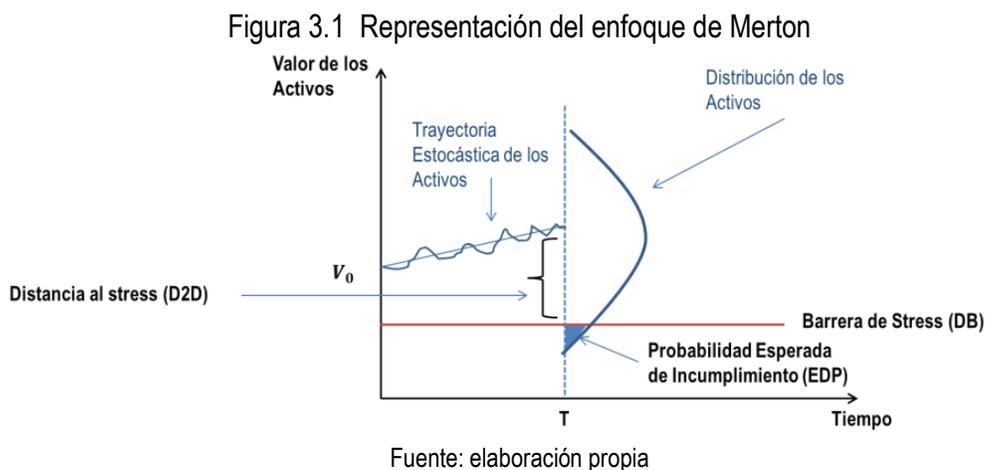
Bajo este enfoque y considerando la estructura de payoff, entonces se puede decir que el capital de una firma puede representarse como una opción call sobre el valor residual de los activos de la firma.

Los cambios inciertos en el valor futuro de los activos, relativo a una promesa de pago de deuda, es el driver principal de riesgo crédito.

La siguiente figura 3.1, muestra las relaciones clave en la conceptualización de Merton.

En el horizonte de tiempo T, el valor de los activos puede estar por encima de los pagos de deuda prometidos, indicando que el pago por servicio de deuda puede ser hecho, o puede situarse por debajo lo cual conduce al incumplimiento. La incertidumbre en el valor de los activos es representada por una distribución de probabilidad.

La distancia al stress “D2D” es el número de desviaciones estándar que existe entre el valor de los activos y la barrera de stress “DB”. La probabilidad esperada de incumplimiento “EDP”, es la probabilidad de que el valor de los activos (proceso estocástico continuo) se sitúe por debajo de la DB.



<sup>10</sup> Enfoque Contingent Claim Analysis CCA.

Definimos  $E$  como el valor del capital de una firma y  $V$  como el valor de los activos de la misma. Denotamos  $E_0$  y  $A_0$  como los valores de  $E$  y  $V$  hoy y a  $E_T$  y  $A_T$  como los valores de acciones (capital) y activos en el tiempo  $T$ . En el enfoque de Merton el pago a los tenedores de acciones en el tiempo  $T$  está dado por:

$$E_T = \max[A_T - DB, 0] \dots\dots\dots (9)$$

Lo cual nos muestra que el capital de una firma es una opción call sobre el valor residual de los activos de la firma con un precio de ejercicio igual al pago de deuda prometido.

Del modelo Black and Scholes (1973), sabemos que el valor actual del capital (visto como una opción call) es:

$$E = VN(d_1) - DB e^{-rT} N(d_2) \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

$V$  = Valor implícito del activo.

$DB$  = Es el valor de la barrera de pánico (Distress Barrier).

$r$  = Tasa libre de riesgo (suponemos constante).

$T$  = Es el vencimiento o madurez de la opción.

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{DB}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)T}{\sigma_V\sqrt{T}} = \frac{\ln\left(V \exp\left(\left(r + \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)T\right)\right) - \ln(DB)}{\sigma_V\sqrt{T}} \dots\dots\dots (11)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{V}{DB}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)T}{\sigma_V\sqrt{T}} = \frac{\ln\left(V \exp\left(\left(r - \frac{1}{2}\sigma_V^2\right)T\right)\right) - \ln(DB)}{\sigma_V\sqrt{T}} \dots\dots\dots (12)$$

Considerando que  $\sigma_V$  es el valor implícito de la volatilidad de los activos.

También, usando el lema de Ito, la definición de varianza y retomando el trabajo de Jones et al (1984) sabemos que dado que el valor del capital de la firma es una función del valor de sus activos, podemos determinar la volatilidad instantánea del capital de la volatilidad de los activos.

$$\sigma_E = \frac{\sigma_A N(d_1)}{N(d_1) - LN(d_2)} \dots\dots\dots (13)$$

Donde  $E$  es el valor de la acción,  $\sigma_E$  es la volatilidad de la acción y  $\sigma_V$  es la volatilidad de los activos.

Las ecuaciones (10) y (13) nos permiten obtener  $V_0$  y  $\sigma_V$ . La probabilidad de incumplimiento esperada (EDP) es la probabilidad de que la firma incumpla en el tiempo  $T$  y por ende, es la probabilidad de que los tenedores de acciones no ejerzan su opción call para comprar los activos de la compañía al precio de ejercicio igual a  $DB$  en el tiempo  $T$ .

---

En general, bajo el enfoque de Merton con información sobre el valor de mercado, la volatilidad de la acción y el valor en libros de los pasivos de la firma, es posible estimar el valor implícito para activos, así como su volatilidad, usando la fórmula Black and Scholes para valuación de opciones.

Siguiendo a Souto (2008) sabemos que después de determinar la barrera de pánico (Distress Barrier) se asume que una firma incumple, cuando el valor de sus activos cae por debajo de ésta. Se define la barrera de pánico (DB) como sigue<sup>11</sup>:

$$DB = STL + \alpha * LTL + IP1 \dots\dots\dots (14)$$

Donde:

*STL* = Pasivos con vencimiento menor a un año (short-term liabilities Maturity  $\leq 1$  year)

$\alpha$  = Es un parámetro entre 0 y 1, generalmente igual a 0.6

*LTL* = Pasivos de largo plazo con vencimiento mayor a un año (long-term liabilities Maturity  $> 1$  )

*IP1* = Pago de interés sobre los pasivos debidos al primer año.

Una vez que el valor de los activos y la volatilidad han sido determinados, es posible estimar un conjunto de indicadores clave de riesgo crédito, los cuales serán detallados con mayor profundidad en un apartado posterior.

El enfoque de Merton ofrece fundamentalmente dos ventajas sobre otros análisis de vulnerabilidad financiera. Primero, combina la información actual de la hoja de balance con los precios actuales y proyectados en el mercado financiero para calcular hojas de balance de mercado ajustadas por riesgo. Por tanto, incorpora la opinión colectiva de todos los participantes del mercado, así como toda la información relevante en el precio de la acción de la firma. Segundo, el enfoque de Merton se distingue así mismo de otros análisis de vulnerabilidad, al incorporar la volatilidad del mercado cuando se estima el riesgo crédito, siendo la volatilidad un elemento clave para capturar los cambios no lineales en el riesgo crédito, en particular durante periodos de tiempo de stress y cuando pequeños shocks pueden generar situaciones que desencadenan repercusiones sistemáticas.

### 3.3.1 Datos de Mercado Vs Datos de valor en libros

Como ya se ha mencionado en líneas previas, en la presente investigación, se utiliza el enfoque estructural de Merton para estimar la probabilidad esperada de incumplimiento para instituciones financieras del sistema bancario mexicano.

En el caso de México, existen restricciones de información de mercado para las 45 instituciones financieras de banca múltiple que al cierre de 2015 se encuentran operando, ya que, no todos los bancos cotizan en la bolsa de valores y por tanto no es posible obtener indicadores de riesgo ajustados a la información del mercado si quisiéramos hacer extensivo el modelo propuesto para todas las instituciones de banca múltiple del sistema bancario mexicano. Sin embargo, es posible incorporar la volatilidad, usando los datos financieros de valores en libros, en la estimación de indicadores de riesgo crédito, los cuales, si bien es cierto que pierden la visión colectiva de los participantes del mercado al no considerar información de mercado como en el enfoque tradicional de Merton se hace, poseen información relevante y capturan las no linealidades que son particularmente importantes cuando una compañía o institución financiera entra en un periodo de stress.

Por tanto, para la estimación de indicadores de riesgo, a partir de datos del balance y valores en libros no es necesario estimar los parámetros (11) y (12) para obtener los valores implícitos de activos y la volatilidad de los

---

<sup>11</sup> Esta definición es consistente con la de Moody's –KMV.

---

activos. En cambio, el valor en libros de balance de los activos es usado para estimar los indicadores de riesgo en las expresiones matemáticas de los indicadores de Distancia al pánico (D2D), Probabilidad esperada de Incumplimiento EDP y Credit Default Spread.

Para estimar la volatilidad de los activos totales de los valores en libros de balance, resulta necesario usar la definición de volatilidad de riesgo a la baja “Downside Risk Volatility”, la cual da mayor peso a los shocks negativos que a los shocks positivos. La fórmula es:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^N \text{Min}(\ln(V_t) - \ln(V_{t-1}), 0)^2} \dots\dots\dots (15)$$

Donde:

*Min* = es la función mínimo.

$V_t$  = es el valor de los activos totales en el tiempo t.

$N$  =representa una ventana de 4 periodos trimestrales consecutivos, equivalentes a 1 año.

$\sigma$  = es la medida de volatilidad downside.

Importante destacar que cuando anualizamos  $\sigma$ , se debe multiplicar por  $\sqrt{4}$ .

La intuición en la elección para el modelado de volatilidad se basa en el hecho de que por lo general, los shocks negativos son la fuente de preocupación, en lugar de los positivos. Es decir, lo que importa capturar es la minusvalía de los activos totales en el tiempo. Siguiendo los casos de éxito en los que esta metodología ha sido aplicada en el sector bancario de Uruguay (Souto, 2008) y el sector brasileño (Souto, Tabak y Vázquez, 2008) se reconoce la gran relevancia del riesgo a la baja en la valoración de la vulnerabilidad de los bancos. Como ya se citaba, esta medida ha ayudado a obtener razonables estimaciones de probabilidades de incumplimiento, consistentes con los principales hechos observados en la historia de los países en que se ha aplicado y se cree que su aplicación para el caso mexicano no sea la excepción.

Las ventajas de usar la “Volatilidad Downside Risk” son varias, destacando que:

- I. La Desviación Downside separa la porción negativa de la volatilidad, para asegurar y medir que la volatilidad positiva o bien, la que ocurre por encima de un valor mínimo no está penalizando en la volatilidad calculada de los activos.
- II. Al considerar los datos históricos y solo la parte negativa de la volatilidad , derivada de perdida en el valor de los activos, esta medida de volatilidad nos da un panorama posible del rango en que oscilara la variable estudiada cuando tiene tasas de crecimiento (rendimiento) negativas.
- III. La medida es flexible al permitirnos establecer el Mínimo valor que debe tener el valor de los activos y por tanto mide solo la volatilidad de aquellas veces cuando el valor de los activos es menor a cero.

---

### 3.4 Indicadores clave de Riesgo Crédito CRI's

Bajo el enfoque de derechos contingentes (Contingent Claims Approach CCA), descrito en secciones previas, sabemos que después de determinar la barrera de pánico (Distress Barrier), se asume que una empresa incumple cuando el valor de sus activos cae por debajo de dicha barrera. Por lo que una vez que se ha determinado el valor total de los activos y la volatilidad, es posible estimar un conjunto de indicadores clave de riesgo crédito que nos ayuden a evaluar la solidez financiera de una firma o institución bancaria, lo cual resulta ser el interés de la presente investigación.

#### 3.4.1 Expected Default Probability EDP

La probabilidad de incumplimiento esperada (Expected Default Probability EDP) es el indicador de riesgo crédito líder entre los indicadores de estabilidad financiera tradicionales.

La EDP se define como la probabilidad esperada de que la empresa incumpla dentro de un plazo de un año.

Es importante enfatizar que esta es la probabilidad de incumplimiento esperada neutral al riesgo. Se debe apreciar que la valuación neutral al riesgo es meramente un artificio usado para obtener soluciones de la ecuación diferencial Black & Scholes. Las soluciones obtenidas son válidas no solo en un mundo en que los inversionistas son neutrales al riesgo, sino también en todos los mundos de aversión al riesgo.

$$RNDP^{12} = N(-D2D) \dots \dots \dots (16)$$

Citando a Hull (2005), cuando nos movemos de un mundo neutral al riesgo a uno con aversión al riesgo, dos cosas ocurren: la tasa de crecimiento esperada en el precio de la acción cambia y la tasa de descuento que debe ser usada para cualquier payoff del derivado también cambia. Sucede que estos dos cambios siempre se compensan entre sí exactamente.

#### 3.4.2 Distancia al incumplimiento (Distance-to Distress)

Es una medida de hasta qué punto, los activos totales se encuentran respecto a la barrera de pánico (DB), la cual se escala considerando la volatilidad de los activos totales.

La D2D indica el número de desviaciones estándar que el valor de los activos se encuentra respecto a la barrera de pánico (DB).

$$D2D = \frac{\ln(V) + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T - \ln(DB)}{\sigma\sqrt{T}} \dots \dots \dots (17)$$

#### 3.4.3 Credit Spread

Es la prima que un inversionista estaría cargando en virtud de estar dispuesto a asumir el riesgo de impago de la empresa.

$$Spread = \frac{-1}{t} \ln \left( \frac{V}{De^{-rt}} N(d1) + N(d2) \right) \dots \dots \dots (18)$$

---

<sup>12</sup> Risk Neutral Default Probability RNDP.

---

### 3.4.4 Expected Losses given default LGD

Dado que hay una probabilidad de que los activos totales puedan caer por debajo de la deuda total, las pérdidas esperadas miden las pérdidas potenciales que los tenedores de deuda pueden enfrentar ante un evento de incumplimiento de la firma.

$$P = De^{-rt}N(-d_2) - VN(-d_1) \dots\dots\dots (19)$$

### 3.5 Datos y Supuestos metodológicos

Se toman datos trimestrales de información publicada por la CNBV para el periodo 1Q2005 – 3Q2013 de valores en libros de balance para el grupo de los siete bancos más grandes en México conocido como G7<sup>13</sup>, los cuales en su conjunto acaparan más del 80% de los activos totales del sector y más del 75% de las sucursales en territorio nacional.

Se construyen cuatro indicadores claves de riesgo crédito para el periodo 1Q2005 - 3Q2015, siendo tres los más importantes en términos analíticos (EDP, D2D, DB) y también se examinan los potenciales impactos ante shocks en los distintos indicadores de riesgo, que se ven afectados en mayor medida por la volatilidad Downside Risk.

Para cada banco individual, se toma información sobre los activos totales, pasivos a corto plazo, pasivos a largo plazo, total de créditos y préstamos (cartera total), préstamos en mora (non-performing loans NPL) como porcentaje del total de préstamos y el nivel de rentabilidad sobre recursos propios (ROE).

Se asume que el valor en libros de los activos sigue un movimiento geométrico browniano. El modelo propuesto bajo el enfoque CCA usa datos de valores en libros para estimar directamente los indicadores clave de riesgo crédito. La mayoría de los bancos más grandes del sector bancario mexicano no están listados en el mercado de valores y por ende, los datos de mercado no están disponibles, por lo que se usan los valores en libros bajo los lineamientos metodológicos explicados en secciones previas.

La barrera de pánico (DB) es calculada considerando un valor de parámetro  $\alpha = 0.6$ , es decir, como la suma de los pasivos de corto plazo y el 60% de los pasivos de largo plazo.

Ante la falta de información respecto al vencimiento de los depósitos, se asume que el 95% de los plazos de los depósitos en México tienen un vencimiento menor a 12 meses.

La selección de la tasa de interés no es algo sencillo en el contexto mexicano donde la deuda soberana no tiene calificación AAA. El supuesto bajo el modelo Black & Scholes es de una tasa libre de riesgo y para propósitos del presente trabajo se considera la tasa de cetes de 91 días para mantener consistencia en cuanto a periodicidad, ya que los datos que se toman de los reportes CNBV para las instituciones bancarias tiene periodicidad trimestral.

---

<sup>13</sup> El grupo G6 está conformado por los bancos más grandes del sector bancario mexicano, integrado por BBVA Bancomer, Banorte-Ixe, Banco Nacional de México, Banco Santander, HSBC y Scotiabank Inverlat.

---

## 4. Indicador Financiero Único (IFU) como Mecanismo de Alertas Tempranas.

### 4.1 Descripción del Modelo Original

Siguiendo las investigaciones desarrolladas en la materia, Pineda, F. y Piñeros J. (2009)<sup>14</sup> desarrollan un trabajo como nueva versión de lo planteado por Carvajal y Pineda (1996)<sup>15</sup>, quienes en un idea original plantearon el IFU como un mecanismo que organizara jerárquicamente el desempeño de entidades de crédito, a través de un solo indicador financiero, al que le llamaron Indicador Financiero Único (IFU). En esa propuesta original, el indicador fue construido con base en seis indicadores que calculaban los niveles de riesgo crediticio, rentabilidad y eficiencia financiera de las entidades financieras otorgantes de crédito.

Con la nueva versión propuesta por Pineda F. y Piñeros J. (2009) lo que se busca no sólo es resumir, evaluar y organizar jerárquicamente el desempeño de los establecimientos de crédito, sino también hacer énfasis en un **“sistema de alertas tempranas”** que permita predecir con suficiente antelación la posibilidad de entrar en un deterioro financiero individual o en una crisis financiera generalizada. Y con ello, lograr establecer medidas correctivas factibles y complementarias para moderar la crisis pronosticada en una entidad.

Es importante destacar que este modelo fue planteado para el sistema bancario colombiano y con la información de la crisis financiera ocurrida a finales de la década de los noventa en dicho país, se contrastó su validez.

El modelo es netamente financiero y de carácter estático que incluye variables representativas de los estados financieros que resumen y simulan la gestión financiera de la banca colombiana, además de que establecen una determinada estructura financiera promedio y una estrategia de intermediación en un periodo determinado.

El modelo contiene algunos indicadores, inspirados en el CAMEL<sup>16</sup>, que determinan la posición financiera de cada establecimiento de crédito. Para el IFU original se calculan 5 Indicadores, uno por cada segmento a evaluar y se establecen valores críticos y de deterioro, es decir 2 valores o rangos de alerta, la primera “amarilla” denotada por valores críticos ( $X_c$ ) y la segunda, una alerta “roja” asociada con el valor de deterioro ( $X_d$ ).

Distintos indicadores por segmento:

1) Solvencia.

Relación de Solvencia: es la razón entre el capital y los activos de una entidad financiera; específicamente mide el porcentaje de los activos ponderados por riesgo que están respaldados con capital.

$$\text{ICAP} = (\text{Capital Neto} / \text{APR's}^{17}) \dots \dots \dots (20)$$

2) Calidad de activos.

Es la relación entre el monto de cartera riesgosa (aquella clasificada como B, C, D y E) y el total de activos<sup>18</sup>.

---

<sup>14</sup> El Indicador Financiero Único como Mecanismo de Alerta Temprana: Una Nueva Versión.

<sup>15</sup> Carvajal, A. y F. Pineda (1996). “Indicador Financiero Único”, Unidad Técnica del Banco de la República, mimeo.

<sup>16</sup> CAMEL= Capital Adequacy, Assets Quality, Management Quality, Efficiency and Liquidity

<sup>17</sup> APR's= Activos ponderados por Riesgo totales (Crédito, Mercado y Operacional).

---

$$CA = (\text{Monto de Cartera Riesgosa B, C, D y E} / \text{Total de Activos}) \dots\dots\dots (21)$$

3) Indicador de Gestión.

Es la relación entre los Gastos Laborales y Administrativos (GLA) más las Provisiones y el margen financiero bruto (MFB).

$$IG = [(\text{GLA} + \text{Provisiones}) / \text{Margen Financiero Bruto}] \dots\dots\dots (22)$$

4) Rentabilidad patrimonial.

ROE: es la relación entre las utilidades del período ( $t$ ) más el cambio en valorizaciones registrado en el patrimonio del período ( $t$ ) y el anterior ( $t - 1$ ), y el patrimonio total de inicio del período contable ( $t - 1$ )

$$\text{ROE (\%)} = (\text{Ingresos Netos} / \text{Capital Social}) \dots\dots\dots (23)$$

5) Liquidez.

Medida, a través de un Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL).

$$\text{IRL} = \text{FNC} + \alpha \text{DE} - \text{AL} (1 - \beta) \dots\dots\dots (24)$$

Donde:

*FNC*: son los flujos netos contractuales de todos los vencimientos de activos, pasivos y contingentes (por fuera de balance) en moneda legal y extranjera para una banda de muy corto plazo (una primera banda podría ser diaria o semanal).

El componente en moneda extranjera debería ir con un descuento por concepto del ajuste de liquidez y riesgo cambiario.

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

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

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

$\beta$ : es el factor de descuento correspondiente al costo por convertir los activos líquidos en dinero en efectivo. En este planteamiento, el ROE se asume como indicador "Pivote", a partir del cual se establecen los umbrales o valores críticos ( $X_c$ ) y de deterioro ( $X_d$ ) para el resto de indicadores.

---

<sup>18</sup> Este indicador, en contraste con el indicador de calidad de cartera (cartera riesgosa / cartera total bruta), refleja con mayor precisión la calidad de los activos, especialmente en casos en los cuales la cartera pierde importancia como porcentaje de los activos frente a las inversiones.

---

La elección del valor crítico ( $X_c$ ) supone que el aumento anual de la riqueza de los accionistas debe ser, en términos reales, por lo menos del 10% del patrimonio inicial antes de dividendos y capitalizaciones, lo que equivale a su costo de oportunidad, por lo tanto el Valor Crítico ( $X_c = 10\%$ )

Para el valor crítico se dice que una entidad financiera que opera en estado de deterioro sería aquella que no tiene la capacidad de generar riqueza y que, por el contrario, merma su patrimonio inicial. En este caso, su rentabilidad patrimonial sería inferior al 0% real y por tanto, en el modelo original se tiene, ( $X_d = 0\%$ )

Finalmente, a través de la función Logística Matemática se estiman los respectivos indicadores estandarizados, los cuales se agregan obteniendo así un solo indicador denominado “indicador financiero único (IFU)” acotado por un valor mínimo y máximo.

#### 4.1.1 Metodología de Estandarización: la función logística

A través de la función Logística Matemática se estiman los respectivos indicadores estandarizados, los cuales se agregan obteniendo así un solo indicador denominado “indicador financiero único (IFU)”.

Las diferentes escalas de los indicadores financieros, en su forma original, no permiten promediarlos para obtener un solo indicador, y así poder dar un orden jerárquico a las instituciones de crédito según sea la evaluación de su desempeño financiero.

Para realizar la agregación, Carvajal y Pineda (1996) recurrieron a una regla de estandarización que cumpliera las siguientes condiciones:

- a) Ser de dominio universal (esto es, que pueda aplicarse a cualquier valor observado de los indicadores),
- b) Ser monótona creciente en la calidad de la gestión (que indicadores que muestren una mejor gestión reciban un valor más alto estandarizado),
- c) Ser simétrica (que el premio por un indicador bueno sea igual al castigo por uno malo de igual magnitud) y, finalmente,
- d) Ser inferior y superiormente acotada (con el objeto de tener cotas en el valor de los indicadores estandarizados y, con ello, en el indicador único). Con estas premisas, se estandarizaron los indicadores a través de la función logística, como forma matemática bien conocida y que cumple con estas propiedades.

Con esta premisa se utiliza la función logística, ajustada a las necesidades exigidas para la estandarización, la cual se resume en la fórmula:

$$X_n = \frac{2}{1+(Ke)^{\frac{X_c-X_i}{|X_c|}}} \dots\dots\dots(25)$$

Donde:

$X_n$  = Valor del indicador estandarizado

$K$  = es un parametro de la función logística.

$X_i$  = es el valor del indicador observado

$X_c$  = valor critico del indicador.

Con estas definiciones, en cualquier caso, cuanto mayor sea el indicador observado ( $X_i$ ), más alto será su nivel ( $X_n$ ).

La función es inferiormente acotada en cero y superiormente en 2, o sea que:

$$0 < X_n < 2$$

El centro de la función se encuentra en 1, el cual se obtiene cuando  $X_c = X_i$ , sin importar el valor de  $K$ .

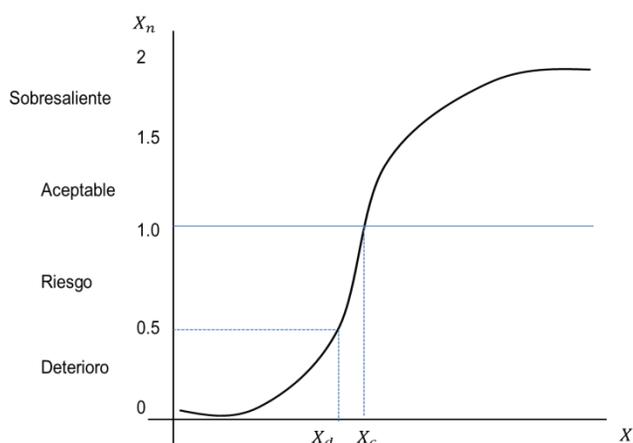
Un punto crucial es, por tanto, la elección de  $K$ , pues de ésta depende la forma de la función logística<sup>19</sup> y sería incorrecto asumir un  $K = 1$  o bien, un  $K$  constante para todos los indicadores a estimar.

El parámetro  $K$  es un ponderador implícito que refleja el grado de sensibilidad de la rentabilidad patrimonial ante cambios en los indicadores financieros. Así, una  $K$  relativamente pequeña genera una función logística más acostada, lo que indica que se necesitan grandes cambios en los indicadores para afectar la rentabilidad patrimonial.

Lo anterior, a su vez, permite clasificar el rango de  $X_n$  en 4 segmentos o zonas:

Niveles inferiores a 0.5 serán considerados como de Deterioro (IV), Niveles entre 0.5 y 1 como de Riesgo (III); para los indicadores estandarizados que caigan en la zona entre 1 y 1.5 representarán condiciones financieras Aceptables (II), y por encima de 1.5 se tendrán indicadores Sobresalientes (I) (ver figuras 4.1 y 4.2).

Figura 4.1. Forma de la logística



<sup>19</sup>  $K$  tiene que ser estrictamente mayor que 1 para que la función sea monótona creciente. Cuanto más bajo sea  $K$ , más suave será el crecimiento de la función.

Figura 4.2. Rangos Originales de Riesgo IFU

Rangos Originales de Riesgo IFU	
1.5 < IFU < 2.0	Sobresaliente (I)
1.0 < IFU < 1.5	Aceptable (II)
0.5 < IFU < 1.0	Riesgo (III)
0.0 < IFU < 0.5	Deterioro (IV)

El indicador consolidado para cada entidad es el promedio simple de sus indicadores estandarizados. Esto supone una ponderación igual para cada uno de los indicadores que componen el Indicador Financiero Único de Alertas Tempranas en su versión original.

#### 4.1 Propuesta del indicador Financiero Único Modificado

Partiendo del referente teórico del IFU Original y del IFU nueva versión, explicados en secciones previas se propone un modelo de alertas tempranas basado en la metodología del Indicador Financiero Único nueva versión (Pineda, F. y Piñeros J. (2009)) con optimización de los parámetros de la función matemática logística mediante la cual, los indicadores financieros individuales se estandarizan y se obtienen los parámetros de la ecuación logística óptimos para cada indicador y cada entidad financiera, al tiempo que se extiende y robustece al incorporar el cálculo de los FSI's (Financial Soundness Indicators) empleados bajo aceptación internacional por el FMI para evaluar la solidez de los sistemas bancarios de los países miembros.

Es decir, el proceso definido en esta propuesta del indicador queda como sigue:

1. Se usa el referente teórico del IFU nueva versión como mecanismo de alertas tempranas.
2. En el Modelo Original de Pineda, F. y Piñeros J. (2009) se usan 5 indicadores individuales, pero en la propuesta aquí presentada se utilizan 12 indicadores de solidez financiera con estándares de aceptación internacional del FMI calculados para cada entidad financiera evaluada.
3. Se establecen valores críticos ( $X_c$ ) y Valores de Deterioro ( $X_d$ ) para cada indicador según criterios regulatorios y normativos internacionales (Basilea II y III) y de comparación local, a través de los cuales se mide el desempeño por indicador.
4. No se supone un parámetro  $K$  constante, sino que se calcula el valor del  $K$  que corresponde a cada banco y cada indicador calculado. El obtener un  $K$  óptimo asegura no sobrevalorar ni infravalorar el nivel de riesgo de cada entidad financiera.
5. Se obtienen los parámetros de la ecuación logística para el cálculo estandarizado de cada indicador individual, considerando su regla de decisión y los valores  $X_c$  y  $X_d$ , asociados.

6. Se realiza una estandarización con función logística de indicadores individuales para obtener el Indicador Financiero Único (IFU) que se evalúa según una escala de niveles de riesgo que se subdivide en 6 niveles de riesgo, a diferencia de los 4 niveles de riesgo del modelo original (ver Figura 4.3 Rangos propuestos por nivel de Riesgo IFU).

Figura 4.3. Rangos propuestos por nivel de Riesgo IFU

Rangos Propuestos por Nivel de Riesgo IFU	
1.5 < IFU < 2.0	Sobresaliente
1.0 < IFU < 1.5	Aceptable
0.83 < IFU < 1.0	Riesgo Bajo
0.66 < IFU < 0.83	Riesgo Medio
0.50 < IFU < 0.66	Riesgo Alto
0.0 < IFU < 0.5	Deterioro

Fuente: Elaboración propia, adaptación IFU.

#### 4.3 Indicadores de Solidez Financiera (FSI's)

Los Indicadores de Solidez Financiera (Financial Soundness Indicators o FSI's por sus siglas en inglés) son medidas o indicadores agregados de la salud del sector financiero de un país y conforman una parte fundamental e integral del conjunto de herramientas de vigilancia macro prudencial de una autoridad reguladora<sup>20</sup>. La colección y estimación de FSI's se remonta a 1999, cuando el FMI y el Banco Mundial pusieron en marcha el Programa de Evaluación del Sector Financiero (FSAP) para supervisar la fragilidad del sistema financiero mundial. Un subconjunto de los FSI's se recogió como parte de la FSAP, pero la inconsistencia en la metodología de recopilación de datos dificultó las comparaciones entre países.

Los FSI's se dividen en dos conjuntos, el primero relativo a los indicadores principales "core set" y el resto conocido como indicadores secundarios "encourages indicators set". En la actualidad 80 países miembros informan sus FSI's en forma regular al FMI.

Los FSI's principales "core set" son recogidos por todos los países informantes, mientras que los indicadores secundarios son recopilados en una base de país por país dependiendo de la sofisticación del sector financiero y la disponibilidad de datos. Los FSI's principales son 12 indicadores propios de instituciones de captación de depósitos y estos cubren segmentos como la suficiencia de capital, calidad de activos, los ingresos y la rentabilidad, nivel de liquidez y la sensibilidad al riesgo de mercado (Ver Figura 4.4 Criterios y reglas de decisión en la estimación de los FSI's.)

El valor fundamental de los FSI's radica en sus propiedades y su potencial para indicar malestar general dentro de un sector bancario y en su capacidad para diferenciar entre los bancos fuertes y débiles a través de comparaciones entre indicadores. Los FSI's para las instituciones individuales pueden en principio ayudar a las autoridades regulatorias locales a direccionar medidas que atiendan los problemas emergentes en el tiempo.

<sup>20</sup> Costa N. Matias, Thegeya Aaron. (2013). Financial Soundness Indicators and Banking Crises, IMF 2013, WP/13/263.

Además de su valor de señalización, los FSI's son herramientas útiles para la vigilancia de la salud general de un sector bancario dado.

Tabla 4.1. Financial Soundness Indicators Core set: Definiciones

No.	Nombre del Indicador	Definición
1	<p>Índice de Capitalización (ICAP).</p> <p>Regulatory Capital to risk weighted assets (CAR).</p>	<p>Este Indicador de solidez financiera se calcula usando el capital regulatorio total en el numerador y los activos ponderados por riesgo totales como el denominador.</p> <p>Los datos son compilados de acuerdo a los criterios de Basilea II y III. Este indicador mide la suficiencia de capital y por tanto la robustez de las instituciones financieras ante una requerida masiva de depósitos.</p> <p>La fórmula de cálculo es:</p> $ICAP = \left[ \frac{\text{Capital Neto}}{\sum \text{APR's Crédito, Mercado y Operacional}} \right] * 100$
2	<p>Índice de Capitalización Básico (ICAP<sub>B</sub>).</p> <p>Regulatory Tier 1 capital to risk weighted assets.</p>	<p>Los datos para este indicador de solidez financiera también son compilados de acuerdo a los criterios de Basilea II y III.</p> <p>Este indicador mide la suficiencia de capital basado en el concepto de capital básico por activos ponderados por riesgo totales.</p> $ICAPB_{i,t} = \left[ \frac{\text{Capital}_\text{Básico}_{i,t}}{ASRm_{i,t} + ASRC_{i,t} + ASRO_{i,t}} \right] * 100$
3	<p>Cartera Vencida Neta de Provisiones de Capital (NPL<sub>PC</sub>).</p> <p>Nonperforming loans net of provisions to capital.</p>	<p>Este indicador se calcula tomando en el denominador el valor de la cartera vencida menos el valor de las provisiones específicas y el capital como el numerador. El capital es medido como el capital total y reservas.</p> <p>Este ratio de suficiencia de capital es un importante indicador de la capacidad del capital del banco para cubrir las pérdidas derivadas de la cartera vencida, es decir, de los créditos no pagados por la contraparte.</p> $NPL_{PC} = \left[ \frac{\text{Saldo NPL's} - \text{Provisiones de NPL's}}{\text{Capital} + \text{Reservas}} \right]$

No.	Nombre del Indicador	Definición
4	<p>Índice de Cartera Vencida.</p> <p>Nonperforming loans to total gross loans (NPL Ratio).</p>	<p>Este indicador se calcula usando el valor de los cartera de crédito vencida como el numerador (Saldo Nonperforming loans) y el valor total de la cartera (incluyendo NPL's , y antes de las provisiones de créditos del portafolio) como el denominador.</p> <p>Este indicador es muy usado como un proxy para evaluar la calidad de la cartera con la finalidad de identificar problemas en la calidad de los activos que conforman la cartera total.</p> $NPL_{Ratio} = \left[ \frac{Saldo\ NPL's}{Saldo\ Cartera\ Total} \right]$
5	<p>Distribución sectorial de la cartera respecto a la cartera total.</p> <p>Sectoral distribution of loans to total loans.</p>	<p>Este indicador es un ratio de calidad de los activos que provee información sobre la distribución de los préstamos en sectores económicos y agentes de la economía local e internacional. La falta de una diversificación sectorial del portafolio de créditos es señal de una potencial vulnerabilidad en el sistema financiero local.</p> <p>Este indicador no se calcula para el presente trabajo con aplicación a México, ya que la información pública no tiene el nivel de desagregación y detalle requerido.</p>
6	<p>Indicador de Calidad de la Cartera (ICC).</p> <p>Quality credit loans portfolio.</p>	<p>Este indicador de calidad de la cartera se calcula sumando el saldo de la cartera calificada con escala B, C, D y E, respecto al saldo de la cartera total.</p> <p>El resultado es un indicador del porcentaje de cartera calificada en niveles de riesgo.</p> $ICC = \frac{Saldo\ Cartera\ calificada\ (B,\ C,\ D,\ E)}{Saldo\ Cartera\ Total}$
7	<p>Rendimiento sobre el Capital (ROE).</p> <p>Return on equity.</p>	<p>Este conocido indicador financiero de rendimiento sobre el capital (ROE) se calcula dividiendo el ingreso neto antes de gastos extraordinarios e impuestos sobre el valor promedio del capital en el mismo periodo.</p> <p>El capital es medido como el capital total y reservas preventivas, con los datos reportados en la hoja de balance de cada entidad financiera.</p> $ROE = \frac{Ingreso\ Neto}{Valor\ promedio\ del\ Capital}$

No.	Nombre del Indicador	Definición
8	<p>Rendimiento sobre los activos (ROA).</p> <p>Return on assets.</p>	<p>Este indicador de rentabilidad sobre los activos, se calcula dividiendo el ingreso neto antes de gastos extraordinarios e impuesto (como se recomienda en la guía de FSI's del FMI) entre el valor promedio de los activos totales (financieros y no financieros) sobre el mismo periodo. El ROA busca medir la eficiencia de las instituciones de depósito en el uso de sus activos.</p> $ROA = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Valor promedio de los activos totales}}$
9	<p>Margen de Interés al Ingreso total.</p> <p>Interest margin to gross income</p>	<p>Este indicador se calcula usando el ingreso neto por intereses como numerador y el ingreso total como el denominador.</p> <p>Esta medida es un ratio de rentabilidad, que mide la proporción relativa de las ganancias netas por intereses (intereses ganados – intereses pagados) dentro del ingreso.</p> $IM_{toGI} = \frac{\text{Margen Financiero Neto}}{\text{Ingreso Total}}$
10	<p>Gasto no financiero al Ingreso total.</p> <p>Noninterest expenses to gross income</p>	<p>Este indicador de rentabilidad también es un ratio de rentabilidad, el cual mide el tamaño de los gastos administrativos respecto al ingreso total. Es una medida de eficiencia en el uso de recursos de los depósitos tomados por el banco.</p> $NonExp_{toGI} = \frac{\text{Gastos Administrativos}}{\text{Ingreso Total} *}$ <p>*Ingreso Total construido bajo los mismos criterios del indicador 8</p>
11	<p>Activos Liquidos respecto a los activos totales.</p> <p>Liquid assets to total assets (liquid assets ratio)</p>	<p>Esta medida es calculada usando la definición principal de activos líquidos en el numerador y los activos totales en el denominador.</p> <p>Este indicador entra en la categoría de ratios de liquidez, el cual provee una medida de la liquidez disponible con la que cuenta un banco para afrontar la demanda esperada e inesperada de efectivo.</p> $LAR = \frac{\text{Activos Liquidos}}{\text{Activos totales}}$

No.	Nombre del Indicador	Definición
12	Activos líquidos respecto a los pasivos de corto plazo.  Liquid assets to short-term liabilities	Este indicador es calculado usando la definición principal de activos líquidos en el numerador y los pasivos de corto plazo en el denominador.  Este indicador es una proporción de activos líquidos y está destinada a capturar el descalce de liquidez de los activos y pasivos, y proporciona una medida del grado en que las instituciones de depósito pueden cumplir con la retirada a corto plazo de los fondos sin enfrentarse a problemas de liquidez.  $LA_{toSTL} = \frac{\text{Activos Líquidos}}{\text{Pasivos de Corto Plazo}}$

Fuente: Costa N. Matias, Thegeya Aaron (2013). Financial Soundness Indicators and Banking Crises, IMF, WP/13/263.

Figura 4.4 Criterios y reglas de decisión en la estimación de los FSI's.

Parametros por Indicador (Agosto 2015)							
#	FSI	Metodología	Regla de Decisión	Valores Xc y Xd	Valor Crítico (Xc)	Valor de Deterioro (Xd)	K óptimo
1	Índice de Capitalización (ICAP).	FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Fijado por normatividad Regulatoria BIS III	$8.0 \leq ICAP < 10.5$ Xc= 10.49	$7.0 \leq ICAP < 8.0$ Xd= 7.99	36.96
2	Índice de Capitalización Básico (ICAPB).	FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Fijado por normatividad Regulatoria BIS III	CB < 8.5 Xc= 8.49	CB ≤ 6% Xd= 6.0	15.58
3	Cartera Vencida Neta de Provisiones de Capital (NPLPC).	FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc= -2.35	Xd= -4.64	1.13
4	Índice de Cartera Vencida (NPL Ratio).	FSI_MFI	A mayor resultado "Peor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=2.65	Xd=3.04	649.33
5	Distribución sectorial de la cartera respecto a la cartera total.	FSI_MFI	n.d	n.d	n.d.	n.d.	n.d
6	Indicador de Calidad de la Cartera (ICC)	Replicado FSI_MFI	A mayor resultado "Peor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=23.58	Xd=28.19	101.54
7	Rendimiento sobre el Capital (ROE).	FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=13.14	Xd=8.96	11.58
8	Rendimiento sobre los activos (ROA)	FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=1.50	Xd=1.23	144.85
9	Margen de Interés al Ingreso total.	Replicado FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=46.77	Xd=38.11	138.28
10	Gasto no financiero al Ingreso total.	Replicado FSI_MFI	A mayor resultado "Peor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=39.25	Xd=44.86	794.44
11	Activos Líquidos respecto a los activos totales.	Replicado FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=22.75	Xd=16.69	22.78
12	Activos líquidos respecto a los pasivos de corto plazo.	Replicado FSI_MFI	A mayor resultado "Mejor" IFU.	Benchmark (G7) Promedio ponderado por Cartera	Xc=30.71	Xd=21.80	16.27

Fuente: Cálculos propios optimizando los parámetros del IFU

#### 4.4 Parámetros de la Ecuación logística

La fórmula de la ecuación logística se presenta como

$$X_n = \frac{C}{1 + (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \dots\dots\dots(26)$$

Donde:

$X_n$  = Valor del indicador estandarizado

$C$  = Representa el valor limitante del resultado del indicador estandarizado.

$K$  = es un parametro de la función logística.

$X_i$  = es el valor del indicador observado

$X_c$  = valor critico del indicador.

Para el caso que nos ocupa y el uso de la ecuación logística para obtener indicadores estandarizados que a su vez nos permitan obtener el IFU para las instituciones financieras en estudio, tenemos que una cuestión central es la determinación de los 3 parámetros de la ecuación (26), es decir, los parámetros  $C$ ,  $K$  y el termino  $\frac{X_c - X_i}{|X_c|}$  que aparece en el exponente.

Primero comenzaremos definiendo el término que aparece en el exponente del denominador de la formula. Si  $X_c$  es el valor crítico del indicador (e.g., para el ROE  $X_c = 10\%$ ), a medida que  $X_i$  es mayor que  $X_c$ , el resultado de dicho termino es negativo, en tanto que si  $X_i$  es menor a  $X_c$  el resultado del parámetro es positivo y si  $X_i = X_c$ , el parametro es igual a 1.

Lo que se hace en este parámetro es utilizar la desviación porcentual en el exponente y con el fin de que la función sea válida independientemente del signo del valor crítico, se utiliza el valor absoluto de éste.

De lo anterior sabemos que si  $X_i$  es mayor que  $X_c$ , sabemos que el valor resultante del parámetro será negativo y a su vez, la expresión

$$(e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}$$

Tendrá un resultado cada vez más pequeño, a medida que  $X_i$  aumenta, ya que al elevar  $e$  a un número cada vez más negativo, deriva en un resultado positivo cada vez más pequeño.

De ahí que el término

$$(Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}$$

También resulta en una cifra cada vez más pequeña cuando  $X_i > X_c$ , considerando un  $K$  dado.

Un punto crucial es, por tanto, la elección de  $K$ , pues de ésta depende la forma de la función logística, ya que al ser

$$\left[ (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} \right] > 1$$

La función será monótona creciente y entre más bajo sea el parámetro K, más suave será el crecimiento de la función.

Continuando con la explicación de todo el denominador de la función tenemos que

$$1 + (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}$$

Será siempre un número mayor que 1 y disminuye hasta converger a 1 a medida que  $X_i$  aumenta.

Por lo tanto, el valor de  $X_n$ , será siempre un número inferiormente acotado en cero y superiormente en 2, ya que, el parámetro  $C = 2$ , osea que:

$$0 < X_n < 2$$

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

Debido a que los valores de los FSI's no siempre guardan la regla de decisión de "a mayor resultado mejor IFU", tal es el caso de los indicadores relativos a Cartera Vencida (NPL Ratio), Indicador de Calidad de la Cartera (ICC) y Gastos no por intereses respecto al ingreso total (Noninterest expenses to gross income), para los cuales a mayor resultado del indicador individual, peor IFU. Es importante señalar que para los anteriores la diferencia del exponencial de la ecuación logística para el caso de estos dos indicadores será:

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

Siguiendo a Pineda F. y Piñeros J. (2009) sabemos que por el punto  $(X = c, 1)$  pasan infinitas curvas logísticas, por ende, es necesario anclar una de ellas mediante la fijación de un K determinado y como se ha señalado en líneas anteriores es crucial determinar el valor del parámetro K, pues de éste depende la forma de la función logística y en términos estrictos el grado de severidad en los rangos del IFU.

La estrategia utilizada para la obtención del parámetro consiste en endogeneizar K definiendo un valor de deterioro llamado  $X_d$ , el cual, comparte las mismas características del valor crítico  $X_c$ , pero con la diferencia de que éste valor ahora se obtiene en un escenario en donde el valor de cada indicador individual se corresponda con su valor crítico  $X_c$ .

Dado que  $X_c$  se asocia con  $X_n = 1$  para cualquier valor del parámetro K, entonces  $X_d$  se asociará con un  $X_n = 0.5$  punto en el cual inicia el segmento de deterioro para cada indicador.

Conocidos  $X_c$ ,  $X_d$  y dado que  $X_n = 0.5$  cuando  $X_i = X_d$ , se puede despejar el parámetro K de la ecuación logística (2). Por ende, el K es un ponderador implícito que refleja el grado de sensibilidad, lo que quiere decir que una K, relativamente pequeña genera una función logística más acostada, lo que significa que se necesitan

grandes cambios en el indicador individual para afectar el resultado del indicador estandarizado y con ello obtener un mejor  $X_n$ .

A continuación la obtención del parámetro  $K$ , partiendo de la ecuación logística (26).

$$\begin{aligned}
 X_n &= \frac{2}{1 + (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \\
 1 + (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} &= \frac{2}{X_n} \\
 (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} &= \frac{2}{X_n} - 1 \\
 (Ke)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} &= \frac{2 - X_n}{X_n} \\
 (K)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} * (e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} &= \frac{2 - X_n}{X_n} \\
 (K)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} * &= \frac{\frac{2 - X_n}{X_n}}{(e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \\
 (K)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}} * &= \frac{2 - X_n}{X_n * (e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \\
 K &= \left[ \frac{2 - X_n}{X_n * (e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \right]^{\frac{|X_c|}{X_c - X_i}} \dots\dots\dots(27)
 \end{aligned}$$

O bien,

$$K = \sqrt{(X_c - X_i) \left[ \frac{2 - X_n}{X_n * (e)^{\frac{X_c - X_i}{|X_c|}}} \right]^{|X_c|}} \dots\dots\dots(28)$$

Nótese en  $K$  que como esta endogeneizado  $X_i = X_d = 0.5$ , la raíz siempre será posible ( $X_c > X_i = X_d$ )

Con estas definiciones, en la ecuación logística tenemos finalmente que cuanto mayor sea el indicador observado ( $X_i$ ), más alto será su nivel  $X_n$ .

## 5. Análisis de la aplicación del modelo propuesto al caso Mexicano.

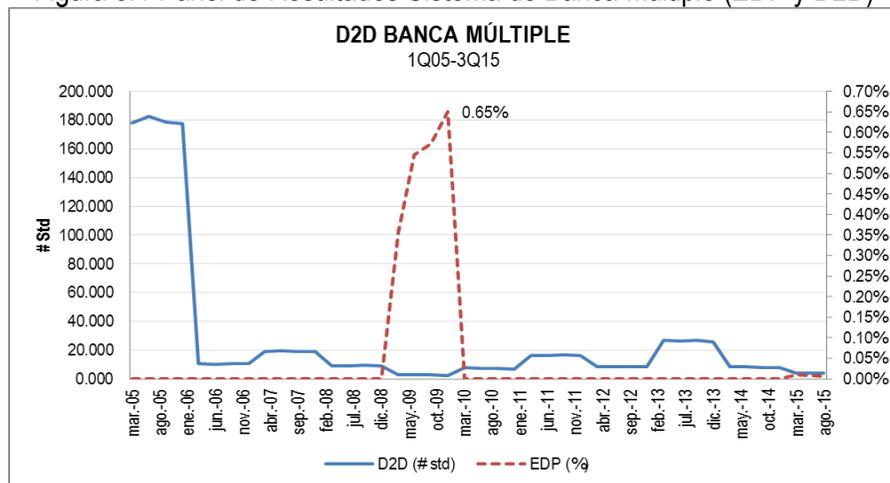
### 5.1 Indicadores de Riesgo Crédito para el sector Bancario Mexicano: Análisis de Resultados

Los indicadores de riesgo crédito relativos a la barrera de stress (DB), probabilidad de incumplimiento esperada EDP y distancia al pánico (D2D) se calcularon para el grupo de bancos G7 del sector bancario mexicano, tomando información para el periodo 1Q2005 a 2015 con estimaciones periódicas trimestrales hasta el último dato disponible correspondiente al mes de Agosto 2015.

El análisis que se presenta en esta sección, a manera de conclusiones del módulo 2, referente a los indicadores clave de riesgo crédito fue desarrollado de manera global con cifras de todo el sistema de banca múltiple local, a nivel agregado de todo el G7 y a nivel particular para cada banco integrante del G7 con cifras consolidadas trimestrales para el periodo de estudio. Se realizaron también las estimaciones para Banco Bicentenario

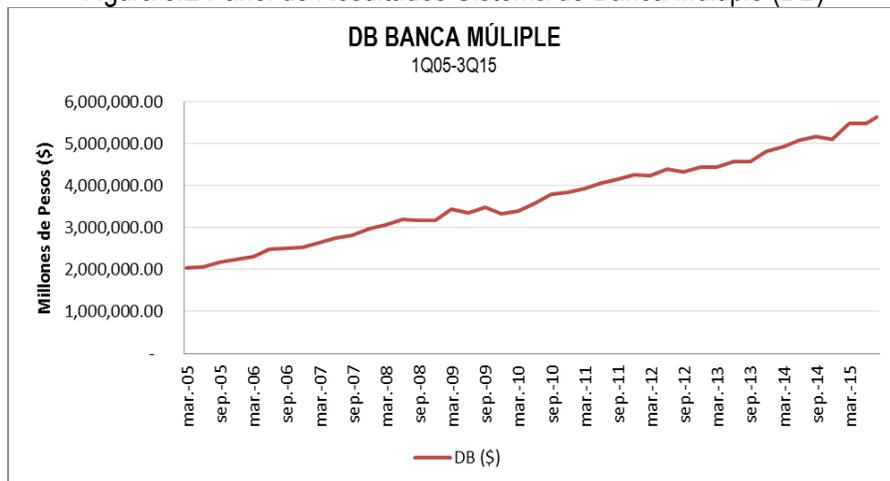
La figura 5.1 muestra los resultados de los indicadores EDP y D2D del sistema de banca múltiple local y en la figura 5.2 se presenta la tendencia de la DB.

Figura 5.1 Panel de Resultados Sistema de Banca Múltiple (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.2 Panel de Resultados Sistema de Banca Múltiple (DB)



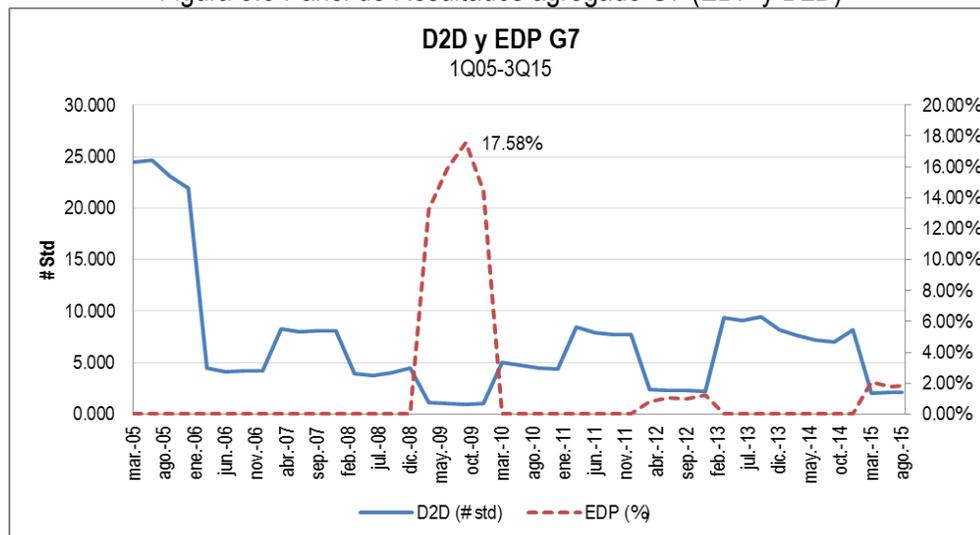
Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

La estimación de los indicadores EDP, D2D y DB para el agregado de banca múltiple revelan que hay tres periodos claramente identificables. El primero de ellos, abarca desde el 1Q2005 a 4Q2008 donde la probabilidad de incumplimiento computada bajo el modelo propuesto enfoque CCA Merton es prácticamente igual a 0%, posteriormente el periodo de elevada volatilidad downside en los activos de todo el sistema, que en el punto más álgido de la crisis subprime desatada en EU ascendió a un 15.33%, se corresponde con el nivel más alto observado en la probabilidad esperada de incumplimiento de 0.65%. Posterior a esta fecha la EDP de todo el sistema vuelve a ser tendiente al 0%.

Para el periodo observado que comprende 42 trimestres se observa a nivel sistema de banca múltiple, una tasa de crecimiento promedio trimestral de la DB compuesta por el total del pasivo de corto plazo y el ponderador  $\alpha = 0.60$  de pasivos de largo plazo del 2.44% y promedio anual del 10.13%. En cuanto al activo, se observó una tasa de crecimiento promedio trimestral del 2.34% y una tasa promedio anual del 9.71%.

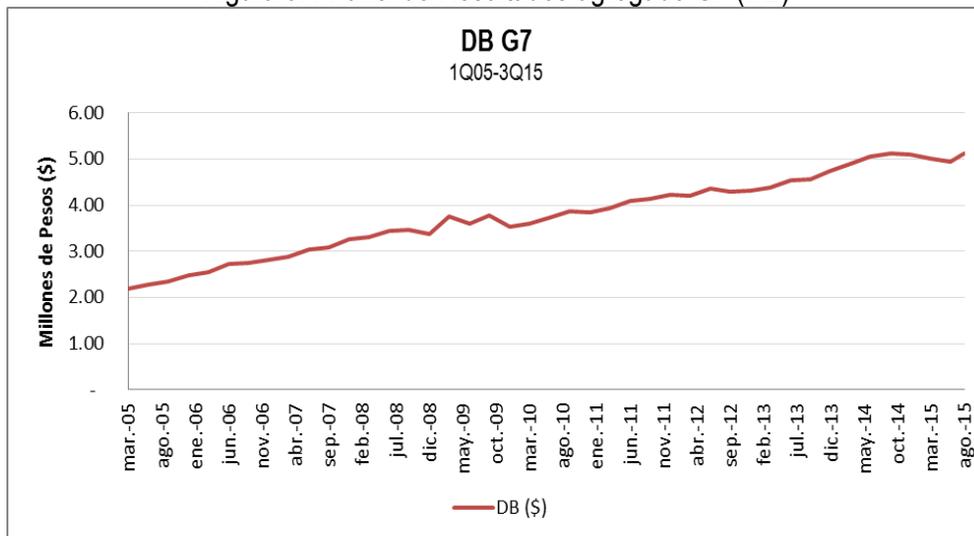
Resulta interesante observar que si bien, los indicadores son consistentes en la relación esperada entre la EDP y la D2D, ya que justo cuando la EDP alcanza su punto más alto en 4Q2009, la D2D disminuye drásticamente, logrando capturar la realidad económica y financiera de stress que afecto al sistema financiero en los años 2008 y 2009, es necesario realizar un análisis a un menor nivel de agregación centrando especial atención en el G7 y en cada uno de sus integrantes para analizar de forma discriminante el desempeño por indicadores de riesgo según cada perfil y tamaño de banco.

Figura 5.3 Panel de Resultados agregado G7 (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.4 Panel de Resultados agregado G7 (DB)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Los resultados del agregado G7 en los indicadores EDP, D2D y DB muestran consistencia con los resultados a nivel global del sistema de banca múltiple local, al observarse que se está capturando el periodo de stress financiero y económico ocurrido entre 2008 y 2009.

Para ese periodo bianual se observa que en el 3Q2009, la D2D toca su punto mínimo histórico observado en el periodo analizado al llegar a un valor de 0.932 desviaciones estándar respecto a la barrera de pánico (DB) y es justamente en este punto que la probabilidad de incumplimiento esperada llega al 17.58%, el valor máximo del periodo. En el año 2012 y 2015 se registró un periodo de mayor volatilidad que incide en la EDP.

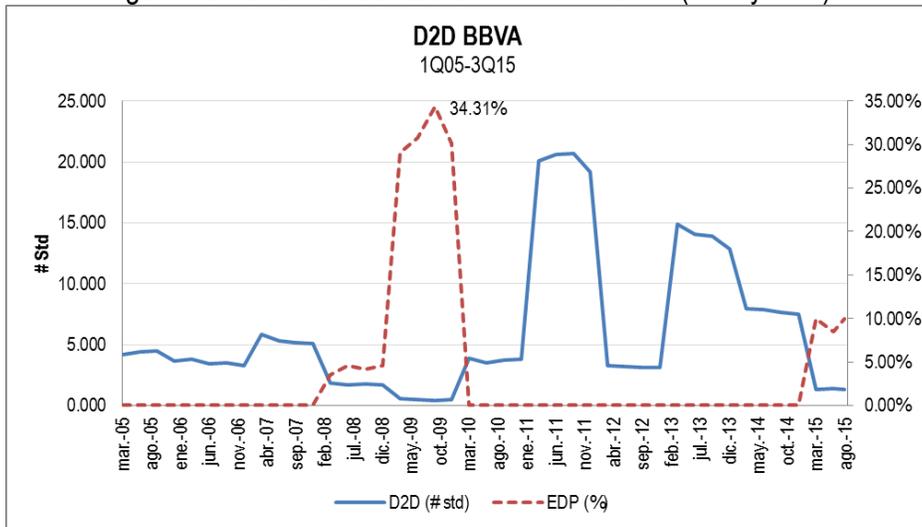
A diferencia de lo que ocurre a nivel total donde la tasa de crecimiento promedio trimestral y promedio anual de la DB es mayor que la de los activos, para el agregado G7 la tasa de crecimiento promedio trimestral y promedio anual de los activos fue mayor, al reportarse un 2.10% y 8.65% respectivamente.

A continuación, se presentan los resultados de cada banco integrante del G7, los cuales si bien forman parte del grupo G7, mantienen diferencias en cuanto a tamaño, posicionamiento, nicho de mercado, modelo de negocio, nivel de activos, pasivos y estructura financiera y de capital, es por ello que se realiza un análisis individual de cada uno con especial énfasis en el banco bicentenario.

Las figuras 5.5 y 5.6 muestran los resultados de los indicadores de riesgo de BBVA Bancomer, el banco más grande del G7<sup>21</sup>.

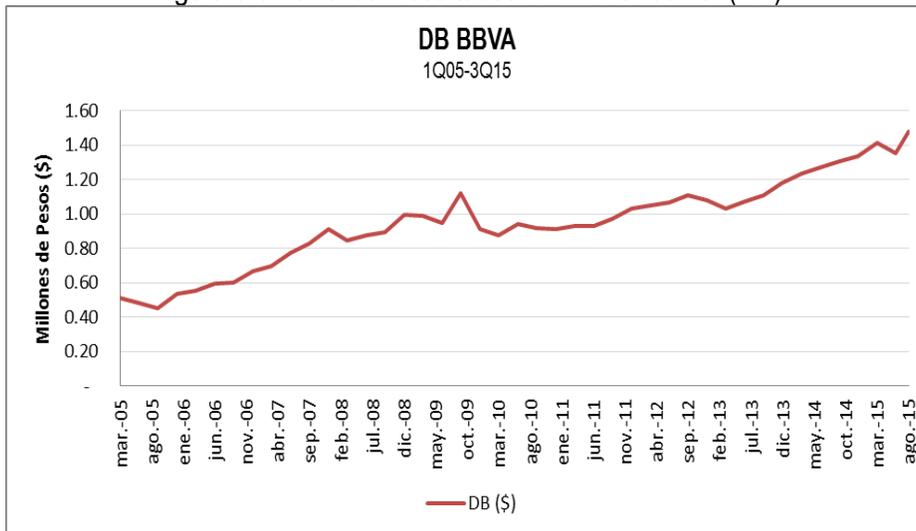
<sup>21</sup> Medido en términos de Nivel de Activos y tamaño de cartera con información de la CNBV.

Figura 5.5 Panel de Resultados BBVA Bancomer (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.6 Panel de Resultados BBVA Bancomer (DB)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

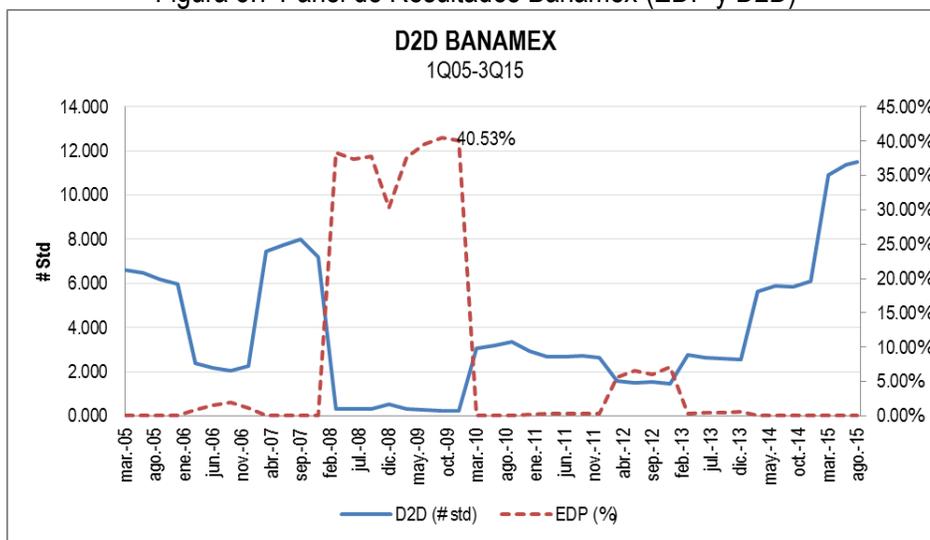
Cuando realizamos el análisis de indicadores de riesgo crédito al nivel de bancos individuales podemos observar la solidez de los bancos en el periodo estudiado y resulta claro que el comportamiento individual dista del comportamiento generalizado del G7, pero es importante destacar que los indicadores EDP y D2D logran capturar al nivel individual los principales eventos económicos y financieros que ya habían sido capturados en el análisis agregado.

En el caso de BBVA Bancomer, el indicador principal de probabilidad de incumplimiento esperada EDP se mantuvo en niveles bajos durante el periodo 2001 al 3Q de 2007 y se observa que a partir de ese momento y hasta el 4Q de 2009 se incrementa considerablemente hasta alcanzar su punto más alto en el 3Q de 2009 al llegar a una EDP del 34.31%, capturando el efecto de alta volatilidad que acompañó la crisis subprime de Estados Unidos a partir de 2008.

Posterior a ese periodo la EDP de BBVA Bancomer se reversiono a niveles cercanos a 0% y es a partir del 1Q2015 que se ha iniciado un aumento considerable en la volatilidad downside de los activos del banco que captura la volatilidad en los mercados financieros, por la devaluación intencionada del yuan chino, la caída de los precios del petróleo y señales en tasas de interés de referencia artificialmente bajas.

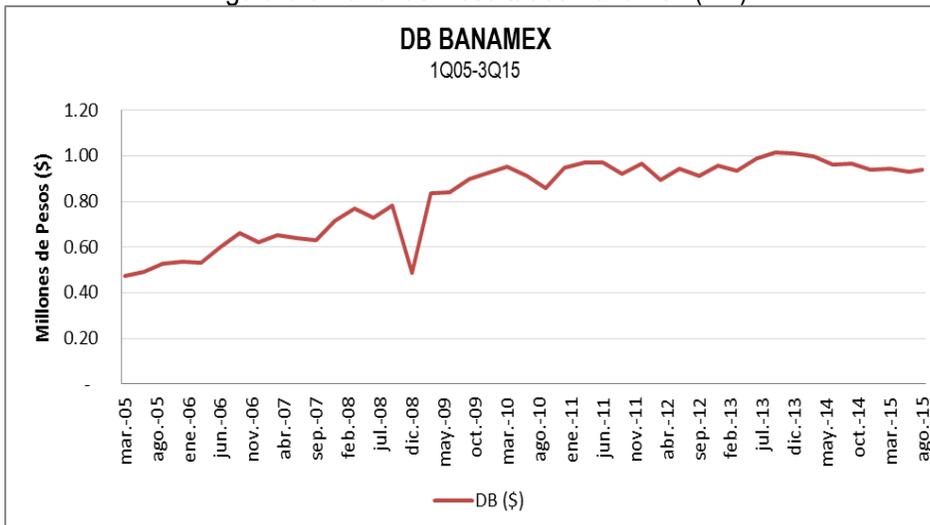
Las figuras 5.7 y 5.8 muestran los resultados de los indicadores de riesgo de Banamex.

Figura 5.7 Panel de Resultados Banamex (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.8 Panel de Resultados Banamex (DB)

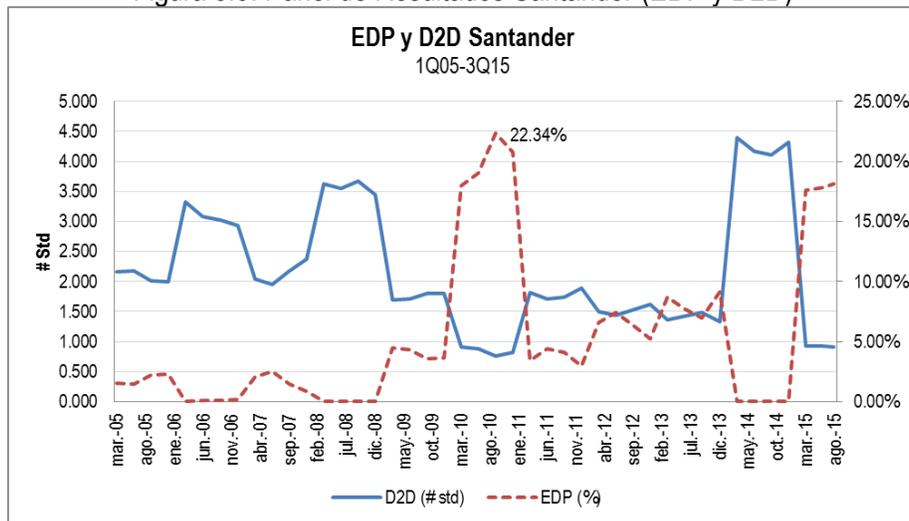


Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

El análisis de los resultados de los indicadores de riesgo de Banamex es congruente con lo obtenido en casos anteriores, al captarse el stress financiero en el periodo 1Q2008-4Q2009. Los resultados de la EDP y D2D muestran de forma clara la relación existente entre el aumento de la EDP ante una caída drástica de la D2D que

se acentúa en el 3Q2009 con un valor de probabilidad esperada de incumplimiento de 40.53%, cifra superior a la calculada para BBVA Bancomer. Es importante destacar que en el caso de Banamex, la volatilidad downside de los activos en el año 2013 fue la más alta de todo el periodo observado, con un valor de 12.47%, al tiempo que los pasivos crecieron a una tasa promedio anual mayor que la observada para los activos, 6.70% contra 6.27%, lo cual explica, que en el periodo de mayor volatilidad el indicador de distancia al stress, se haya reducido a tal nivel de 0.245 desviaciones estándar y con ello el valor de EDP sea elevado.

Figura 5.9. Panel de Resultados Santander (EDP y D2D)

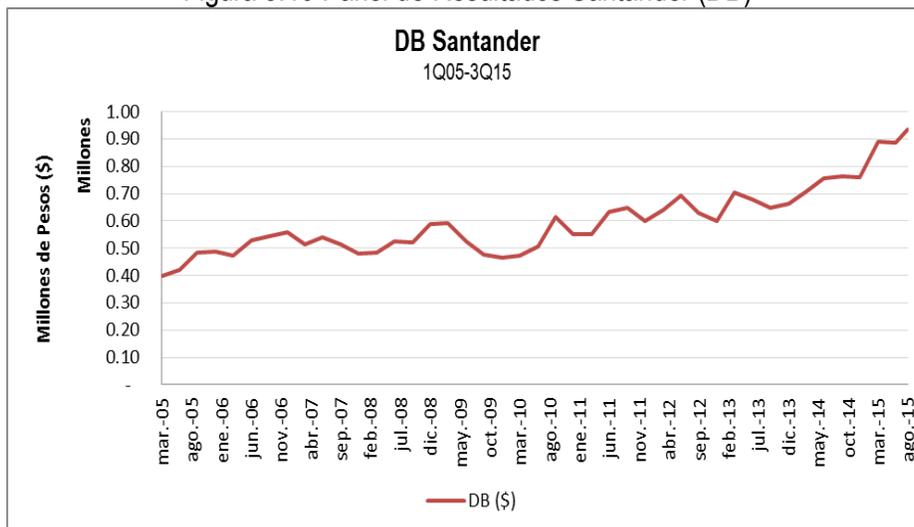


Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

El comportamiento de los indicadores de Santander muestran que el nivel de probabilidad de incumplimiento es cercana a cero para el periodo 1Q2005 a 4Q2008 y es desde ese periodo que se incrementa el riesgo, la volatilidad de los activos y consecuentemente la EDP hasta llegar a 22.34%, su punto más alto en el 3Q2010.

Es de llamar la atención que la situación económica que prevalece en el plano económico internacional está afectando en gran medida al nivel de activos totales de Santander desde el 1Q 2015.

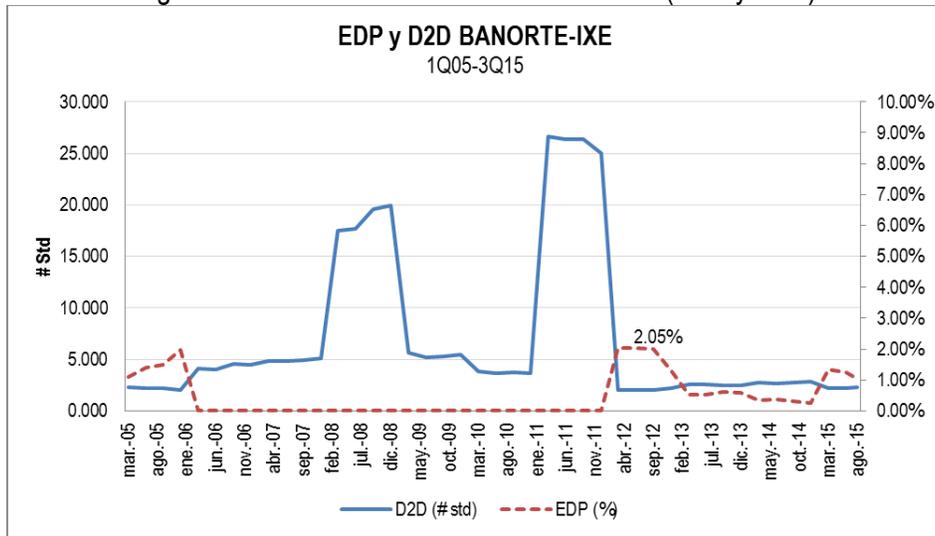
Figura 5.10 Panel de Resultados Santander (DB)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

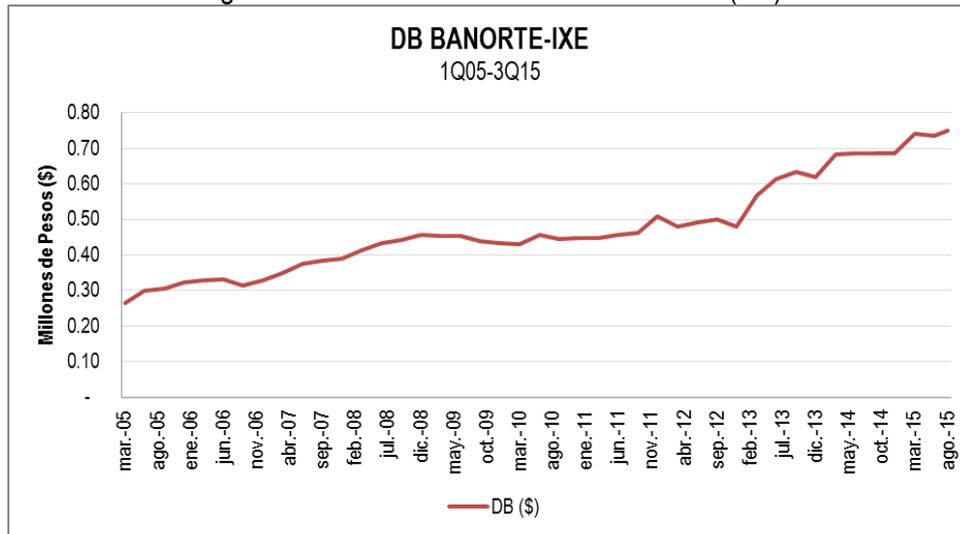
La figura 5.11 y la figura 5.12 muestran los resultados de los indicadores de riesgo de Banorte-Ixe.

Figura 5.11 Panel de Resultados Banorte-Ixe (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.12 Panel de Resultados Banorte-Ixe (DB)



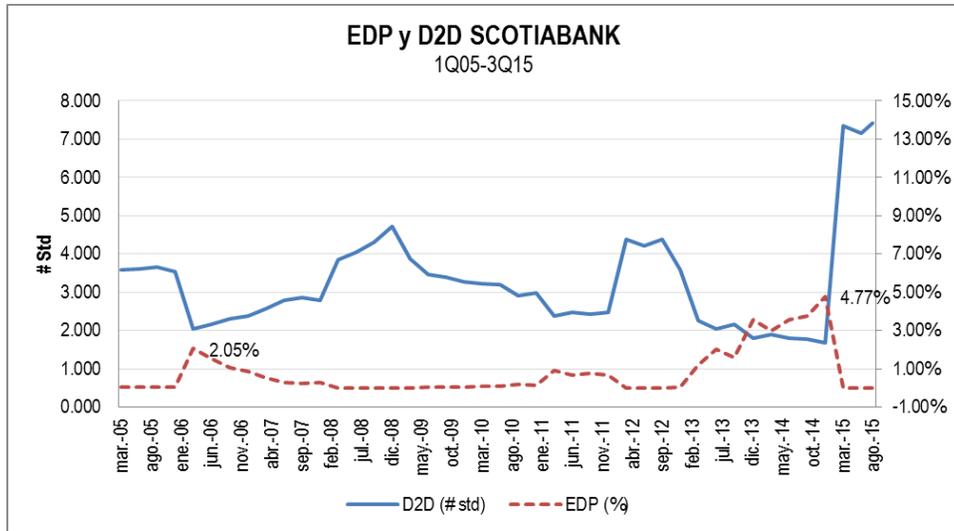
Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

El resultado obtenido para el caso del Banco Banorte-Ixe es particularmente relevante porque al compararlo con el resto de los bancos del G7 y en el caso agregado con el sistema de banca múltiple, los resultados del EDP y D2D revelan que es el único banco que no experimenta caída en el D2D y aumento en la EDP en el periodo de mayor stress económico y financiero registrado en el año 2008 y 2009. De hecho, Inbursa—Ixe registro para ese periodo valores de EDP cercanas a cero y el punto máximo observado de 2.05% en el 1Q2012.

En cuanto a volatilidad downside de los activos los resultados son consistentes con los niveles tan bajos observados de EDP en el periodo analizado, ya que en 2008 y 2009 la cifra de volatilidad fue de 1.23% y 4.32%.

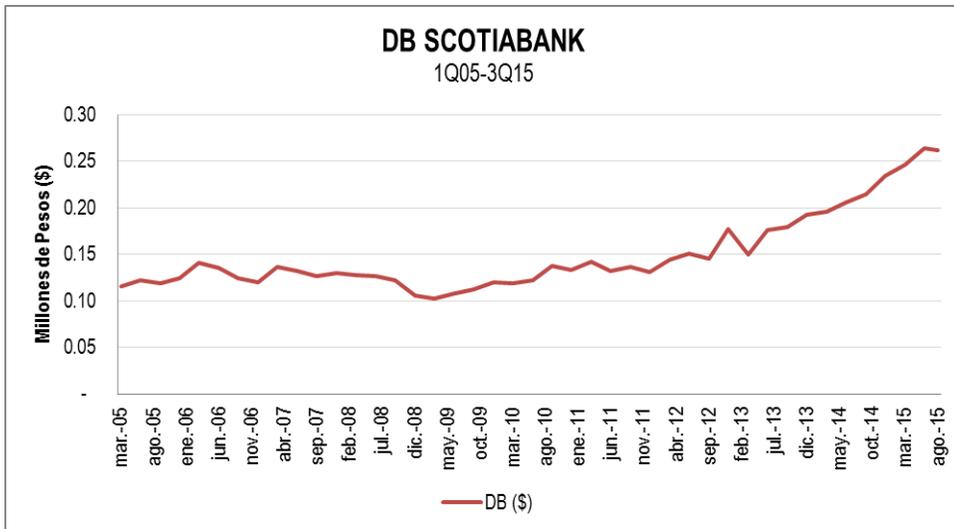
Los activos crecieron a una tasa promedio trimestral del 2.74% y promedio anual del 11.43%, cifra mayor a la calculada para los pasivos.

Figura 5.13. Panel de Resultados Scotiabank (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.14 Panel de Resultados Scotiabank (DB)

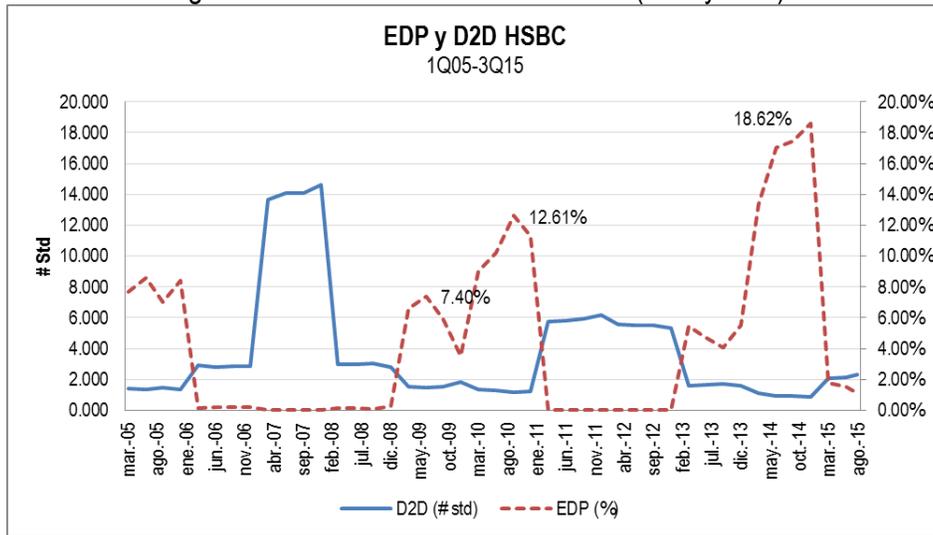


Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

En lo que respecta a Scotiabank los resultados de los indicadores de EDP y D2D muestran un largo periodo constante de EDP cercana a los 0.33% en promedio para el periodo 1Q2005 a 3Q2012 y es posterior a esa fecha que al caer la distancia al incumplimiento medido por la D2D, la EDP alcanza su punto más alto en 4Q2014, explicado por una creciente volatilidad Downside en los activos que alcanzó su punto máximo en ese periodo al situarse en 13.89%.

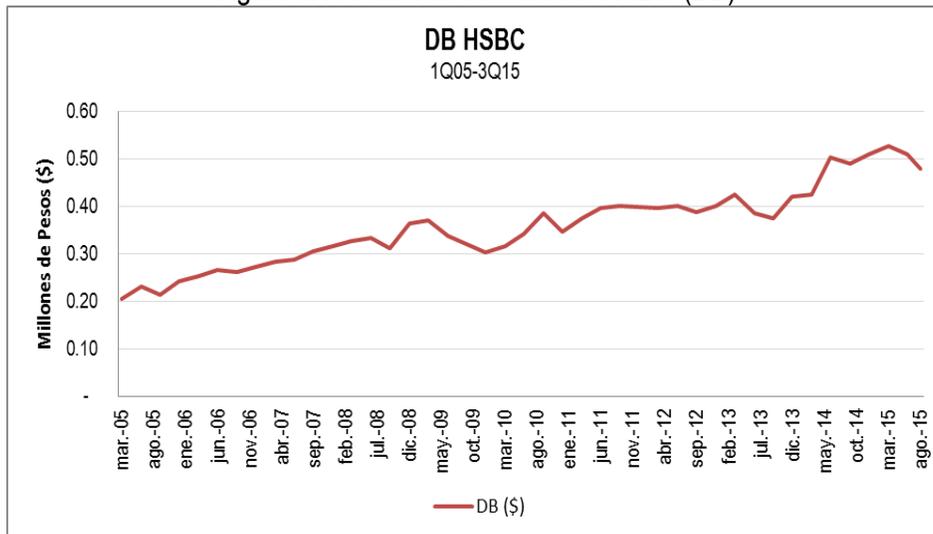
Las figuras 5.15 y 5.16 muestran los resultados de los indicadores de riesgo de HSBC.

Figura 5.15 Panel de Resultados HSBC (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.16 Panel de Resultados HSBC (DB)



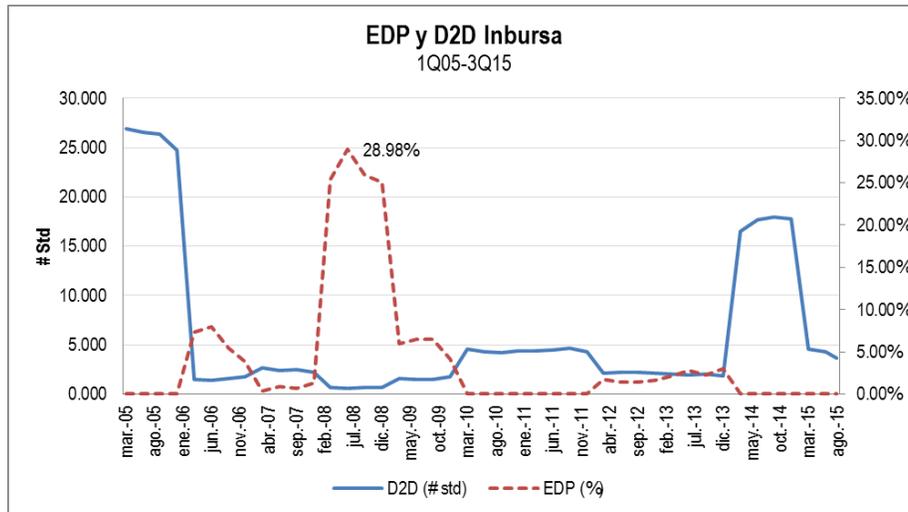
Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Al revisar los resultados de los indicadores calculados para HSBC, resulta claro observar tres periodos que merecen especial atención.

El primero, que comprende del 1Q2006 al 4Q2008 donde se tienen los niveles más altos registrados de D2D y en correspondencia niveles de probabilidades esperadas de incumplimiento EDP prácticamente en cero. Un segundo periodo, se registra desde el 1Q2009 al 4Q2010 al observarse un par de máximos relativos en el periodo de análisis en el indicador EDP, haciéndose evidente que el periodo de stress financiero y económico que acompañó a la crisis de Estados Unidos se reflejó en una mayor EDP 12.61% para HSBC en los periodos 2Q2009 y 3Q2010.

Finalmente y con una nota especial se observa que desde 1Q2014 y hasta el 3Q2015 se ha experimentado un elevado nivel de volatilidad downside en los activos totales de HSBC, una disminución considerable de la D2D y una creciente y máxima EDP al situarse en 18.62% al cierre del año 2014.

Figura 5.17 Panel de Resultados Inbursa (EDP y D2D)



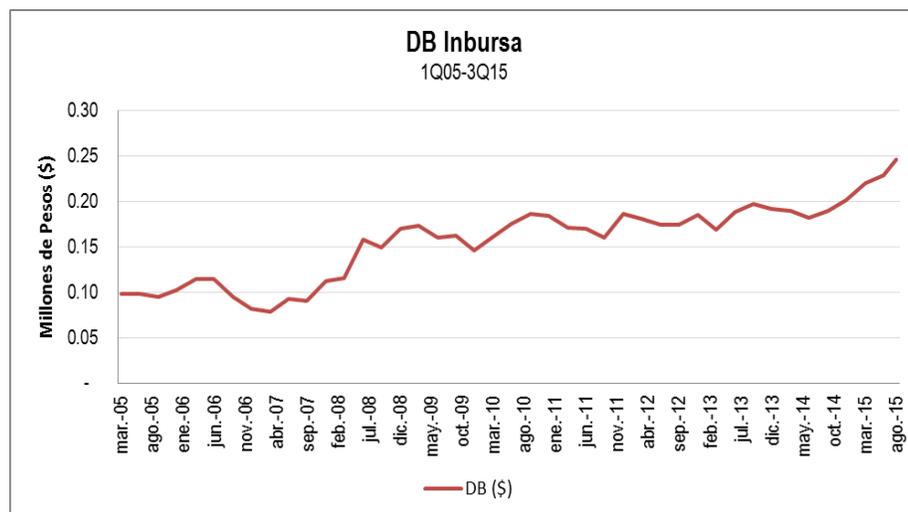
Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

El comportamiento de la EDP para el Banco Inbursa muestra un periodo que requiere un análisis puntual y es el comprendido entre 4Q2007 y 4Q2009, ya que en este intervalo temporal la EDP alcanza su nivel máximo en congruencia con el mínimo nivel observado de D2D, dentro del periodo de stress financiero y económico.

Las cifras de EDP y D2D en junio de 2008, fueron 28.94% y 0.554 desviaciones estándar respectivamente.

Posterior a ese periodo, se observa una disminución en el nivel de riesgo, medido a través de los indicadores clave EDP, D2D y volatilidad downside de los activos totales.

Figura 5.18 Panel de Resultados Inbursa (DB)

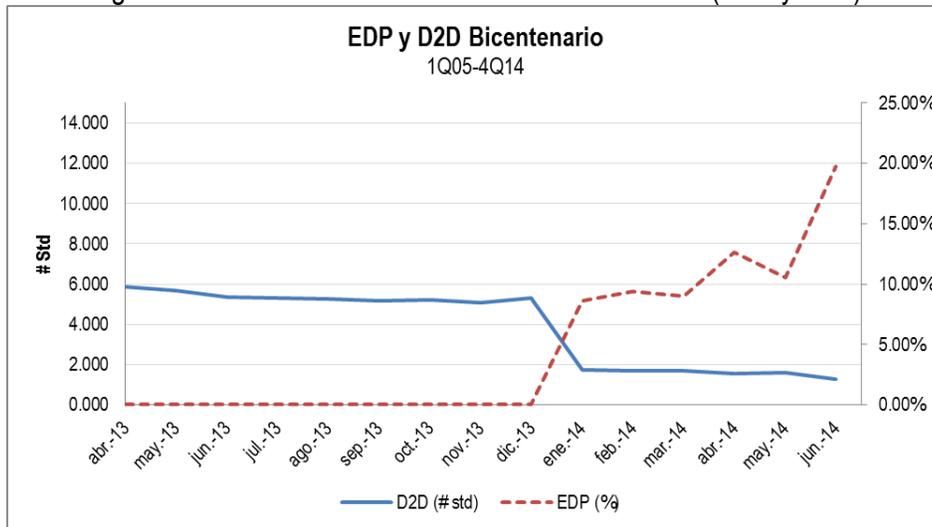


Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

La dinámica reportada en la Distress Barrier (DB) que incluye los pasivos de corto plazo y el 50% de los de largo plazo reporta una tasa de crecimiento promedio anual superior a la de los activos totales del banco, es decir 9.11% contra 9.03% respectivamente.

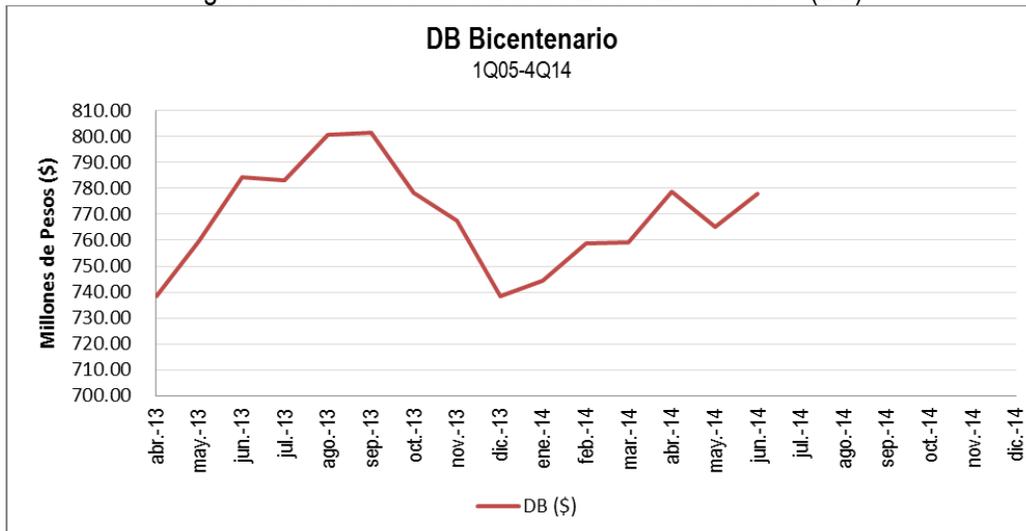
Las figuras 5.19 y 5.20 muestran los resultados de los indicadores de riesgo de Banco Bicentenario.

Figura 5.19 Panel de Resultados Banco Bicentenario (EDP y D2D)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

Figura 5.20 Panel de Resultados Banco Bicentenario (DB)



Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

El cálculo de indicadores de riesgo del Banco Bicentenario resultó demasiado interesante por varias razones.

---

En primer lugar, recordemos que Banco Bicentenario inició operaciones el 20 de julio de 2012 con la autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) para transformarse de unión de crédito en institución de banca múltiple con objeto social acotado, es decir, como “banco de nicho”.

Posteriormente, en abril de 2013 empezó operaciones como banca múltiple tras obtener los permisos correspondientes y en julio del 2014 fue revocada su autorización para seguir operando debido a que presentó un deterioro severo en la calidad de su cartera de crédito y con ello, la entidad financiera entro en un proceso de liquidación, es decir quebró.

Ahora bien, al aplicar el modelo de Merton enfoque CCA para obtener los indicadores claves de riesgo EDP, D2D y volatilidad downside, se puede observar lo siguiente:

- Del periodo Abril del 2013 a Diciembre de 2013 la probabilidad esperada de incumplimiento se mantuvo prácticamente en cero, mientras que la Distancia al incumplimiento fue constante a un nivel promedio de 5.363 desviaciones estándar.
- Es a partir de Enero de 2014 que la Distancia al Incumplimiento D2D empieza a disminuir pasando a 1.715 desviaciones y con ello la EDP pasa de 0% a 8.63% y sucesivamente crece hasta llegar a su nivel máximo de 19.71% en Junio de 2014.
- La volatilidad downside de los activos en el año 2014 incrementa hasta situarse en 21.56%
- La tasa de crecimiento promedio anual de los activos es negativa de -12.04%, mientras que los pasivos crecieron a una tasa promedio anual del 4.56%.
- Lo anterior sugiere que el nivel de riesgo en Banco Bicentenario creció dramáticamente desde Enero de 2014.

En líneas siguientes se describe la relación entre los indicadores clave de Riesgo y el indicador de alertas tempranas IFU, mostrando la validez de un modelo dual que confirma el deterioro de las condiciones de solidez financiera de un Banco y lo asocia con un grado de riesgo, a fin de instrumentar medidas correctivas en escenarios de stress económico y financiero.

## **5.2 Indicador Financiero Único para el G7 del sector bancario mexicano: Análisis de Resultados**

Las estimaciones del IFU metodología propuesta en el presente trabajo fue aplicada para el Grupo de los 7, también conocido como el G7, donde se encuentran las siete entidades financieras más grandes y representativas del sistema bancario mexicano, en términos de cartera total y activos totales.

Para probar la efectividad como mecanismo de alertas tempranas del IFU modificado, se incluyó en el cálculo al extinto Banco Bicentenario, el cual estuvo en operaciones por un periodo breve y en Junio de 2014, fue declarado en liquidación por la CNBV.

---

Los resultados del IFU modificado, muestran resultados muy consistentes con la realidad económica y nos permiten jerarquizar y evaluar a las entidades financieras, mostrando así casos particulares y señales que requieren debida atención por el regulador para los Bancos Inbursa y HSBC.

Los resultados muestran que en el caso particular de Banco Bicentenario, las señales de deterioro de la entidad se mostraban claras desde Enero del 2014.

En abril de 2013 empezó operaciones como banca múltiple tras obtener los permisos correspondientes y en julio del 2014 fue revocada su autorización para seguir operando debido a que presentó un deterioro en la calidad de su cartera de crédito. Con ello, la entidad financiera entro en un proceso de liquidación.

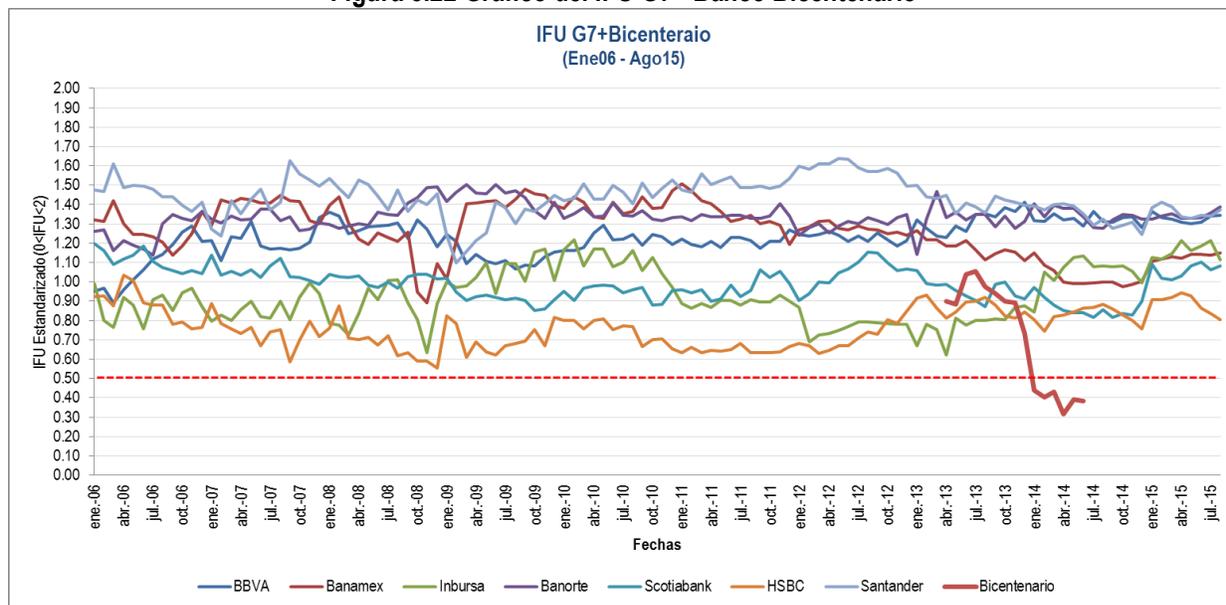
En las siguientes figuras se muestran los resultados del IFU modificado para el G7 + Banco Bicentenario.

Figura 5.21 Panel de Resultados IFU G7 +Banco Bicentenario

Fecha	IFU G7 + Bicentenario															
	BBVA	Riesgo BBVA	Banamex	Riesgo Banamex	Inbursa	Riesgo Inbursa	Banorte	Riesgo Banorte	Scotiabank	Riesgo Scotia	HSBC	Riesgo HSBC	Santander	Riesgo Santander	Bicentenario	Riesgo Bicentenario
ene-06	0.95	Riesgo Bajo	1.32	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	1.26	Aceptable	1.20	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	1.47	Aceptable		
feb-06	0.97	Riesgo Bajo	1.31	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.27	Aceptable	1.16	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	1.47	Aceptable		
mar-06	0.89	Riesgo Bajo	1.42	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.16	Aceptable	1.09	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.61	Sobresaliente		
abr-06	0.96	Riesgo Bajo	1.30	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	1.21	Aceptable	1.12	Aceptable	1.03	Aceptable	1.49	Aceptable		
may-06	1.01	Aceptable	1.24	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.19	Aceptable	1.14	Aceptable	1.01	Aceptable	1.50	Sobresaliente		
jun-06	1.06	Aceptable	1.25	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.17	Aceptable	1.19	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.49	Aceptable		
jul-06	1.12	Aceptable	1.23	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.14	Aceptable	1.11	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.48	Aceptable		
ago-06	1.14	Aceptable	1.21	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	1.30	Aceptable	1.08	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.44	Aceptable		
sep-06	1.19	Aceptable	1.14	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	1.35	Aceptable	1.06	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.44	Aceptable		
oct-06	1.26	Aceptable	1.18	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable	1.04	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.40	Aceptable		
nov-06	1.29	Aceptable	1.25	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	1.32	Aceptable	1.06	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.36	Aceptable		
dic-06	1.21	Aceptable	1.37	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	1.36	Aceptable	1.04	Aceptable	0.77	Riesgo Medio	1.41	Aceptable		
ene-07	1.21	Aceptable	1.29	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.32	Aceptable	1.14	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.27	Aceptable		
feb-07	1.11	Aceptable	1.42	Aceptable	0.83	Riesgo Medio	1.31	Aceptable	1.04	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.24	Aceptable		
mar-07	1.23	Aceptable	1.41	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.34	Aceptable	1.05	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.42	Aceptable		
abr-07	1.22	Aceptable	1.43	Aceptable	0.86	Riesgo Medio	1.32	Aceptable	1.04	Aceptable	0.73	Riesgo Medio	1.35	Aceptable		
may-07	1.31	Aceptable	1.42	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.32	Aceptable	1.06	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.43	Aceptable		
jun-07	1.19	Aceptable	1.41	Aceptable	0.82	Riesgo Medio	1.38	Aceptable	1.02	Aceptable	0.67	Riesgo Medio	1.48	Aceptable		
jul-07	1.17	Aceptable	1.41	Aceptable	0.81	Riesgo Medio	1.38	Aceptable	1.08	Aceptable	0.74	Riesgo Medio	1.37	Aceptable		
ago-07	1.17	Aceptable	1.45	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.32	Aceptable	1.12	Aceptable	0.75	Riesgo Medio	1.41	Aceptable		
sep-07	1.17	Aceptable	1.42	Aceptable	0.81	Riesgo Medio	1.34	Aceptable	1.03	Aceptable	0.58	Riesgo Alto	1.63	Sobresaliente		
oct-07	1.18	Aceptable	1.42	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	1.26	Aceptable	1.02	Aceptable	0.70	Riesgo Medio	1.56	Sobresaliente		
nov-07	1.21	Aceptable	1.32	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.27	Aceptable	1.01	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.53	Sobresaliente		
dic-07	1.33	Aceptable	1.30	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	1.30	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.72	Riesgo Medio	1.50	Aceptable		
ene-08	1.36	Aceptable	1.40	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.30	Aceptable	1.04	Aceptable	0.76	Riesgo Medio	1.53	Sobresaliente		
feb-08	1.34	Aceptable	1.44	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.28	Aceptable	1.03	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.48	Aceptable		
mar-08	1.25	Aceptable	1.31	Aceptable	0.73	Riesgo Medio	1.29	Aceptable	1.02	Aceptable	0.71	Riesgo Medio	1.44	Aceptable		
abr-08	1.27	Aceptable	1.22	Aceptable	0.83	Riesgo Bajo	1.30	Aceptable	1.03	Aceptable	0.70	Riesgo Medio	1.52	Sobresaliente		
may-08	1.28	Aceptable	1.20	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	1.29	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.71	Riesgo Medio	1.50	Sobresaliente		
jun-08	1.29	Aceptable	1.25	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.36	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.44	Aceptable		
jul-08	1.29	Aceptable	1.23	Aceptable	1.01	Aceptable	1.35	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	0.72	Riesgo Medio	1.37	Aceptable		
ago-08	1.30	Aceptable	1.21	Aceptable	1.01	Aceptable	1.35	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	0.62	Riesgo Alto	1.47	Aceptable		
sep-08	1.22	Aceptable	1.26	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.41	Aceptable	1.03	Aceptable	0.63	Riesgo Alto	1.36	Aceptable		
oct-08	1.32	Aceptable	0.95	Riesgo Bajo	0.81	Riesgo Medio	1.44	Aceptable	1.04	Aceptable	0.59	Riesgo Alto	1.42	Aceptable		
nov-08	1.27	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	0.63	Riesgo Alto	1.49	Aceptable	1.04	Aceptable	0.59	Riesgo Alto	1.40	Aceptable		
dic-08	1.18	Aceptable	1.09	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.49	Aceptable	1.01	Aceptable	0.56	Riesgo Alto	1.46	Aceptable		
ene-09	1.25	Aceptable	1.02	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.42	Aceptable	1.02	Aceptable	0.83	Riesgo Medio	1.24	Aceptable		
feb-09	1.21	Aceptable	1.21	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	1.46	Aceptable	0.95	Riesgo Bajo	0.79	Riesgo Medio	1.10	Aceptable		
mar-09	1.10	Aceptable	1.40	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	1.50	Sobresaliente	0.90	Riesgo Bajo	0.61	Riesgo Alto	1.16	Aceptable		
abr-09	1.14	Aceptable	1.41	Aceptable	1.02	Aceptable	1.46	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	0.69	Riesgo Medio	1.21	Aceptable		
may-09	1.11	Aceptable	1.41	Aceptable	1.10	Aceptable	1.45	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	0.64	Riesgo Alto	1.25	Aceptable		
jun-09	1.10	Aceptable	1.42	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	1.50	Sobresaliente	0.92	Riesgo Bajo	0.62	Riesgo Alto	1.41	Aceptable		
jul-09	1.11	Aceptable	1.38	Aceptable	1.09	Aceptable	1.46	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.39	Aceptable		
ago-09	1.07	Aceptable	1.43	Aceptable	1.09	Aceptable	1.47	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	0.68	Riesgo Medio	1.30	Aceptable		
sep-09	1.09	Aceptable	1.48	Aceptable	1.00	Aceptable	1.43	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.69	Riesgo Medio	1.38	Aceptable		
oct-09	1.08	Aceptable	1.46	Aceptable	1.15	Aceptable	1.37	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	0.75	Riesgo Medio	1.36	Aceptable		
nov-09	1.13	Aceptable	1.45	Aceptable	1.17	Aceptable	1.33	Aceptable	0.86	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.40	Aceptable		
dic-09	1.15	Aceptable	1.39	Aceptable	1.01	Aceptable	1.41	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	0.82	Riesgo Medio	1.45	Aceptable		
ene-10	1.16	Aceptable	1.38	Aceptable	1.16	Aceptable	1.33	Aceptable	0.95	Riesgo Bajo	0.80	Riesgo Medio	1.42	Aceptable		
feb-10	1.16	Aceptable	1.44	Aceptable	1.22	Aceptable	1.35	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.80	Riesgo Medio	1.43	Aceptable		
mar-10	1.18	Aceptable	1.41	Aceptable	1.08	Aceptable	1.38	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	0.76	Riesgo Medio	1.51	Sobresaliente		
abr-10	1.25	Aceptable	1.34	Aceptable	1.17	Aceptable	1.34	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.80	Riesgo Medio	1.43	Aceptable		
may-10	1.29	Aceptable	1.33	Aceptable	1.17	Aceptable	1.34	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.81	Riesgo Medio	1.43	Aceptable		
jun-10	1.22	Aceptable	1.41	Aceptable	1.08	Aceptable	1.41	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.75	Riesgo Medio	1.50	Sobresaliente		
jul-10	1.22	Aceptable	1.35	Aceptable	1.10	Aceptable	1.35	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	0.77	Riesgo Medio	1.46	Aceptable		
ago-10	1.24	Aceptable	1.36	Aceptable	1.16	Aceptable	1.34	Aceptable	0.96	Riesgo Bajo	0.77	Riesgo Medio	1.40	Aceptable		
sep-10	1.19	Aceptable	1.44	Aceptable	1.06	Aceptable	1.37	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.51	Sobresaliente		
oct-10	1.24	Aceptable	1.38	Aceptable	1.13	Aceptable	1.33	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	0.70	Riesgo Medio	1.43	Aceptable		
nov-10	1.23	Aceptable	1.38	Aceptable	1.04	Aceptable	1.32	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	0.70	Riesgo Medio	1.48	Aceptable		
dic-10	1.19	Aceptable	1.47	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable	0.95	Riesgo Bajo	0.65	Riesgo Alto	1.53	Sobresaliente		
ene-11	1.22	Aceptable	1.51	Sobresaliente	0.89	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.96	Riesgo Bajo	0.63	Riesgo Alto	1.47	Aceptable		
feb-11	1.19	Aceptable	1.47	Aceptable	0.86	Riesgo Bajo	1.32	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	0.66	Riesgo Medio	1.46	Aceptable		
mar-11	1.18	Aceptable	1.42	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.35	Aceptable	0.96	Riesgo Bajo	0.63	Riesgo Alto	1.56	Sobresaliente		
abr-11	1.21	Aceptable	1.40	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.65	Riesgo Alto	1.50	Sobresaliente		
may-11	1.18	Aceptable	1.36	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	0.64	Riesgo Alto	1.52	Sobresaliente		
jun-11	1.23	Aceptable	1.31	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.65	Riesgo Alto	1.54	Sobresaliente		
jul-11	1.23	Aceptable	1.32	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	0.68	Riesgo Medio	1.49	Aceptable		
ago-11	1.21	Aceptable	1.34	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable	0.95	Riesgo Bajo	0.63	Riesgo Alto	1.49	Aceptable		
sep-11	1.18	Aceptable	1.30	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable	1.06	Aceptable	0.63	Riesgo Alto	1.50	Aceptable		
oct-11	1.21	Aceptable	1.31	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	1.02	Aceptable	0.63	Riesgo Alto	1.48	Aceptable		
nov-11	1.21	Aceptable	1.29	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	1.41	Aceptable	1.06	Aceptable	0.64	Riesgo Alto	1.50	Aceptable		
dic-11	1.27	Aceptable	1.19	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.54	Sobresaliente		

Fecha	IFU G7 + Bicentenario															
	BBVA	Riesgo BBVA	Banamex	Riesgo Banamex	Inbursa	Riesgo Inbursa	Banorte	Riesgo Banorte	Scotiabank	Riesgo Scotia	HSBC	Riesgo HSBC	Santander	Riesgo Santander	Bicentenario	Riesgo Bicentenario
ene-12	1.24	Aceptable	1.27	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	1.24	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.68	Riesgo Medio	1.60	Sobresaliente		
feb-12	1.24	Aceptable	1.29	Aceptable	0.69	Riesgo Medio	1.28	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	0.67	Riesgo Medio	1.58	Sobresaliente		
mar-12	1.24	Aceptable	1.31	Aceptable	0.72	Riesgo Medio	1.30	Aceptable	1.00	Aceptable	0.63	Riesgo Alto	1.61	Sobresaliente		
abr-12	1.26	Aceptable	1.32	Aceptable	0.73	Riesgo Medio	1.25	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.65	Riesgo Alto	1.61	Sobresaliente		
may-12	1.24	Aceptable	1.28	Aceptable	0.75	Riesgo Medio	1.29	Aceptable	1.05	Aceptable	0.67	Riesgo Medio	1.64	Sobresaliente		
jun-12	1.21	Aceptable	1.27	Aceptable	0.77	Riesgo Medio	1.31	Aceptable	1.07	Aceptable	0.67	Riesgo Medio	1.64	Sobresaliente		
jul-12	1.24	Aceptable	1.29	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.30	Aceptable	1.10	Aceptable	0.71	Riesgo Medio	1.59	Sobresaliente		
ago-12	1.21	Aceptable	1.27	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.33	Aceptable	1.15	Aceptable	0.74	Riesgo Medio	1.57	Sobresaliente		
sep-12	1.25	Aceptable	1.27	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.31	Aceptable	1.15	Aceptable	0.73	Riesgo Medio	1.57	Sobresaliente		
oct-12	1.22	Aceptable	1.25	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.30	Aceptable	1.10	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.59	Sobresaliente		
nov-12	1.19	Aceptable	1.26	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.33	Aceptable	1.06	Aceptable	0.79	Riesgo Medio	1.56	Sobresaliente		
ene-13	1.21	Aceptable	1.24	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.35	Aceptable	1.06	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	1.49	Aceptable		
dic-12	1.32	Aceptable	1.27	Aceptable	0.67	Riesgo Medio	1.14	Aceptable	1.06	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.50	Sobresaliente		
feb-13	1.28	Aceptable	1.22	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.32	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.93	Riesgo Bajo	1.44	Aceptable		
mar-13	1.24	Aceptable	1.22	Aceptable	0.75	Riesgo Medio	1.47	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	0.86	Riesgo Bajo	1.43	Aceptable		
abr-13	1.23	Aceptable	1.19	Aceptable	0.62	Riesgo Alto	1.33	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.81	Riesgo Medio	1.45	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo
may-13	1.29	Aceptable	1.18	Aceptable	0.81	Riesgo Medio	1.36	Aceptable	0.96	Riesgo Bajo	0.85	Riesgo Bajo	1.35	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo
jun-13	1.26	Aceptable	1.21	Aceptable	0.78	Riesgo Medio	1.32	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	0.89	Riesgo Bajo	1.41	Aceptable	1.04	Aceptable
jul-13	1.35	Aceptable	1.16	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.35	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.90	Riesgo Bajo	1.39	Aceptable	1.05	Aceptable
ago-13	1.35	Aceptable	1.11	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.35	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	0.92	Riesgo Bajo	1.36	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo
sep-13	1.34	Aceptable	1.15	Aceptable	0.81	Riesgo Medio	1.29	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	0.88	Riesgo Bajo	1.44	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo
oct-13	1.39	Aceptable	1.17	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.34	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	0.82	Riesgo Medio	1.42	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo
nov-13	1.36	Aceptable	1.16	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	1.28	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	0.81	Riesgo Medio	1.41	Aceptable	0.89	Riesgo Bajo
dic-13	1.41	Aceptable	1.11	Aceptable	0.87	Riesgo Bajo	1.31	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	0.84	Riesgo Bajo	1.39	Aceptable	0.73	Riesgo Medio
ene-14	1.32	Aceptable	1.15	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	1.40	Aceptable	0.97	Riesgo Bajo	0.80	Riesgo Medio	1.39	Aceptable	0.44	Deterioro
feb-14	1.31	Aceptable	1.09	Aceptable	1.05	Aceptable	1.34	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	0.75	Riesgo Medio	1.37	Aceptable	0.40	Deterioro
mar-14	1.35	Aceptable	1.06	Aceptable	1.01	Aceptable	1.40	Aceptable	0.88	Riesgo Bajo	0.82	Riesgo Medio	1.40	Aceptable	0.43	Deterioro
abr-14	1.32	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.07	Aceptable	1.38	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	0.83	Riesgo Medio	1.40	Aceptable	0.31	Deterioro
may-14	1.33	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	1.13	Aceptable	1.38	Aceptable	0.84	Riesgo Bajo	0.85	Riesgo Bajo	1.39	Aceptable	0.39	Deterioro
jun-14	1.29	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	1.13	Aceptable	1.34	Aceptable	0.84	Riesgo Bajo	0.86	Riesgo Bajo	1.35	Aceptable	0.38	Deterioro
jul-14	1.37	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	1.08	Aceptable	1.28	Aceptable	0.82	Riesgo Medio	0.87	Riesgo Bajo	1.29	Aceptable		
ago-14	1.31	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.08	Aceptable	1.28	Aceptable	0.85	Riesgo Bajo	0.88	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable		
sep-14	1.31	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.08	Aceptable	1.32	Aceptable	0.82	Riesgo Medio	0.86	Riesgo Bajo	1.28	Aceptable		
oct-14	1.33	Aceptable	0.98	Riesgo Bajo	1.08	Aceptable	1.35	Aceptable	0.83	Riesgo Bajo	0.83	Riesgo Medio	1.29	Aceptable		
nov-14	1.34	Aceptable	0.99	Riesgo Bajo	1.06	Aceptable	1.34	Aceptable	0.83	Riesgo Medio	0.80	Riesgo Medio	1.31	Aceptable		
dic-14	1.28	Aceptable	1.00	Aceptable	1.00	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable	0.90	Riesgo Bajo	0.76	Riesgo Medio	1.24	Aceptable		
ene-15	1.36	Aceptable	1.11	Aceptable	1.13	Aceptable	1.33	Aceptable	1.09	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.38	Aceptable		
feb-15	1.33	Aceptable	1.12	Aceptable	1.12	Aceptable	1.34	Aceptable	1.02	Aceptable	0.91	Riesgo Bajo	1.41	Aceptable		
mar-15	1.33	Aceptable	1.13	Aceptable	1.15	Aceptable	1.35	Aceptable	1.01	Aceptable	0.92	Riesgo Bajo	1.39	Aceptable		
abr-15	1.31	Aceptable	1.12	Aceptable	1.21	Aceptable	1.33	Aceptable	1.03	Aceptable	0.94	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable		
may-15	1.30	Aceptable	1.14	Aceptable	1.16	Aceptable	1.33	Aceptable	1.08	Aceptable	0.93	Riesgo Bajo	1.33	Aceptable		
jun-15	1.31	Aceptable	1.14	Aceptable	1.19	Aceptable	1.33	Aceptable	1.10	Aceptable	0.86	Riesgo Bajo	1.35	Aceptable		
jul-15	1.34	Aceptable	1.14	Aceptable	1.21	Aceptable	1.36	Aceptable	1.06	Aceptable	0.83	Riesgo Bajo	1.34	Aceptable		
ago-15	1.34	Aceptable	1.15	Aceptable	1.12	Aceptable	1.39	Aceptable	1.08	Aceptable	0.80	Riesgo Medio	1.37	Aceptable		

Figura 5.22 Grafico del IFU G7 +Banco Bicentenario



Fuente: Resultados obtenidos con el IFU Modificado- propuesta de indicador de alertas tempranas.

---

## Conclusiones

En el planteamiento metodológico del presente trabajo se propuso un modelo con dos módulos de análisis complementario para evaluar la solidez financiera de los bancos en México partiendo de información pública disponible para calcular indicadores clave, niveles de riesgo y alertas tempranas, integrado por:

- 1) Modelo Estructural para estimar indicadores clave de Riesgo Crédito: Merton enfoque CCA, del cual se obtuvo el fundamento cuantitativo para calcular los indicadores clave de riesgo crédito en el contexto local y,
- 2) Indicador de alertas tempranas: adaptación del IFU del cual, se obtiene una evaluación de solidez, calidad de activos, gestión, liquidez y rentabilidad.

El vínculo congruente esperado de la relación entre estos dos módulos de análisis es que, en primer lugar sean capaces de capturar los periodos de volatilidad financiera y stress a los que ha estado sometido el sistema financiero y del que los bancos son partícipes, mismo que se confirma con los resultados.

En segundo lugar, que al capturar los escenarios de stress tengamos una medida compuesta, no solo en términos de indicadores de capitalización, como actualmente el regulador local jerarquiza a los bancos, sino que sirva como referente para jerarquizar por calidad de activos, rentabilidad, gestión, liquidez y lo más importante, por nivel de riesgo, capturado a través del IFU de manera temprana y como probabilidad de incumplimiento en el EDP.

Tercero, que al analizar los resultados obtenidos en ambos módulos, los resultados sean complementarios, congruentes con la realidad económica y que sirvan para monitorear al sistema e implementar medidas correctivas oportunas ante escenarios adversos, pero posibles.

Cuarto, que los resultados de elevado nivel de EDP, acompañado de bajos niveles de D2D y altos niveles de volatilidad downside (que ocurre cuando se degrada la calidad de los activos) se corresponda con bajos niveles en el Indicador Financiero Único que sugiera que el grado de riesgo está aumentando, es decir, la relación esperada vista a través de un indicador de correlación sea negativa y lo más alta posible.

En el apartado anterior se presentaron los resultados y el análisis de los indicadores claves de riesgo EDP, D2D y del IFU a distintitos niveles, sistema de banca múltiple en general, agregado del G7 y por banco particular, resaltando el caso del Banco Bicentenario.

De manera general, se puede decir que el análisis realizado a distintos niveles muestra que los indicadores claves de riesgo y el IFU son capaces de capturar los episodios de Stress en el sistema financiero y la realidad económica que han ocurrido dentro del periodo de estudio, ya que, a medida que se degradan los indicadores clave de riesgo crédito al aumentar la EDP y disminuir la D2D se observa un deterioro y aumento en el nivel de riesgo capturado con menores niveles del IFU.

Los episodios de Stress en el sistema se han capturado en la estimación de los indicadores de Riesgo crédito. La EDP muestra que el riesgo incremento sustancialmente en 2001 y 2002, años en los que se registró una

---

desaceleración económica en México que duro más de lo previsto. Durante este año, el PIB de Estados Unidos registro la tasa de crecimiento más baja en una década<sup>22</sup>. Así mismo, se logra capturar la turbulencia en el mercado nacional asociada a las elecciones presidenciales del 2006 y los estragos de la crisis subprime en Estados Unidos, en particular en los años 2008 y 2009.

Hay casos muy relevantes y que en esta sección se detallan a mayor detalle, lo es el caso de HSBC que llama la atención porque se lograron capturar dos periodos con crecientes niveles de deterioro generalizado de sus activos, solidez, liquidez y rentabilidad que fueron capturados por el IFU y que se corresponden con una mayor probabilidad esperada de incumplimiento EDP.

El primero de ellos ocurre entre el 1Q2008 y el 3Q2011, donde el nivel de riesgo medido por el IFU alcanzó niveles de Riesgo Alto con un valor de 0.63 y la EDP llego a un valor del 12.6%. El segundo periodo y que sugiere una revisión reguladora esta registrado recientemente entre 4Q2014 y el 3Q2015<sup>23</sup>, puesto que hay elevados niveles de riesgo medio con una EDP del 18.6, la más alta registrada en el periodo de estudio. La correlación entre el IFU y el EDP de HSBC es del -42%.

El Banco Inbursa tiene un comportamiento particular en el periodo 2Q2006 al 2Q2009, pasando de un IFU con riesgo bajo a riesgo medio y tocando su peor cifra (de mayor afectación a la solidez financiera) en junio del 2008 con un IFU de 0.63 que está ligado con la mayor EDP del 29.0%. La correlación entre el IFU y el EDP de Inbursa es del -25%.

Finalmente, el caso del banco bicentenario permitió resaltar la validez y la relación, a manera de análisis complementario con el que se propuso este trabajo, ya que, para el periodo Abril del 2013 a Junio 2014 se calcularon los indicadores claves de riesgo crédito y el IFU. Los resultados son congruentes con la realidad económica, oportunos en el sentido de medidas correctivas, al anticipar el gradual deterioro de la solidez del banco, un aumento en la probabilidad de incumplimiento y en el funcionamiento de ambos módulos como enfoque regulatorio.

La aplicación del modelo complementario de este trabajo resalta que la evaluación a medida de alertas tempranas únicamente por suficiencia de capital, calculando los indicadores de Capitalización total y básico no refleja realmente el riesgo asociado de cada entidad financiera, ya que la solidez de una entidad no solo depende de la suficiencia de capital, sino también de la calidad de activos, ganancias y rentabilidad y liquidez.

La gran ventaja del modelo presentado en este trabajo es que atiende a esta debilidad y robustece el cálculo actual de alertas tempranas al incorporar indicadores clave de riesgo que se complementan, que son oportunos, que son consistentes con la realidad económica y que es una propuesta metodológica totalmente aplicable con el nivel de información que las entidades reportan de forma periódica al regulador.

Cuando se aplicó el modelo tanto al grupo G7 como en el caso particular del Banco bicentenario, los resultados obtenidos son consistes con esta crítica de evaluar solo en términos de la suficiencia de capital, ya que se observa, en particular para el caso banco Bicentenario, que si se tomaran solamente los indicadores de suficiencia de capital que hoy el regulador considera en su nuevo enfoque de alertas tempranas, dicho banco únicamente en los meses de Abril 14 y Junio 14, presentó niveles inferiores al nivel de incumplimiento de coeficientes mínimos, cuando desde enero 2014 estaba en deterioro porque la calidad de activos se degradó

---

<sup>22</sup> Informe Anual 2001, Banxico Abril 2002.

<sup>23</sup> El tercer trimestre de 2015 es el último dato disponible en la base de la CNBV

prácticamente a su nivel más bajo, la rentabilidad no solo fue baja, sino negativa y todo ello se acentuó por un problema de liquidez.

Siguiendo con el caso del banco Bicentenario, los indicadores claves de riesgo crédito mostraron un gradual deterioro en los activos del banco que se refleja en un nivel bajo en el indicador D2D y un creciente nivel de la EDP desde enero de 2014.

Tabla 6.1 Resultados de Indicadores Clave de Riesgo: Banco Bicentenario

**BICENTENARIO**  
Credit Risk Indicators Outputs  
(Abril 2013 - Junio 2014)

	AT(\$)	DB (\$)	D2D (# std)	EDP (%)
<b>abr-13</b>	1,184.15	738.51	5.870	0.00%
<b>may-13</b>	1,199.30	759.62	5.672	0.00%
<b>jun-13</b>	1,204.28	784.40	5.360	0.00%
<b>jul-13</b>	1,196.73	783.13	5.313	0.00%
<b>ago-13</b>	1,215.94	800.78	5.240	0.00%
<b>sep-13</b>	1,211.32	801.38	5.163	0.00%
<b>oct-13</b>	1,181.90	778.37	5.191	0.00%
<b>nov-13</b>	1,155.78	767.77	5.092	0.00%
<b>dic-13</b>	1,131.46	738.25	5.292	0.00%
<b>ene-14</b>	1,065.96	744.58	1.715	8.63%
<b>feb-14</b>	1,077.27	758.86	1.675	9.39%
<b>mar-14</b>	1,083.75	759.07	1.697	8.97%
<b>abr-14</b>	1,071.88	778.82	1.530	12.59%
<b>may-14</b>	1,072.71	765.14	1.618	10.56%
<b>jun-14</b>	1,019.55	777.93	1.290	19.71%

Fuente: Estimaciones propias, enfoque CCA Merton con datos de CNBV.

En cuanto al IFU, se logra observar que el nivel de riesgo paso gradualmente del nivel “Aceptable” a “Riesgo Bajo”, “Riesgo Medio” y desde Enero de 2014 se ubicó en el grado de máxima alerta al estar en “Deterioro”. Es justamente desde Enero de 2014, que los dos módulos de análisis indicaban que el Banco Bicentenario estaba en serios problemas y debían instrumentarse medidas regulatorias correctivas, no fue sino hasta Junio de 2014 que el Banco colapso y se decretó su liquidación.

La situación de grado de riesgo “en Deterioro” del Banco Bicentenario se explica porque los indicadores de capitalización (ICAP) y capital básico 1 cayeron a niveles mínimos regulatorios, el índice de calidad de cartera se fue al 90%, afectando la calidad de la cartera y la rentabilidad medida por el ROE y ROA se situó en niveles negativos.

La tabla 6.2 resume la historia del IFU calculado para el Banco Bicentenario.

Tabla 6.2 Resultados IFU Banco Bicentenario

IFU	Nivel de Riesgo
0.90	Riesgo Bajo
0.88	Riesgo Bajo
1.04	Aceptable
1.05	Aceptable
0.97	Riesgo Bajo
0.94	Riesgo Bajo
0.90	Riesgo Bajo
0.89	Riesgo Bajo
0.73	Riesgo Medio
0.44	Deterioro
0.40	Deterioro
0.43	Deterioro
0.31	Deterioro
0.39	Deterioro
0.38	Deterioro

Fuente: Estimaciones propias, modelo IFU propuesto.

Tabla 6.3 Rangos propuestos por Nivel de Riesgo IFU

Rangos Propuestos por Nivel de Riesgo IFU	
1.5 < IFU < 2.0	Sobresaliente
1.0 < IFU < 1.5	Aceptable
0.83 < IFU < 1.0	Riesgo Bajo
0.66 < IFU < 0.83	Riesgo Medio
0.50 < IFU < 0.66	Riesgo Alto
0.0 < IFU < 0.5	Deterioro

---

## Bibliografía

1. Bangia, Anil, Francis X. Diebold, André Kronimus, Christian Schagen and Til Schuermann. (2002). "Ratings Migration and the Business Cycle, With Applications to Credit Portfolio Stress Testing." *Journal of Banking & Finance*, 26, 235-264.
2. Basel Committee on Banking Supervision (2009). *Principles for Sound Stress Testing Practices and Supervision*, BIS.
3. Berkowitz, Jeremy (2000). "A Coherent Framework for Stress Testing." *Journal of Risk*, 2, 1-11.
4. Engelmann Bernd, Rauhmeier Robert (2011). *The Basel II Risk Parameters*, Germany, Second Edition, Springer.
5. Comité de Supervisión Bancaria (2011). "Basilea III: Marco regulador global para reforzar los bancos y sistemas bancarios", BIS.
6. Carvajal, A. y F. Pineda (1996). "Indicador Financiero Único", Unidad Técnica del Banco de la República, mimeo.
7. Dimitris Chorafas (2007). *Stress testing for risk control under Basel II*, Great Britain, Elsevier Finance.
8. Dimitris Chorafas (2007). *Risk Management Technology in Financial Services: Risk Control, Stress Testing, Models, and IT Systems and Structures*, Germany, Elsevier Finance.
9. Foglia, Antonella (2009). "Stress Testing Credit Risk: A Survey of Authorities' Approaches", *International Journal of Central Banking*.
10. Hopper, Gregory (2010). "Stress Testing and Scenario Analysis: Some Second Generation Approaches" *Counterparty Credit Risk*, London, UK, Risk Books.
11. Larson Joe (2011). "The Basel Capital Accords", University of IOWA.
12. Merton, Robert C. (1974). "On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates", *Journal of Finance*, vol 29.
13. Merton, Robert C. (1973). "Theory of Rational Option Pricing," *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, 141-83.
14. MS Consultoría (2012). "La suficiencia de capital por riesgo de crédito: un ejercicio práctico", Madrid, Editorial MS.
15. Pineda Fernando y Piñeiros José (2009). "El indicador financiero único como mecanismo de alerta temprana: una nueva versión", Banco de la Republica Colombia.

- 
16. Quagliariello Mario (2009). *Stress Testing the Banking System: Methodologies and applications*, Cambridge University Press.
  17. Rebonato, Riccardo (2010) *Coherent Stress Testing: A Bayesian Approach to the Analysis of Financial Stress.*, New York, John Wiley & Sons.
  18. Souto M.R, B. M. Tabak, and F. Vazquez (2008). "Linking Financial and Macroeconomic Factors to Credit Risk Indicators of Brazilian Banks," Central Bank of Brazil Working Paper, forthcoming.
  19. Segoviano Basurto, Miguel y Padilla Pablo (2006). "Portfolio Credit Risk and Macroeconomic Shocks: Applications to Stress Testing Under Data-Restricted Environments", IMF Working papers, WP/06/283.
  20. Til Schuermann, Oliver Wyman. (2013). *Stress Testing Banks*, Wharton Financial Institutions Center.
  21. Wilde, Tom. (1997). "A Credit Risk Management Framework".
  22. Sorge, Marco (2004) *Stress Testing Financial Systems: an overview of current methodologies*, BIS Working Papers No.165.

## Anexos

Se presenta en este anexo los resultados individuales del IFU de cada banco integrante del G7.

IFU BBVA Bancomer														
INDICADORES ESTANDARIZADOS														
Date	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity		IFU	Nivel de Riesgo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.62	1.77	0.56	0.93		1.08	0.51	0.76	0.90	0.78	0.42	0.47	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
jun-06	1.48	1.68	0.42	1.02		1.07	1.01	1.31	1.36	1.78	0.28	0.30	<b>1.06</b>	Aceptable
sep-06	1.61	1.73	0.46	0.84		0.88	1.76	1.92	1.20	1.82	0.44	0.46	<b>1.19</b>	Aceptable
dic-06	1.76	1.84	0.49	0.68		0.88	1.52	1.70	1.19	1.82	0.75	0.67	<b>1.21</b>	Aceptable
mar-07	1.81	1.88	0.85	0.59		1.10	1.50	1.62	1.44	1.70	0.53	0.51	<b>1.23</b>	Aceptable
jun-07	1.71	1.66	0.77	0.63		1.15	1.49	1.56	1.38	1.71	0.55	0.45	<b>1.19</b>	Aceptable
sep-07	1.68	1.64	0.84	0.79		1.33	1.28	1.03	1.32	1.74	0.68	0.50	<b>1.17</b>	Aceptable
dic-07	1.68	1.68	0.87	1.26		1.28	1.60	1.25	1.37	1.68	1.16	0.85	<b>1.33</b>	Aceptable
mar-08	1.74	1.74	1.10	1.24		1.17	1.74	1.45	0.04	1.98	0.81	0.72	<b>1.25</b>	Aceptable
jun-08	1.43	1.41	0.90	1.32		1.23	1.82	1.52	1.36	1.70	0.82	0.68	<b>1.29</b>	Aceptable
sep-08	1.55	1.50	0.94	1.29		0.24	1.89	1.79	1.11	1.79	0.76	0.61	<b>1.22</b>	Aceptable
dic-08	1.66	1.43	0.41	0.36		0.39	1.79	1.64	1.35	1.85	1.22	0.89	<b>1.18</b>	Aceptable
mar-09	1.73	1.56	0.64	0.27		0.58	1.71	1.44	1.27	1.66	0.64	0.55	<b>1.10</b>	Aceptable
jun-09	1.75	1.60	1.13	0.08		0.52	1.66	1.32	0.90	1.71	0.75	0.62	<b>1.10</b>	Aceptable
sep-09	1.75	1.60	1.03	0.08		0.48	1.54	0.96	1.22	1.79	0.90	0.59	<b>1.09</b>	Aceptable
dic-09	1.75	1.64	0.97	0.08		0.63	1.68	1.30	1.05	1.83	0.99	0.77	<b>1.15</b>	Aceptable
mar-10	1.74	1.67	1.39	0.06		0.70	1.66	1.32	1.28	1.81	0.73	0.55	<b>1.18</b>	Aceptable
jun-10	1.81	1.58	1.33	0.09		0.66	1.69	1.48	1.22	1.82	0.99	0.73	<b>1.22</b>	Aceptable
sep-10	1.79	1.67	1.22	0.21		0.80	1.72	1.64	1.21	1.84	0.55	0.47	<b>1.19</b>	Aceptable
dic-10	1.77	1.67	0.72	0.45		0.76	1.72	1.71	1.25	1.85	0.65	0.57	<b>1.19</b>	Aceptable
mar-11	1.83	1.59	1.25	0.39		0.34	1.74	1.76	1.14	1.89	0.58	0.50	<b>1.18</b>	Aceptable
jun-11	1.81	1.58	1.37	0.16		0.72	1.74	1.77	1.10	1.92	0.72	0.64	<b>1.23</b>	Aceptable
sep-11	1.82	1.54	1.44	0.10		0.68	1.66	1.71	0.91	1.92	0.60	0.55	<b>1.18</b>	Aceptable
dic-11	1.83	1.56	1.62	0.11		0.65	1.74	1.81	1.06	1.93	0.91	0.72	<b>1.27</b>	Aceptable
mar-12	1.77	1.52	1.69	0.07		0.52	1.69	1.73	1.47	1.78	0.84	0.63	<b>1.24</b>	Aceptable
jun-12	1.75	1.59	1.63	0.05		0.45	1.64	1.64	1.50	1.77	0.73	0.57	<b>1.21</b>	Aceptable
sep-12	1.83	1.51	1.54	0.05		0.40	1.62	1.54	1.43	1.78	1.18	0.90	<b>1.25</b>	Aceptable
dic-12	1.83	1.51	1.41	0.07		0.30	1.55	1.40	1.40	1.82	1.17	0.89	<b>1.21</b>	Aceptable
mar-13	1.87	1.66	1.62	0.05		0.22	1.82	1.84	1.44	1.80	0.71	0.58	<b>1.24</b>	Aceptable
jun-13	1.81	1.59	1.54	0.15		0.36	1.82	1.84	1.61	1.73	0.81	0.61	<b>1.26</b>	Aceptable
sep-13	1.82	1.61	1.35	0.37		0.99	1.80	1.79	1.59	1.64	1.00	0.74	<b>1.34</b>	Aceptable
dic-13	1.83	1.64	1.18	0.83		1.13	1.77	1.67	1.54	1.75	1.24	0.93	<b>1.41</b>	Aceptable
mar-14	1.80	1.63	1.13	0.91		1.20	1.51	1.10	1.37	1.87	1.35	1.02	<b>1.35</b>	Aceptable
jun-14	1.82	1.67	1.06	0.79		0.76	1.54	1.08	1.47	1.83	1.21	0.94	<b>1.29</b>	Aceptable
sep-14	1.79	1.63	0.94	1.04		0.78	1.62	1.17	1.51	1.80	1.20	0.92	<b>1.31</b>	Aceptable
dic-14	1.78	1.60	0.83	1.05		0.97	1.58	1.13	1.51	1.73	1.09	0.80	<b>1.28</b>	Aceptable
mar-15	1.72	1.59	0.81	0.96		0.91	1.55	0.97	1.96	0.82	1.75	1.56	<b>1.33</b>	Aceptable
jun-15	1.73	1.60	0.75	0.96		0.89	1.57	1.01	1.97	0.57	1.74	1.58	<b>1.31</b>	Aceptable
ago-15	1.71	1.58	0.73	1.09		0.86	1.63	1.27	1.96	0.59	1.77	1.58	<b>1.34</b>	Aceptable

**IFU BANAMEX**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.48	1.69	1.61	0.37		1.33	1.07	1.90	1.13	1.69	1.63	1.72	<b>1.42</b>	Aceptable
jun-06	1.34	1.60	1.74	0.43		1.34	0.87	1.75	1.01	0.82	1.41	1.40	<b>1.25</b>	Aceptable
sep-06	1.70	1.84	1.70	0.34		1.35	0.39	1.17	0.81	1.02	1.14	1.05	<b>1.14</b>	Aceptable
dic-06	1.84	1.92	1.76	0.51		1.39	1.36	1.95	0.60	1.23	1.21	1.24	<b>1.37</b>	Aceptable
mar-07	1.82	1.91	1.59	0.99		1.36	1.34	1.95	0.58	1.26	1.44	1.27	<b>1.41</b>	Aceptable
jun-07	1.80	1.90	1.66	0.74		1.37	1.38	1.97	0.62	1.23	1.48	1.34	<b>1.41</b>	Aceptable
sep-07	1.87	1.93	1.56	0.78		1.37	1.15	1.94	0.67	1.22	1.61	1.49	<b>1.42</b>	Aceptable
dic-07	1.89	1.95	1.37	0.50		1.26	0.65	1.75	0.66	1.20	1.66	1.41	<b>1.30</b>	Aceptable
mar-08	1.90	1.95	1.30	0.32		1.65	0.49	1.60	0.02	1.91	1.72	1.48	<b>1.31</b>	Aceptable
jun-08	1.88	1.94	1.32	0.16		1.63	0.30	0.85	1.14	1.04	1.83	1.68	<b>1.25</b>	Aceptable
sep-08	1.90	1.95	1.34	0.14		1.87	0.32	0.80	0.87	1.14	1.84	1.64	<b>0.95</b>	Riesgo Bajo
dic-08	1.92	1.96	1.57	1.99		1.92	0.32	0.69	0.45	0.16	0.49	0.55	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
mar-09	1.90	1.95	1.42	1.99		1.88	0.60	1.30	0.28	0.60	1.85	1.67	<b>1.40</b>	Aceptable
jun-09	1.92	1.96	1.11	1.99		1.88	0.80	1.61	0.50	0.31	1.86	1.65	<b>1.42</b>	Aceptable
sep-09	1.90	1.95	1.51	1.99		1.86	1.08	1.78	0.66	0.29	1.78	1.47	<b>1.48</b>	Aceptable
dic-09	1.95	1.97	1.59	1.99		1.91	0.75	1.14	0.82	0.24	1.68	1.28	<b>1.39</b>	Aceptable
mar-10	1.96	1.98	1.71	1.98		1.89	0.73	0.92	1.25	0.22	1.66	1.25	<b>1.41</b>	Aceptable
jun-10	1.97	1.98	1.78	1.97		1.92	0.82	1.12	0.93	0.29	1.54	1.19	<b>1.41</b>	Aceptable
sep-10	1.97	1.98	1.86	1.94		1.92	0.60	0.71	1.08	0.26	1.85	1.69	<b>1.44</b>	Aceptable
dic-10	1.97	1.98	1.87	1.95		1.93	0.72	1.01	1.07	0.31	1.82	1.56	<b>1.47</b>	Aceptable
mar-11	1.92	1.96	1.76	1.95		1.83	0.47	0.47	1.58	0.05	1.91	1.72	<b>1.42</b>	Aceptable
jun-11	1.92	1.96	1.65	1.96		1.62	0.43	0.37	1.28	0.11	1.72	1.40	<b>1.31</b>	Aceptable
sep-11	1.81	1.91	1.64	1.93		1.68	0.48	0.41	0.99	0.13	1.79	1.52	<b>1.30</b>	Aceptable
dic-11	1.78	1.90	1.53	1.96		1.69	0.37	0.22	1.11	0.19	1.38	0.99	<b>1.19</b>	Aceptable
mar-12	1.78	1.90	1.62	1.95		1.69	0.42	0.31	1.41	0.12	1.75	1.46	<b>1.31</b>	Aceptable
jun-12	1.89	1.95	1.53	1.95		1.50	0.40	0.30	1.21	0.11	1.72	1.41	<b>1.27</b>	Aceptable
sep-12	1.85	1.93	1.53	1.93		1.55	0.37	0.26	1.17	0.12	1.76	1.48	<b>1.27</b>	Aceptable
dic-12	1.76	1.89	1.55	1.90		1.63	0.38	0.26	1.14	0.14	1.68	1.33	<b>1.24</b>	Aceptable
mar-13	1.79	1.90	1.41	1.94		1.66	0.26	0.14	0.82	0.44	1.65	1.34	<b>1.22</b>	Aceptable
jun-13	1.83	1.92	1.31	1.98		1.33	0.32	0.16	1.13	0.25	1.71	1.38	<b>1.21</b>	Aceptable
sep-13	1.78	1.90	1.08	1.98		1.03	0.33	0.14	1.18	0.15	1.70	1.35	<b>1.15</b>	Aceptable
dic-13	1.62	1.82	0.98	1.98		0.98	0.27	0.07	1.40	0.12	1.65	1.33	<b>1.11</b>	Aceptable
mar-14	1.67	1.85	0.99	1.95		0.94	0.25	0.05	1.13	0.11	1.52	1.17	<b>1.06</b>	Aceptable
jun-14	1.82	1.92	0.66	1.98		0.34	0.22	0.05	1.16	0.12	1.47	1.19	<b>0.99</b>	Riesgo Bajo
sep-14	1.80	1.91	0.60	1.98		0.41	0.20	0.04	1.25	0.09	1.49	1.21	<b>1.00</b>	Riesgo Bajo
dic-14	1.80	1.91	0.45	1.98		0.39	0.24	0.06	1.28	0.09	1.54	1.28	<b>1.00</b>	Aceptable
mar-15	1.79	1.91	0.36	1.98		0.48	0.33	0.11	1.90	0.01	1.83	1.70	<b>1.13</b>	Aceptable
jun-15	1.83	1.93	0.31	1.98		0.36	0.41	0.20	1.85	0.01	1.89	1.80	<b>1.14</b>	Aceptable
ago-15	1.77	1.90	0.37	1.98		0.40	0.38	0.22	1.87	0.01	1.91	1.84	<b>1.15</b>	Aceptable

**IFU SANTANDER**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.98	1.99	1.87	1.87		1.86	0.79	0.39	1.70	1.97	1.67	1.61	<b>1.61</b>	Sobresaliente
jun-06	1.69	1.85	1.88	1.86		1.86	0.68	0.31	1.46	1.45	1.74	1.65	<b>1.49</b>	Aceptable
sep-06	1.55	1.77	1.82	1.88		1.87	0.47	0.17	1.26	1.61	1.77	1.66	<b>1.44</b>	Aceptable
dic-06	1.60	1.80	1.82	1.83		1.87	0.59	0.22	1.15	1.65	1.62	1.40	<b>1.41</b>	Aceptable
mar-07	1.50	1.74	1.74	1.83		1.85	0.45	0.16	1.86	1.47	1.55	1.46	<b>1.42</b>	Aceptable
jun-07	1.70	1.85	1.77	1.82		1.87	0.56	0.24	1.81	1.59	1.62	1.44	<b>1.48</b>	Aceptable
sep-07	1.79	1.90	1.79	1.85		1.86	1.26	0.99	1.76	1.57	1.60	1.56	<b>1.63</b>	Sobresaliente
dic-07	1.70	1.85	1.79	1.73		1.83	0.95	0.80	1.73	1.52	1.21	1.33	<b>1.50</b>	Aceptable
mar-08	1.68	1.84	1.80	1.87		1.77	1.27	1.57	0.07	1.97	0.90	1.05	<b>1.44</b>	Aceptable
jun-08	1.56	1.77	1.84	1.69		1.75	0.65	0.93	1.76	1.50	1.17	1.25	<b>1.44</b>	Aceptable
sep-08	1.57	1.78	1.88	1.57		1.97	0.38	0.61	1.21	1.73	1.13	1.18	<b>1.36</b>	Aceptable
dic-08	1.22	1.55	1.91	1.98		1.98	0.53	0.78	1.67	1.08	1.70	1.62	<b>1.46</b>	Aceptable
mar-09	1.29	1.61	1.91	1.98		1.99	0.36	0.34	0.72	0.54	1.01	1.00	<b>1.16</b>	Aceptable
jun-09	1.56	1.78	1.78	2.00		1.99	1.17	1.54	0.27	1.49	0.93	1.02	<b>1.41</b>	Aceptable
sep-09	1.56	1.78	1.77	1.99		1.98	1.00	1.21	0.37	1.43	0.93	1.13	<b>1.38</b>	Aceptable
dic-09	1.32	1.63	1.81	1.99		1.98	1.20	1.66	0.55	1.19	1.25	1.35	<b>1.45</b>	Aceptable
mar-10	1.41	1.68	1.83	1.97		1.98	1.34	1.82	0.35	1.16	1.47	1.58	<b>1.51</b>	Sobresaliente
jun-10	1.92	1.96	1.86	1.97		1.98	1.15	1.68	0.38	1.20	1.16	1.25	<b>1.50</b>	Sobresaliente
sep-10	1.82	1.91	1.90	1.96		1.98	1.34	1.78	0.41	1.06	1.27	1.20	<b>1.51</b>	Sobresaliente
dic-10	1.81	1.91	1.95	1.88		1.97	1.23	1.62	0.53	0.88	1.50	1.52	<b>1.53</b>	Sobresaliente
mar-11	1.86	1.93	1.95	1.91		2.00	1.28	1.65	0.58	1.17	1.40	1.44	<b>1.56</b>	Sobresaliente
jun-11	1.74	1.87	1.91	1.96		1.99	1.21	1.50	0.59	1.19	1.52	1.48	<b>1.54</b>	Sobresaliente
sep-11	1.68	1.83	1.92	1.92		1.99	1.28	1.58	0.45	1.14	1.33	1.33	<b>1.50</b>	Aceptable
dic-11	1.74	1.87	1.91	1.94		1.99	1.30	1.63	0.63	0.85	1.49	1.55	<b>1.54</b>	Sobresaliente
mar-12	1.69	1.84	1.89	1.97		1.99	1.39	1.73	0.51	1.61	1.55	1.54	<b>1.61</b>	Sobresaliente
jun-12	1.72	1.86	1.89	1.97		1.99	1.54	1.87	0.37	1.69	1.57	1.52	<b>1.64</b>	Sobresaliente
sep-12	1.70	1.85	1.88	1.97		1.99	1.46	1.83	0.43	1.47	1.32	1.35	<b>1.57</b>	Sobresaliente
dic-12	1.74	1.87	1.89	1.96		1.99	1.43	1.82	0.46	1.15	1.00	1.13	<b>1.49</b>	Aceptable
mar-13	1.81	1.91	1.89	1.95		1.99	1.10	1.57	0.37	0.81	1.16	1.17	<b>1.43</b>	Aceptable
jun-13	1.78	1.90	1.80	1.93		1.99	1.02	1.34	0.48	0.82	1.19	1.25	<b>1.41</b>	Aceptable
sep-13	1.81	1.92	1.75	1.94		1.96	1.21	1.57	0.49	1.52	0.81	0.91	<b>1.44</b>	Aceptable
dic-13	1.83	1.74	1.87	1.60		1.94	1.25	1.56	0.50	1.33	0.83	0.88	<b>1.39</b>	Aceptable
mar-14	1.81	1.72	1.84	1.75		1.95	1.34	1.61	0.57	0.63	1.09	1.10	<b>1.40</b>	Aceptable
jun-14	1.85	1.77	1.77	1.78		1.85	1.26	1.47	0.51	0.76	0.93	0.92	<b>1.35</b>	Aceptable
sep-14	1.88	1.82	1.80	1.52		1.75	0.99	0.86	0.61	0.69	1.08	1.03	<b>1.28</b>	Aceptable
dic-14	1.85	1.74	1.77	1.25		1.79	1.08	0.92	0.59	0.81	0.93	0.97	<b>1.24</b>	Aceptable
mar-15	1.87	1.78	1.75	1.12		1.72	1.00	0.69	1.78	0.05	1.79	1.71	<b>1.39</b>	Aceptable
jun-15	1.83	1.71	1.72	1.03		1.69	0.93	0.56	1.82	0.06	1.78	1.68	<b>1.35</b>	Aceptable
ago-15	1.83	1.70	1.70	1.07		1.77	0.97	0.70	1.80	0.07	1.79	1.69	<b>1.37</b>	Aceptable

**IFU BANORTE-IXE**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.63	1.52	1.50	1.19		1.61	1.91	0.29	0.76	0.02	1.39	0.97	<b>1.16</b>	Aceptable
jun-06	1.50	1.38	1.27	1.36		1.66	1.35	0.08	1.08	0.22	1.62	1.35	<b>1.17</b>	Aceptable
sep-06	1.74	1.71	1.44	1.48		1.73	1.48	0.07	1.11	0.55	1.80	1.72	<b>1.35</b>	Aceptable
dic-06	1.91	1.68	1.58	1.63		1.79	1.37	0.09	1.10	0.48	1.76	1.62	<b>1.36</b>	Aceptable
mar-07	1.83	1.50	1.74	1.73		1.74	1.54	0.20	0.86	0.28	1.73	1.61	<b>1.34</b>	Aceptable
jun-07	1.78	1.49	1.80	1.78		1.75	1.62	0.36	0.83	0.39	1.75	1.61	<b>1.38</b>	Aceptable
sep-07	1.75	1.50	1.82	1.80		1.81	1.30	0.24	0.92	0.41	1.68	1.50	<b>1.34</b>	Aceptable
dic-07	1.62	1.36	1.78	1.88		1.78	1.08	0.15	1.09	0.44	1.64	1.52	<b>1.30</b>	Aceptable
mar-08	1.72	1.38	1.82	1.82		1.72	0.91	0.11	0.09	1.33	1.71	1.56	<b>1.29</b>	Aceptable
jun-08	1.82	1.46	1.83	1.95		1.76	1.07	0.22	1.03	0.58	1.69	1.54	<b>1.36</b>	Aceptable
sep-08	1.82	1.44	1.91	1.96		1.69	1.28	0.47	1.00	0.66	1.65	1.62	<b>1.41</b>	Aceptable
dic-08	1.76	1.19	1.73	1.63		1.85	1.52	0.97	0.82	1.16	1.89	1.87	<b>1.49</b>	Aceptable
mar-09	1.72	1.27	1.94	1.49		1.87	1.53	1.02	1.73	0.61	1.65	1.71	<b>1.50</b>	Sobresaliente
jun-09	1.81	1.46	1.89	1.66		1.86	1.33	0.64	1.73	0.65	1.73	1.79	<b>1.50</b>	Sobresaliente
sep-09	1.84	1.49	1.63	1.54		1.86	1.14	0.38	1.63	0.78	1.70	1.78	<b>1.43</b>	Aceptable
dic-09	1.88	1.64	1.53	1.55		1.86	1.00	0.28	1.54	0.83	1.67	1.74	<b>1.41</b>	Aceptable
mar-10	1.88	1.67	1.48	1.41		1.85	0.94	0.21	1.24	1.06	1.70	1.80	<b>1.38</b>	Aceptable
jun-10	1.88	1.65	1.66	1.44		1.84	1.00	0.26	1.18	0.98	1.78	1.83	<b>1.41</b>	Aceptable
sep-10	1.87	1.66	1.55	1.33		1.85	1.00	0.24	1.17	1.09	1.57	1.73	<b>1.37</b>	Aceptable
dic-10	1.84	1.66	1.78	0.69		1.88	1.00	0.24	1.12	1.24	1.54	1.67	<b>1.33</b>	Aceptable
mar-11	1.84	1.68	1.62	0.61		1.90	1.08	0.34	1.33	1.39	1.40	1.65	<b>1.35</b>	Aceptable
jun-11	1.80	1.64	1.43	0.92		1.86	1.06	0.36	1.30	1.35	1.42	1.63	<b>1.34</b>	Aceptable
sep-11	1.81	1.61	1.19	1.18		1.77	1.16	0.55	1.03	1.54	1.27	1.50	<b>1.33</b>	Aceptable
dic-11	1.49	1.46	1.43	1.32		1.81	1.16	0.55	1.09	1.38	1.47	1.57	<b>1.34</b>	Aceptable
mar-12	1.61	1.60	1.44	1.53		1.82	1.16	0.56	1.34	0.82	1.06	1.37	<b>1.30</b>	Aceptable
jun-12	1.73	1.60	1.39	1.52		1.93	1.18	0.65	1.07	1.40	0.81	1.14	<b>1.31</b>	Aceptable
sep-12	1.74	1.63	1.38	1.57		1.94	1.18	0.67	1.25	1.39	0.71	0.99	<b>1.31</b>	Aceptable
dic-12	1.73	1.63	1.49	1.33		1.83	1.25	0.87	1.31	1.53	0.71	1.13	<b>1.35</b>	Aceptable
mar-13	1.81	1.76	1.54	1.42		1.74	1.41	1.25	1.09	1.19	1.37	1.57	<b>1.47</b>	Aceptable
jun-13	1.74	1.68	1.05	1.52		1.42	1.07	0.67	1.38	1.24	1.22	1.51	<b>1.32</b>	Aceptable
sep-13	1.74	1.70	1.74	0.72		1.30	1.02	0.54	1.44	1.15	1.29	1.50	<b>1.29</b>	Aceptable
dic-13	1.77	1.73	1.74	0.86		1.55	0.96	0.38	1.42	1.28	1.25	1.51	<b>1.31</b>	Aceptable
mar-14	1.77	1.76	1.69	0.98		1.54	1.13	0.57	1.31	1.61	1.41	1.59	<b>1.40</b>	Aceptable
jun-14	1.75	1.79	1.62	0.65		1.36	1.01	0.48	1.31	1.64	1.46	1.62	<b>1.34</b>	Aceptable
sep-14	1.75	1.79	1.53	0.59		1.38	0.99	0.49	1.34	1.68	1.40	1.59	<b>1.32</b>	Aceptable
dic-14	1.78	1.82	1.36	0.69		1.52	1.01	0.61	1.37	1.62	1.29	1.52	<b>1.33</b>	Aceptable
mar-15	1.78	1.81	1.36	0.88		1.54	0.96	0.53	1.95	0.23	1.90	1.93	<b>1.35</b>	Aceptable
jun-15	1.77	1.81	1.33	0.81		1.55	0.92	0.53	1.96	0.18	1.87	1.91	<b>1.33</b>	Aceptable
ago-15	1.74	1.79	1.36	0.89		1.69	1.00	0.78	1.95	0.26	1.88	1.92	<b>1.39</b>	Aceptable

**IFU SCOTIABANK**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.80	1.90	1.27	0.67		1.33	1.64	1.88	0.84	0.04	0.24	0.40	<b>1.09</b>	Aceptable
jun-06	1.86	1.93	1.54	0.70		1.29	1.76	1.94	0.61	0.75	0.18	0.47	<b>1.19</b>	Aceptable
sep-06	1.87	1.94	1.71	0.60		1.02	1.28	1.82	0.76	0.32	0.08	0.25	<b>1.06</b>	Aceptable
dic-06	1.89	1.95	1.76	0.67		1.27	0.75	1.44	0.71	0.30	0.16	0.54	<b>1.04</b>	Aceptable
mar-07	1.89	1.95	1.71	0.62		0.94	0.75	1.53	0.58	0.57	0.29	0.77	<b>1.05</b>	Aceptable
jun-07	1.94	1.97	1.72	0.67		0.80	0.46	1.13	0.66	0.52	0.31	1.09	<b>1.02</b>	Aceptable
sep-07	1.95	1.98	1.84	0.40		0.68	0.69	1.59	0.64	0.52	0.22	0.79	<b>1.03</b>	Aceptable
dic-07	1.90	1.95	1.86	0.37		0.83	0.65	1.61	0.64	0.51	0.12	0.41	<b>0.99</b>	Riesgo Bajo
mar-08	1.96	1.98	1.89	0.22		0.65	0.47	1.49	0.02	1.43	0.26	0.88	<b>1.02</b>	Aceptable
jun-08	1.91	1.96	1.90	0.83		0.55	0.58	1.68	0.40	0.37	0.09	0.42	<b>0.97</b>	Riesgo Bajo
sep-08	1.87	1.94	1.96	0.91		1.31	0.50	1.59	0.38	0.32	0.08	0.42	<b>1.03</b>	Aceptable
dic-08	1.80	1.90	1.95	0.10		0.94	0.71	1.77	0.26	0.66	0.19	0.86	<b>1.01</b>	Aceptable
mar-09	1.75	1.88	1.95	0.04		0.80	0.66	1.68	0.80	0.10	0.03	0.24	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
jun-09	1.83	1.92	1.94	0.08		0.99	0.44	1.27	1.24	0.13	0.04	0.23	<b>0.92</b>	Riesgo Bajo
sep-09	1.86	1.93	1.89	0.14		1.01	0.41	0.95	1.04	0.15	0.09	0.45	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
dic-09	1.88	1.94	1.92	0.06		1.17	0.38	0.83	0.89	0.22	0.13	0.55	<b>0.91</b>	Riesgo Bajo
mar-10	1.91	1.96	1.94	0.03		1.38	0.47	0.95	0.97	0.54	0.10	0.43	<b>0.97</b>	Riesgo Bajo
jun-10	1.90	1.95	1.95	0.02		1.42	0.52	1.07	0.92	0.45	0.11	0.45	<b>0.98</b>	Riesgo Bajo
sep-10	1.91	1.96	1.96	0.02		1.43	0.45	0.79	1.10	0.34	0.16	0.55	<b>0.97</b>	Riesgo Bajo
dic-10	1.92	1.96	1.96	0.03		1.57	0.46	0.78	1.02	0.43	0.08	0.28	<b>0.95</b>	Riesgo Bajo
mar-11	1.91	1.96	1.96	0.06		1.55	0.52	0.96	0.50	1.02	0.03	0.09	<b>0.96</b>	Riesgo Bajo
jun-11	1.89	1.95	1.89	0.28		1.48	0.52	0.94	0.67	0.84	0.09	0.29	<b>0.98</b>	Riesgo Bajo
sep-11	1.86	1.93	1.80	0.85		1.70	0.67	1.33	0.44	0.79	0.09	0.25	<b>1.06</b>	Aceptable
dic-11	1.82	1.91	1.88	0.32		1.60	0.59	1.18	0.45	0.68	0.12	0.36	<b>0.99</b>	Riesgo Bajo
mar-12	1.87	1.94	1.89	0.49		1.52	0.61	1.23	0.53	0.45	0.13	0.35	<b>1.00</b>	Aceptable
jun-12	1.88	1.94	1.91	0.46		1.51	0.81	1.62	0.57	0.38	0.19	0.47	<b>1.07</b>	Aceptable
sep-12	1.90	1.95	1.93	0.51		1.23	0.90	1.70	0.68	0.28	0.49	1.07	<b>1.15</b>	Aceptable
dic-12	1.82	1.91	1.86	0.81		0.90	0.78	1.49	0.67	0.36	0.46	0.65	<b>1.06</b>	Aceptable
mar-13	1.87	1.94	1.85	0.60		1.38	0.50	1.06	0.37	0.58	0.20	0.43	<b>0.98</b>	Riesgo Bajo
jun-13	1.84	1.92	1.74	0.86		1.37	0.28	0.27	0.71	0.29	0.32	0.58	<b>0.93</b>	Riesgo Bajo
sep-13	1.81	1.90	1.77	0.89		1.68	0.27	0.19	0.76	0.20	0.48	0.93	<b>0.99</b>	Riesgo Bajo
dic-13	1.38	1.66	1.42	1.43		1.76	0.26	0.12	0.82	0.19	0.37	0.60	<b>0.91</b>	Riesgo Bajo
mar-14	1.35	1.65	1.48	0.99		1.30	0.37	0.17	0.79	0.69	0.31	0.58	<b>0.88</b>	Riesgo Bajo
jun-14	1.29	1.62	1.47	0.64		0.94	0.63	0.42	0.81	0.57	0.30	0.55	<b>0.84</b>	Riesgo Bajo
sep-14	1.29	1.62	1.20	0.75		1.36	0.48	0.18	0.86	0.44	0.29	0.52	<b>0.82</b>	Riesgo Medio
dic-14	1.55	1.68	1.12	0.52		1.26	0.80	0.45	1.08	0.37	0.44	0.63	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
mar-15	1.43	1.60	0.61	0.77		1.29	0.58	0.19	1.92	0.01	1.27	1.44	<b>1.01</b>	Aceptable
jun-15	1.41	1.59	0.87	0.95		1.61	0.60	0.20	1.94	0.01	1.42	1.54	<b>1.10</b>	Aceptable
ago-15	1.45	1.62	0.90	0.86		1.67	0.62	0.27	1.92	0.01	1.22	1.38	<b>1.08</b>	Aceptable

**IFU HSBC**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.81	1.79	0.77	0.30		0.32	1.66	0.81	0.31	0.03	0.79	1.04	<b>0.88</b>	Riesgo Bajo
jun-06	1.73	1.75	0.84	0.16		0.15	1.47	0.65	0.55	0.32	0.93	1.24	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
sep-06	1.64	1.68	0.87	0.26		0.31	0.85	0.24	0.62	0.23	0.80	1.10	<b>0.78</b>	Riesgo Medio
dic-06	1.62	1.69	0.68	0.23		0.21	0.75	0.21	0.56	0.27	0.97	1.24	<b>0.77</b>	Riesgo Medio
mar-07	1.72	1.77	0.93	0.11		0.26	0.75	0.20	0.50	0.35	0.70	1.03	<b>0.76</b>	Riesgo Medio
jun-07	1.63	1.68	0.58	0.14		0.28	0.67	0.19	0.46	0.31	0.53	0.89	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
sep-07	1.40	1.51	0.41	0.09		0.22	0.69	0.20	0.50	0.33	0.40	0.69	<b>0.58</b>	Riesgo Alto
dic-07	1.68	1.74	0.85	0.02		0.25	0.71	0.20	0.49	0.37	0.58	1.00	<b>0.72</b>	Riesgo Medio
mar-08	1.54	1.63	0.79	0.03		0.15	0.62	0.18	0.02	1.27	0.60	0.99	<b>0.71</b>	Riesgo Medio
jun-08	1.58	1.66	1.20	0.01		0.12	0.63	0.21	0.38	0.36	0.47	0.80	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
sep-08	1.44	1.54	1.39	0.01		0.30	0.45	0.18	0.36	0.26	0.40	0.65	<b>0.63</b>	Riesgo Alto
dic-08	1.47	1.34	0.93	0.00		0.00	0.29	0.11	0.28	0.87	0.38	0.43	<b>0.56</b>	Riesgo Alto
mar-09	1.40	1.26	0.26	0.00		0.01	0.17	0.05	0.52	0.81	1.05	1.17	<b>0.61</b>	Riesgo Alto
jun-09	1.57	1.26	0.44	0.00		0.00	0.07	0.02	0.58	0.33	1.21	1.36	<b>0.62</b>	Riesgo Alto
sep-09	1.58	1.26	1.22	0.00		0.01	0.08	0.01	0.61	0.28	1.12	1.44	<b>0.69</b>	Riesgo Medio
dic-09	1.92	1.83	1.22	0.00		0.00	0.06	0.01	0.62	0.24	1.35	1.73	<b>0.82</b>	Riesgo Medio
mar-10	1.91	1.81	0.85	0.01		0.00	0.05	0.01	0.52	0.12	1.39	1.66	<b>0.76</b>	Riesgo Medio
jun-10	1.87	1.75	0.68	0.01		0.00	0.06	0.01	0.50	0.12	1.54	1.72	<b>0.75</b>	Riesgo Medio
sep-10	1.83	1.69	0.50	0.04		0.01	0.06	0.01	0.42	0.11	1.28	1.41	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
dic-10	1.71	1.54	0.61	0.10		0.01	0.06	0.00	0.42	0.07	1.21	1.47	<b>0.65</b>	Riesgo Alto
mar-11	1.70	1.48	0.19	0.25		0.04	0.06	0.01	0.34	0.03	1.35	1.50	<b>0.63</b>	Riesgo Alto
jun-11	1.64	1.46	0.08	0.75		0.02	0.08	0.01	0.37	0.03	1.28	1.46	<b>0.65</b>	Riesgo Alto
sep-11	1.77	1.59	0.06	0.58		0.01	0.13	0.02	0.22	0.08	1.13	1.36	<b>0.63</b>	Riesgo Alto
dic-11	1.78	1.61	0.06	0.33		0.01	0.09	0.01	0.29	0.06	1.44	1.65	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
mar-12	1.72	1.55	0.05	0.42		0.01	0.11	0.01	0.63	0.11	1.00	1.30	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
jun-12	1.60	1.41	0.03	1.01		0.02	0.12	0.02	0.52	0.11	1.12	1.40	<b>0.67</b>	Riesgo Medio
sep-12	1.69	1.54	0.04	1.30		0.03	0.16	0.02	0.52	0.17	1.16	1.38	<b>0.73</b>	Riesgo Medio
dic-12	1.71	1.59	0.14	1.14		0.62	0.39	0.08	0.60	0.15	1.39	1.51	<b>0.85</b>	Riesgo Bajo
mar-13	1.88	1.82	0.25	0.94		0.64	0.24	0.04	0.75	0.33	1.25	1.34	<b>0.86</b>	Riesgo Bajo
jun-13	1.85	1.80	1.16	0.01		1.41	0.21	0.03	0.87	0.19	1.08	1.24	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
sep-13	1.81	1.73	1.49	0.00		1.19	0.12	0.01	0.83	0.13	1.08	1.28	<b>0.88</b>	Riesgo Bajo
dic-13	1.74	1.65	1.78	0.00		0.19	0.08	0.00	0.78	0.14	1.41	1.52	<b>0.84</b>	Riesgo Bajo
mar-14	1.69	1.63	1.90	0.00		0.38	0.14	0.01	0.60	0.21	1.15	1.28	<b>0.82</b>	Riesgo Medio
jun-14	1.67	1.63	1.90	0.00		0.19	0.15	0.01	0.80	0.09	1.54	1.50	<b>0.86</b>	Riesgo Bajo
sep-14	1.63	1.57	1.86	0.00		0.19	0.13	0.01	0.92	0.08	1.57	1.53	<b>0.86</b>	Riesgo Bajo
dic-14	1.54	1.47	1.33	0.00		0.10	0.09	0.01	0.91	0.07	1.45	1.35	<b>0.76</b>	Riesgo Medio
mar-15	1.56	1.53	1.58	0.00		0.08	0.08	0.01	1.83	0.01	1.75	1.67	<b>0.92</b>	Riesgo Bajo
jun-15	1.61	1.58	1.53	0.00		0.04	0.08	0.00	1.52	0.04	1.58	1.51	<b>0.86</b>	Riesgo Bajo
ago-15	1.58	1.54	1.47	0.00		0.05	0.09	0.01	1.55	0.03	1.27	1.24	<b>0.80</b>	Riesgo Medio

**IFU INBURSA**

Date	INDICADORES ESTANDARIZADOS												IFU	Nivel de Riesgo
	Capital Adequacy			Asset Quality			Earnings and Profitability				Liquidity			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
mar-06	1.99	2.00	0.00	1.79		0.00	0.02	0.11	0.50	1.98	0.00	0.00	<b>0.76</b>	Riesgo Medio
jun-06	1.98	1.99	0.00	1.60		0.00	0.03	0.17	0.55	2.00	0.00	0.00	<b>0.76</b>	Riesgo Medio
sep-06	2.00	2.00	0.00	1.77		0.00	0.01	0.05	1.57	1.97	0.00	0.00	<b>0.85</b>	Riesgo Bajo
dic-06	2.00	2.00	0.00	1.90		0.00	0.01	0.01	1.99	1.69	0.00	0.00	<b>0.87</b>	Riesgo Bajo
mar-07	2.00	2.00	0.00	1.81		0.00	0.01	0.00	1.03	1.95	0.00	0.00	<b>0.80</b>	Riesgo Medio
jun-07	1.98	1.99	0.00	1.82		0.00	0.01	0.00	1.32	1.91	0.00	0.00	<b>0.82</b>	Riesgo Medio
sep-07	1.98	1.99	0.00	1.67		0.00	0.02	0.03	1.25	1.93	0.00	0.00	<b>0.81</b>	Riesgo Medio
dic-07	1.96	1.98	0.00	1.75		0.00	0.09	1.52	1.05	1.96	0.00	0.01	<b>0.94</b>	Riesgo Bajo
mar-08	1.95	1.98	0.00	1.86		0.00	0.03	0.14	2.00	0.00	0.01	0.01	<b>0.73</b>	Riesgo Medio
jun-08	1.90	1.95	0.00	1.85		0.00	0.19	1.79	0.29	1.98	0.01	0.01	<b>0.91</b>	Riesgo Bajo
sep-08	1.85	1.93	0.00	1.92		0.00	0.08	0.34	1.96	1.69	0.02	0.03	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
nov-08	1.84	1.92	0.00	0.14			0.03	0.01	2.00	0.09	0.17	0.12	<b>0.63</b>	Riesgo Alto
dic-08	1.99	1.99	0.00	1.18		0.03	0.16	0.33	1.98	1.88	0.13	0.10	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
mar-09	1.99	1.99	0.00	1.23		0.01	0.46	1.36	1.69	1.98	0.03	0.03	<b>0.98</b>	Riesgo Bajo
jun-09	1.98	1.99	0.00	1.60		0.02	0.28	0.70	1.78	1.98	0.01	0.01	<b>0.94</b>	Riesgo Bajo
sep-09	1.98	1.99	0.00	0.91		0.01	0.75	1.87	1.54	1.99	0.01	0.01	<b>1.00</b>	Aceptable
dic-09	1.99	2.00	0.00	1.02		0.00	0.78	1.95	1.34	1.99	0.00	0.00	<b>1.01</b>	Aceptable
mar-10	1.98	1.99	0.00	1.91		0.00	0.83	1.97	1.20	1.99	0.00	0.01	<b>1.08</b>	Aceptable
jun-10	1.96	1.98	0.00	1.86		0.00	0.49	1.76	1.81	1.98	0.01	0.01	<b>1.08</b>	Aceptable
sep-10	1.96	1.98	0.00	1.67		0.00	0.55	1.84	1.65	1.99	0.00	0.00	<b>1.06</b>	Aceptable
dic-10	1.99	2.00	0.00	1.18		0.00	0.43	1.62	1.48	1.99	0.00	0.01	<b>0.97</b>	Riesgo Bajo
mar-11	1.99	2.00	0.00	0.90		0.00	0.48	1.69	0.72	2.00	0.00	0.01	<b>0.89</b>	Riesgo Bajo
jun-11	2.00	2.00	0.00	0.05		0.00	0.60	1.88	1.42	2.00	0.00	0.01	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
sep-11	1.98	1.99	0.00	0.40		0.00	0.33	1.17	2.00	1.96	0.01	0.02	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
dic-11	1.95	1.98	0.00	0.21		0.00	0.36	1.47	1.91	1.99	0.01	0.02	<b>0.90</b>	Riesgo Bajo
mar-12	1.98	1.99	0.00	0.07		0.00	0.30	1.35	0.23	2.00	0.01	0.01	<b>0.72</b>	Riesgo Medio
jun-12	1.95	1.98	0.00	0.04		0.00	0.20	0.66	1.61	1.99	0.02	0.03	<b>0.77</b>	Riesgo Medio
sep-12	1.95	1.98	0.00	0.03		0.00	0.26	1.24	1.19	1.99	0.01	0.01	<b>0.79</b>	Riesgo Medio
dic-12	1.97	1.99	0.00	0.04		0.00	0.26	1.25	0.99	1.99	0.04	0.05	<b>0.78</b>	Riesgo Medio
mar-13	1.97	1.99	0.00	0.08		0.00	0.09	0.21	1.96	1.95	0.01	0.02	<b>0.75</b>	Riesgo Medio
jun-13	1.98	1.99	0.00	0.01		0.00	0.42	1.90	0.20	2.00	0.01	0.02	<b>0.78</b>	Riesgo Medio
sep-13	1.97	1.99	0.00	0.04		0.00	0.68	1.99	0.14	2.00	0.03	0.04	<b>0.81</b>	Riesgo Medio
dic-13	1.93	1.97	0.00	0.08		0.00	1.53	2.00	0.06	2.00	0.02	0.03	<b>0.87</b>	Riesgo Bajo
mar-14	1.97	1.99	0.00	0.22		0.00	1.85	2.00	1.02	1.99	0.02	0.03	<b>1.01</b>	Aceptable
jun-14	1.98	1.99	0.00	0.46		1.49	1.86	2.00	0.65	2.00	0.02	0.03	<b>1.13</b>	Aceptable
sep-14	1.98	1.99	0.00	0.34		1.42	1.95	2.00	0.12	2.00	0.02	0.03	<b>1.08</b>	Aceptable
dic-14	1.97	1.99	0.06	0.32		0.60	1.89	2.00	0.08	2.00	0.03	0.03	<b>1.00</b>	Riesgo Bajo
mar-15	1.95	1.98	0.35	0.51		0.83	1.90	2.00	0.68	1.97	0.24	0.21	<b>1.15</b>	Aceptable
jun-15	1.93	1.97	0.51	0.68		1.27	1.88	2.00	0.48	1.97	0.18	0.17	<b>1.19</b>	Aceptable
ago-15	1.89	1.95	0.63	0.22		0.36	1.60	2.00	1.32	1.89	0.22	0.20	<b>1.12</b>	Aceptable