



Octubre 5, 2009

María Mercedes Cuéllar
Presidente

Nuevo esquema de provisiones por riesgo de crédito

Resumen. Las provisiones por riesgo de crédito son una reserva que realizan las entidades financieras para cubrir las posibles pérdidas que pueden afrontar por el incumplimiento de los deudores en el pago de su obligación. Estas cobran mayor relevancia cuando las entidades se encuentran en momentos críticos, como el de la reciente crisis financiera internacional o el ocurrido a finales de los noventa en Colombia. En estos casos, por el nivel alto de morosidad las provisiones se vuelven procíclicas, profundizando así las dificultades de las entidades financieras, a través del incremento en el gasto que conllevan.

De ahí, que varias autoridades hayan buscado mecanismos contracíclicos mediante los cuales las provisiones aumenten, en periodos de expansión económica, y buena calidad del crédito, para utilizarlas en las fases recesivas.

Después de España, Colombia es pionera en este tema. En efecto, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) hace dos años introdujo el concepto de provisión individual contracíclica y la semana pasada publicó la Circular Externa 035 (que entrará en vigencia el 1º de abril de 2010), con el objetivo de reforzarla, definir las condiciones y manera en que se acumularán, así como el cuándo y cómo podrán usarse.

En esta Semana Económica se presentan los principales cambios que se introducirán al esquema de provisiones vigente y se realiza una aproximación al impacto que tendrán los nuevos lineamientos en el nivel de provisiones.

Calendario de Eventos

Fecha	Evento	Ciudad	Lugar	Tarifa*
Nov 5 - 6	III Congreso de Prevención del Fraude y Seguridad	Bogotá	Gun Club	\$ 900.000
Oct 22-23	VIII Congreso de Derecho Financiero	Cartagena	Hotel Hilton	\$1.450.000
Nov 19-20	VIII Congreso de Riesgo Financiero	Cartagena	Hotel Hilton	\$1.450.000

*No incluye IVA. Mayor información en eventos@asobancaria.com,

Teléfono 57 1 3266600 – Extensiones 1462-1465-1467.

Para suscribirse a Semana Económica por favor envíe un correo electrónico a avesga@asobancaria.com o visítenos en <http://www.asobancaria.com>

El nuevo esquema de provisiones por riesgo de crédito

Andrés Carvajal

57 1 3266643

Nelson Chaparro

57 1 3266600 – Ext 1341

¿Por qué las provisiones por riesgo de crédito?

Las provisiones individuales por riesgo de crédito se constituyen con el propósito de cubrir las pérdidas esperadas que enfrentan las entidades. Específicamente, sirven para cubrir anticipadamente la porción de la cartera, intereses y otros conceptos que espera perder la entidad cuando los deudores no pueden pagar sus obligaciones.

Desde una perspectiva macro prudencial, las provisiones juegan un papel primordial en la estabilidad del sistema financiero de un país. A diferencia de otros negocios, los recursos con los que trabaja una entidad crediticia provienen en su mayoría de las captaciones que realizan del público, de manera que si una entidad enfrenta condiciones financieras adversas, se compromete el ahorro de cientos de miles o millones de ahorradores, lo que podría minar la confianza del público en todo el sistema financiero y desembocar en una crisis sistémica.

Es por ello que las provisiones se constituyen en un mecanismo esencial para cubrir las pérdidas esperadas por riesgo de crédito, de tal forma que provean mayor estabilidad al sistema financiero, en particular cuando se introduce un componente contracíclico.

La constitución de provisiones con el esquema vigente

En Colombia el esquema vigente de provisiones incorporó el concepto de Pérdida Esperada (PE) en julio de 2007, lo que representó un avance al permitir establecer las provisiones con base en un modelo estadístico y no un criterio experto como ocurría anteriormente. El modelo intenta capturar el nivel de pérdida esperada que enfrenta la entidad causado por el impago de las obligaciones, según sus características (segmento, mora, garantías), con base en los datos históricos de las mismas. Las PE son equivalentes al producto de tres variables: la Probabilidad de Incumplimiento (PI), la Pérdida Dado el Incumplimiento (PDI) y la Exposición (Exp):

$$PE_{i,t} = PI_{i,t} * PDI_{i,t} * Exp_{i,t}$$

Donde el subíndice i denota la obligación y el subíndice t denota un mes cualquiera.

La Exp representa el saldo que se adeuda, la PDI la proporción del saldo que perderá la entidad una vez se descuentan las garantías y PI la probabilidades de que un crédito migre a incumplimiento en un lapso de doce meses. La PE es mayor (menor) si cualquiera de las tres variables sube (baja).

El esquema vigente que diseñó el Supervisor considera las siguientes dos matrices (A y B) de PI asociadas con el ciclo crediticio, y por ende con el económico: La matriz A tiene las PI que refleja las condiciones de riesgo de la fase expansiva del ciclo crediticio (o de buen desempeño económico), la matriz B refleja las condiciones de riesgo de la fase de contracción del ciclo crediticio (o de mal desempeño económico). En consecuencia, las PI de la matriz B, $PI(b)$, son mayores que las de la matriz A, $PI(a)$.

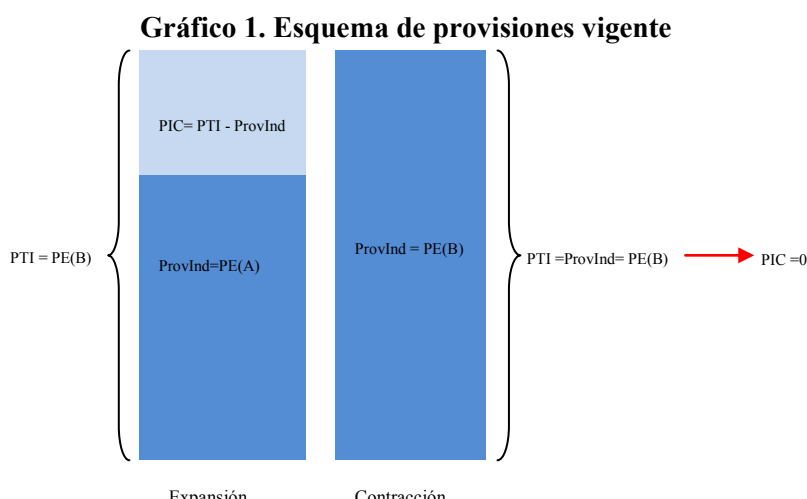
Ahora bien, las provisiones de cada crédito guardan una estrecha relación con las pérdidas esperadas de este, de manera que la Provisión Total Individual (PTI) es igual a la pérdida esperada con la matriz B, $PE(b)$, incorporando así las condiciones de riesgo

más severas del ciclo crediticio. La Provisión Individual (ProvInd) es igual a la pérdida esperada con la matriz A, PE(a) ¹, incorporando así las condiciones de riesgo más favorables del ciclo crediticio. La Provisión Individual Contracíclica (PIC) resulta de calcular la diferencia entre la PTI y la ProvInd, lo que permite incorporar las variaciones del ciclo crediticio:

$$PIC_{i,t} = PTI_{i,t} - ProvInd_{i,t} = PE(b)_{i,t} - PE(a)_{i,t} \quad (1)$$

$$PIC_{i,t} = PI(b)_{i,t} * PDI_{i,t} * Exp_{i,t} - PI(a)_{i,t} * PDI_{i,t} * Exp_{i,t} = [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} * Exp_{i,t} \quad (1a)$$

Con el esquema vigente, no se realizan provisiones individuales contracíclicas en los momentos en los que el ciclo crediticio pasa de una fase de expansión a otra de contracción. Esto se debe a que la provisión individual deja de ser igual a la pérdida esperada con base en la matriz A, y pasa a ser igual a la pérdida esperada con la matriz B, con lo que la PIC resulta nula (gráfico 1).



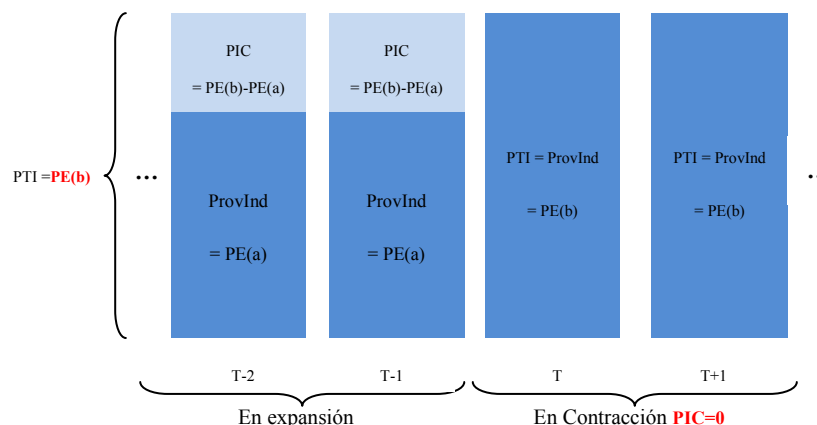
Fuente: Asobancaria

Finalmente, es conveniente resaltar los siguientes aspectos de la normativa vigente:

- Introdujo el concepto de Provisión Individual Contracíclica (PIC), fortaleciendo la administración del riesgo de crédito, pues se cubren tanto las pérdidas esperadas, como las variaciones en las pérdidas asociadas al ciclo crediticio.
- La PIC puede descender por cambios en la calificación del crédito y de la PDI.
- En el primer mes de inicio de la fase de “contracción” del ciclo crediticio (T), todos los créditos agotan su PIC (Gráfico 2).
- Para todo crédito, las provisiones totales en cualquier fase del ciclo crediticio son iguales a la PE(b), independientemente del nivel de calificación. Esto significa que las provisiones de toda la cartera se constituyen con la matriz más ácida, y en los momentos de crisis, recesivos o de contracción no hay ningún alivio en la carga de provisiones (Gráfico 2).

¹ Respectivamente, las pérdidas esperadas con la matriz B y A son: $PI(b)_{i,t} * PDI_{i,t} * Exp_{i,t}$ y $PI(a)_{i,t} * PDI_{i,t} * Exp_{i,t}$.

Gráfico 2. Provisión total individual y uso de la PIC en el cambio de fase del ciclo crediticio.



Fuente: Asobancaria

El nuevo esquema de provisiones

El nuevo esquema de provisiones se rige a partir de la Circular Externa 035 del presente año. Este ha sido diseñado con base en el vigente y será de mandatorio cumplimiento a partir del 1º de abril de 2010. El nuevo esquema modifica al vigente, con el fin de establecer una metodología para la acumulación y desacumulación de provisiones, así como los criterios que establecen los momentos en los que las entidades acumulan y desacumulan dichas provisiones.

Para explicar el funcionamiento del nuevo esquema la presente sección se divide en tres partes: En la primera se presenta la definición de los conceptos incorporados por la nueva norma; en la segunda, el criterio que determina cuándo acumular y desacumular provisiones. Finalmente, el detalle de la metodología de cálculo de provisiones.

Definiciones

Antes de presentar las principales características del nuevo esquema, es importante aclarar los términos presentados en la Circular Externa 035. En particular, se cambia la terminología para denominar a los diferentes tipos de provisiones de la siguiente manera: el término de provisión individual (PInd), reemplaza al de Provisión Total Individual (PTI) del vigente; el de Componente Individual Contracíclico (CIC), al de Provisión Individual contracíclica (PIC), mientras que el de Componente Individual Procíclico (CIP), sustituye al de Provisión Individual (PI).

Ahora bien, la provisión individual (PInd) resulta de la agregación de los siguientes dos componentes: el Componente Individual Procíclico (CIP) y el Componente Individual Contracíclico (CIC).

Según la Circular Externa 035 de 2009, la PInd refleja el riesgo de crédito de los deudores; el CIP corresponde a la porción de la provisión de la cartera de créditos que refleja el riesgo de crédito de cada deudor, en el mes de evaluación; y el CIC corresponde a la porción de la provisión individual de la cartera de créditos que refleja los posibles cambios del riesgo de crédito de los deudores, en momentos en los cuales el deterioro de dichos activos se incrementa.

Criterio para determinar cuándo las entidades acumulan o desacumulan

Internacionalmente, se han adoptado dos caminos a través de los cuales se puede relacionar el ciclo crediticio con la evolución de las provisiones. Uno de ellos, es establecer cuándo las entidades pueden acumular y desacumular provisiones con base en el comportamiento de variables macroeconómicas (Perú), mientras que el otro, establece dichos parámetros con base en el comportamiento de variables financieras particulares de cada entidad (Bolivia).

La manera más directa de relacionar el comportamiento del ciclo económico con la constitución de provisiones contracíclicas, consiste en fijar las fases de acumulación y desacumulación de dichas provisiones, con base en el comportamiento de variables macroeconómicas y no en indicadores financieros particulares de cada entidad, pues se pueden presentar circunstancias en las que estos últimos no reflejan las condiciones del ciclo económico.

En el caso Colombiano, la Circular Externa 035 presenta una metodología para desacumular provisiones y otra para acumular provisiones fundamentada en indicadores financieros de cada entidad. Específicamente, los criterios para establecer los momentos en los cuales acumular y desacumular provisiones, se determinan de acuerdo al comportamiento de cuatro indicadores de las entidades, a saber:

- **Deterioro:** Crecimiento trimestral real de las provisiones de la cartera B,C,D y E.
- **Eficiencia:** peso de las provisiones netas de recuperación acumuladas en el trimestre respecto a los ingresos por cartera del trimestre.
- **Estabilidad:** peso de las provisiones netas de recuperación del trimestre respecto al margen financiero bruto ajustado del trimestre.
- **Crecimiento** real anual de la cartera bruta.

Las entidades podrán desacumular provisiones durante seis meses (prolongables), si en tres meses consecutivos todos los indicadores cumplen con las siguientes condiciones:

- Deterioro $\geq 9\%$,
- Eficiencia $\geq 17\%$,
- Estabilidad $\geq 42\%^2$
- Crecimiento $\leq 23\%$

Cuando se cumplen estas condiciones, se considera que el deterioro de la cartera esta generando altos requerimientos de provisiones y que es el momento de aliviar el gasto en provisiones usando el CIC, y por eso se habla de desacumulación. Los indicadores del sistema bancario consolidado desde 1996 muestran que esta condición se cumplió en dos oportunidades en la crisis de finales de los noventa: febrero de 1999 y diciembre de 2000. A pesar de la reciente crisis financiera internacional y la actual situación económica en Colombia, los indicadores consolidados del sistema bancario no han cumplido con dichas condiciones.

² El indicador también puede ser inferior a cero

Cuando no se cumplen las anteriores condiciones, las entidades acumulan provisiones, constituyendo el CIC con el fin de usarlo en la etapa de desacumulación. Así, uno de los cambios más importantes de la CE035 es que define el momento en el que el deterioro de la cartera produce el cambio de fase en la constitución de provisiones.

Método de cálculo de las provisiones

En la fase de acumulación el CIP de toda la cartera es igual a la PE(a). En la desacumulación, el CIP de la cartera con calificación A en la escala de cinco calificaciones³ sigue siendo igual a la PE(a), mientras que en la cartera con calificación B, C, D y E, el componente individual procíclico se calcula con la PE(b). En el esquema vigente toda la cartera pasaría a constituir la ProvInd (homólogo del CIP en el nuevo esquema) con la matriz B.

La nueva metodología para calcular el CIC, durante la fase de acumulación trae como consecuencia que el nivel de provisiones contracíclicas sea mayor al del esquema vigente (PIC).

En la fase de acumulación, para determinar el CIC de cada obligación se toma el CIC del mes anterior y se le ajusta por la reducción de la exposición (si la hubo). Este valor se compara con la diferencia de pérdidas esperadas de las matrices B y A del mes de evaluación y, finalmente, el CIC es igual al máximo entre los dos valores⁴. Esta comparación, a diferencia del esquema vigente, solo permite decrecimientos del CIC por reducciones en la exposición. Esto ocurre porque la nueva formulación, implícitamente retiene la PDI y la diferencia de probabilidades de incumplimiento, en la historia de vida del crédito⁵, que tienen el mayor impacto en la constitución del CIC⁶. Conviene aclarar que esta característica en los créditos que se otorgan a través de cupos (p.e. tarjetas de crédito), no necesariamente se cumple y depende de la evolución de la exposición.

A continuación se presenta un ejemplo que ilustra en términos prácticos, la manera en que la aplicación del nuevo esquema desemboca en mayores provisiones contracíclicas con respecto al vigente. En la tabla 1 aparecen las variables básicas en la estimación del CIC de un crédito. En la penúltima y última columna se presentan, respectivamente, el CIC del periodo anterior ajustado por la reducción del saldo [CIC(t-1)ajus] y la diferencia de las pérdidas esperadas [PE(b)-PE(a)]. Los valores resaltados corresponden al máximo entre estos dos conceptos, es decir, el valor que

³ Para efecto del registro en los estados financieros las entidades deben homologar la cartera calificada en siete calificaciones (AA, A, BB, B, CC, D, E) a cinco calificaciones (A, B, C, D y E). La mayor parte de la cartera A en la escala de cinco calificaciones tiene calificación AA, en la de siete. El resto de la cartera en la escala de siete calificadores se homologa a B, C, D o E, en la escala de cinco calificaciones.

⁴ Se realiza la siguiente operación: $CIC_{i,t} = \max \left[CIC_{i,t-1} * \frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}}; PE(b)_{i,t} - PE(b)_{i,t} \right]$.

Donde $\frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}}$ se asume igual a uno cuando supera este valor.

⁵ Para los créditos activos que se hayan originado antes del 1^a de abril su la historia empieza en el mes de marzo de 2009, que es el mes anterior para comparar.

⁶ Ver apéndice.

asume el CIC en el mes de evaluación (t). Así, en el tercer mes el CIC sería de 5 y en el décimo segundo de 17.6.

Ahora bien, los valores de la PDI y de la diferencia de probabilidades de incumplimiento implícitos en el valor máximo entre el $CIC(t-1)_{ajus}$ y la $PE(b)-PE(a)$ son los máximos que han asumido dichas variables en la historia de vida del crédito del ejemplo. En este caso, la PDI máxima hasta el tercer mes de vida es de 40% y la máxima diferencia de probabilidades de incumplimiento de 1.3%, de manera que el valor que asume el CIC es de $5 = 970 * 40\% * 1.3\%$. En el décimo segundo mes, la máxima PDI es de 55% y la máxima diferencia de pérdidas esperadas de 4.58%, de manera que el valor que asume el CIC es de $17.6 = 700 * 55\% * 4.58\%$ (tabla 1).

Como consecuencia de tomar la máxima PDI y la máxima diferencia de probabilidades de incumplimiento en la historia de vida del crédito, el CIC es mayor o igual que el PIC (que aparece en la última columna). Esto ocurre porque para calcular la PIC se toman la PDI y la diferencia de probabilidades de incumplimiento del momento. En este caso en el tercer mes se tomaría la PDI de 40% y la diferencia de probabilidades de 1.3% (que en este caso son los máximos valores que ha tenido el crédito en los tres meses) mientras que en el décimo segundo mes el PIC se calcularía tomando la PDI de 45% y la diferencia de probabilidades de 0.66% (que no son iguales al valor máximo que ha tenido el crédito en los doce meses) (tabla 1).

Tabla 1. Determinación del CIC de un crédito de gran empresa

t	Exp(t)	Calificación	PDI(t)	PI(a)	PI(b)	[PI(b)-PI(a)](t)	Max(PDI)	Max[PI(b)-PI(a)]	CIC(t-1) _{ajus}	[PE(b)-PE(a)](t)
1	1000	AA	40%	1.53%	2.19%	0.66%	40.00%	0.66%	-	2.6
2	950	AA	40%	1.53%	2.19%	0.66%	40.00%	0.66%	2.5	2.5
3	970	A	40%	2.24%	3.54%	1.30%	40.00%	1.30%	2.6	5.0
4	1000	BB	40%	9.55%	14.13%	4.58%	40.00%	4.58%	5.2	18.3
5	1050	B	55%	12.24%	15.22%	2.98%	55.00%	4.58%	19.2	17.2
6	1000	B	55%	12.24%	15.22%	2.98%	55.00%	4.58%	18.3	16.4
7	950	BB	55%	9.55%	14.13%	4.58%	55.00%	4.58%	17.4	23.9
8	900	BB	55%	9.55%	14.13%	4.58%	55.00%	4.58%	22.7	22.7
9	850	A	55%	2.24%	3.54%	1.30%	55.00%	4.58%	21.4	6.1
10	800	A	55%	2.24%	3.54%	1.30%	55.00%	4.58%	20.2	5.7
11	750	AA	55%	1.53%	2.19%	0.66%	55.00%	4.58%	18.9	2.7
12	700	AA	45%	1.53%	2.19%	0.66%	55.00%	4.58%	17.6	2.1
13	650	AA	45%	1.53%	2.19%	0.66%	55.00%	4.58%	16.4	1.9
14	600	AA	45%	1.53%	2.19%	0.66%	55.00%	4.58%	15.1	1.8
15	550	AA	45%	1.53%	2.19%	0.66%	55.00%	4.58%	13.9	1.6

Fuente: Asobancaria

Por otro lado, la metodología para determinar el CIC, en la fase de desacumulación, consiste en tomar el CIC del mes anterior y restarle el máximo entre el factor de desacumulación (FD) y el CIC de mes anterior ajustado por las variaciones en el saldo⁷. El factor de desacumulación es igual al 40% de las provisiones netas de recuperación (que se derivan del CIP) ajustadas por el peso que tenía el CIC del crédito en el mes anterior frente al CIC total del mes anterior de los créditos que continúan

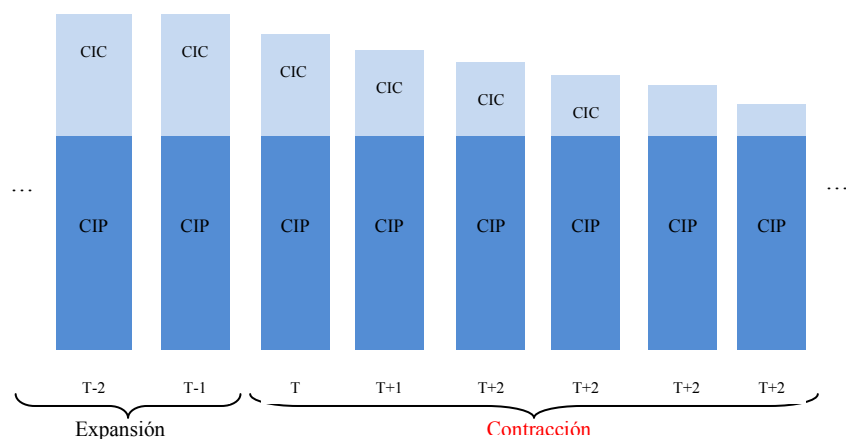
⁷ En símbolos: $CIC_{i,t} = \max \left[CIC_{i,t-1} * \left(1 - \frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}} \right); FD_{i,t} \right]$.

activos⁸. De esta manera, el CIC disminuirá por dos vías: las reducciones en la exposición y por los mayores requerimientos de provisiones que origine el deterioro de la cartera.

El nuevo esquema atiende al concepto de contraciclicidad de una manera más fuerte que el vigente. Esto se debe a que las provisiones de la cartera con la mejor calificación se calculan con un criterio menos ácido que para el resto de la cartera, permitiendo reducir las provisiones individuales en la fase desacumulativa (la cual se asocia con los momentos del ciclo crediticio de mayor deterioro) (Gráfico 3). Lo anterior contrasta con el esquema vigente, en el cual las provisiones de toda la cartera se constituyen con base en la matriz más ácida, independientemente del momento del ciclo crediticio y de la calidad de la cartera.

No obstante lo anterior, las provisiones de la cartera total tendrán una tendencia al alza, aunque crecerán a una tasa menor a la que se hubiese producido, si la cartera A continuase provisionando con los lineamientos más ácidos, como ocurre en la metodología vigente.

Gráfico 3. Comportamiento de la provisión individual de la cartera A según la fase del ciclo crediticio.



Fuente Asobancaria

Aproximación al impacto en las provisiones del nuevo esquema.

En el presente apartado se realizan los siguientes ejercicios de medición del impacto que tendrá la Circular Externa 035 sobre el nivel de provisiones:

1. Efecto de los cambios en las calificaciones de los créditos, sobre el componente contracíclico.
2. Simulación del cambio de nivel de provisiones bajo dos escenarios: Uno de condiciones reales de los créditos y otro con niveles de deterioro superior al real.
3. Impacto de la metodología de desacumulación.

⁸ En símbolos: $FD_{i,t} = CIC_{i,t-1} - \left(\frac{CC_{i,t-1}}{\sum_{Activos(t)} CC_{i,t-1}} \right)_m * (40\% * PNR_{CIP-m})$. El subíndice m hace referencia a la modalidad del crédito y el FD no puede ser inferior a cero.

Dichos ejercicios arrojaron los siguientes resultados:

- Bajo el nuevo esquema, las mejoras en la calificación de los créditos serán el factor más importante en el incremento en las provisiones contracíclicas. Estos resultados se respaldan con el ejercicio que se realizó bajo condiciones hipotéticas de mayor deterioro en la calidad de la cartera.
- En el caso de la cartera comercial, el incremento de las provisiones totales que produciría la aplicación de los lineamientos de la CE035 de la fase acumulativa llegaría a ser del 5%. En términos de la provisión individual contracíclica actual se incrementaría en un 24%.
- En la cartera de consumo las provisiones totales se incrementarían un 4%, lo cual implicaría que la provisión individual contracíclica podrán subir un 23%.
- La desacumulación de acuerdo al nuevo esquema producirá un alivio en la constitución de provisiones, al reducir la tasa de crecimiento de las provisiones.

En resumen, al comparar el nuevo esquema con el vigente, se evidencia que en la fase de acumulación (o de expansión del ciclo crediticio) las provisiones se incrementarán y en la fase de desacumulación (o de contracción del ciclo) el total de las provisiones crecerá a una menor tasa.

A continuación se presenta el detalle de los cálculos realizados para cada uno de los ejercicios.

Efecto de los cambios en las calificaciones de los créditos, sobre el componente individual contracíclico

En la fase de acumulación el incremento de las provisiones del nuevo esquema con respecto al vigente, depende esencialmente de los cambios en las calificaciones de los créditos⁹. En particular, para el segmento gran empresa, la tabla 2 presenta el cambio relativo del CIC frente a la PIC, cuando el crédito cambia de calificación. Por ejemplo, cuando un crédito migra de AA a otra calificación, no hay diferencia entre las provisiones que produce el nuevo esquema y el vigente. Por su parte, cuando la migración es de BB a B, el CIC será un 57.3% más alto que el CIP. Cuando se presenta una recuperación pasando de A a AA el CIC será un 97% más alto que el CIP. Un análisis similar se puede hacer para los segmentos de consumo y comercial.

Tabla 2. Diferencia porcentual entre el CIC y la PIC por cambios de calificación.

		Calificación final					
Gran empresa		AA	A	BB	B	CC	Inc.
Calificación inicial	AA	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-
	A	97.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-
	BB	593.9%	252.3%	0.0%	53.7%	27.9%	-
	B	351.5%	129.2%	0.0%	0.0%	0.0%	-
	CC	442.4%	175.4%	0.0%	20.1%	0.0%	-
	Inc.	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-

Fuente: Anexo 3 del Capítulo 2 de la CE100 de 1995. Cálculos Asobancaria

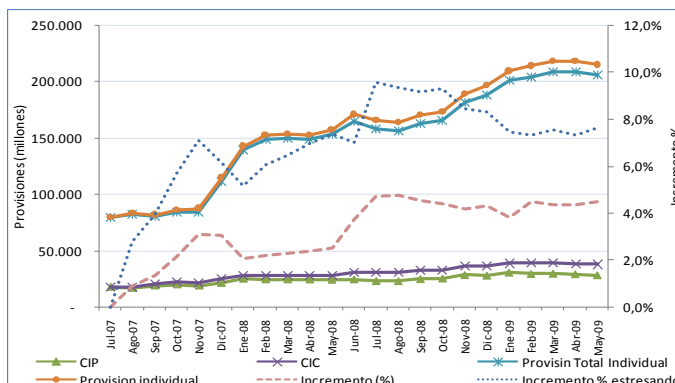
⁹ Ver apéndice. Además, una vez más se aclara que en créditos otorgados a través de cupos no necesariamente se cumple este análisis y depende del comportamiento del saldo.

Simulación de cambio del nivel de provisiones con base en muestra real de créditos

En esta sección se realiza una aproximación al impacto de la CE035 con base en dos muestras de créditos: una de la modalidad comercial y otra de consumo. Los créditos comerciales estuvieron vigentes en algún(os) mes(es) desde julio de 2007 hasta mayo de 2009. En consumo, se trata de créditos vigentes en algún(os) mes(es) desde julio de 2008 hasta mayo de 2009. En la modalidad comercial se contó con 7416 créditos y en consumo con 5195. En las dos modalidades se hizo una aproximación al impacto de la fase acumulativa, suponiendo que durante todo el periodo se acumulan provisiones. Además, para las dos modalidades se hizo una aproximación al impacto de la desacumulación, suponiendo que los lineamientos de esta fase se aplicaron entre noviembre de 2008 y abril de 2009, mientras que en los demás meses se acumuló.

En el caso de la cartera comercial, el incremento de las provisiones totales que produce la aplicación de los lineamientos de la CE035 de la fase acumulativa llegaría a ser del 5% en la muestra de créditos (Gráfico 4). Sin embargo, el CIC llega a ser un 24% más alto que el PIC. En la cartera de consumo las provisiones totales aumentan de cero 0% a 4% (Gráfico 5) mientras que el CIC llega a ser un 23% más alto que el PIC.

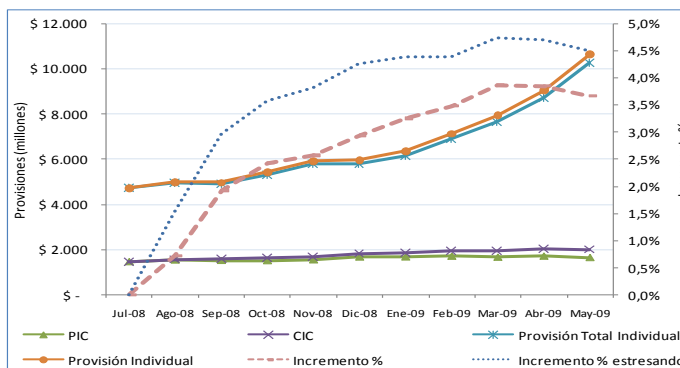
Gráfico 4. Provisiones en la muestra de créditos comerciales y la variación porcentual de las provisiones totales que produce la acumulación*.



*la Provisión Total Individual se origina con esquema vigente y la Provisión Individual con el nuevo esquema.

Fuente y cálculos Asobancaria.

Gráfico 5. Provisiones en la muestra de créditos de consumo y la variación porcentual de las provisiones totales que produce la acumulación.



*la Provisión Total Individual se origina con esquema vigente y la Provisión Individual con el nuevo esquema.

Fuente y cálculos Asobancaria.

Como lo sugieren los ejercicios de simulación¹⁰, para la cartera comercial y de consumo las provisiones totales se incrementan en 5% y 4% respectivamente. Tomando las cifras de la Provisión Total Individual del sistema bancario con corte al mes de agosto de 2009, las provisiones totales se incrementarían en \$208 mil millones en la cartera comercial y en \$123 mil millones en la de consumo¹¹.

Simulación de cambio del nivel de provisiones bajo condiciones hipotéticas de mayor deterioro frente al nivel real

El ejercicio consiste en tomar un caso **hipotético** de mayor deterioro en la calificación de una muestra real de créditos, con el propósito de analizar cómo afecta la formulación del CIC de la fase acumulativa. Para ello se supone un deterioro en la calificación de un 10% de las observaciones¹². Es decir, si la observación de un crédito en un mes específico aparece en AA se le cambia a A. Para la mayoría de créditos esto va a representar un deterioro de un mes en su calificación e inmediatamente después la recuperación, lo cual permite analizar de mejor manera el efecto de retener la diferencia de probabilidades de incumplimiento más ácidas en la historia de vida del crédito.

En las gráficas 4 y 5, la línea punteada representa el incremento porcentual estresado de las provisiones totales en el ejercicio **hipotético**, mientras que la línea discontinua el incremento porcentual sin alterar las observaciones. La brecha se debe al efecto de la formulación del CIC en la fase acumulativa. En los últimos meses el incremento “estresando” las observaciones tiende a ser un 70% y 20% mayor que el incremento sin alterar las observaciones, para la cartera comercial y de consumo respectivamente.

Impacto de la metodología de desacumulación

Asumiendo que desde noviembre de 2008 a abril de 2009 se aplican los lineamientos de la fase desacumulativa, en la cartera comercial las provisiones totales llegan a ser un 4% inferiores a las que se constituyen con el esquema vigente (gráfico 6). En el caso de la cartera de consumo el impacto es más fuerte y llegan a ser menores en un 12% (gráfico 7).

Así, las dos muestras corroboran que la CE035 está más cerca de la contraciclicidad en las provisiones, entendida como la constitución de mayores provisiones a las que se necesitan en las fases de “expansión” para aliviar los mayores requerimientos en la “contracción”. Nótese que el alivio respecto al esquema vigente, no implica que las

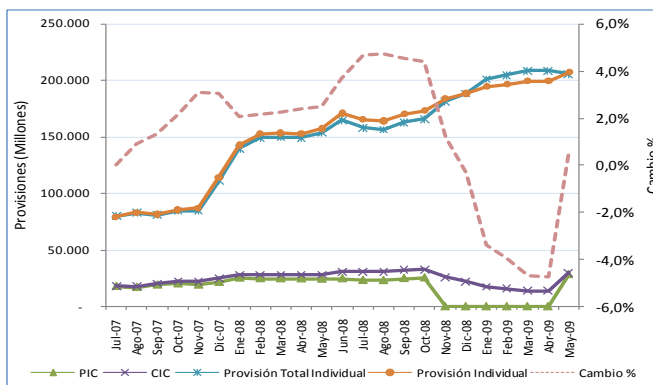
¹⁰ Conviene tomar en cuenta que el periodo que cubren las muestras es corto, pues, el plazo de los créditos frecuentemente es más amplio que los 23 o 11 meses que se consideraron en las muestras. Como el efecto se va acumulando (por eso las gráficas de incremento porcentual son crecientes) es posible que en realidad el impacto sea mayor.

¹¹ Estos incrementos no se reflejarían de un mes a otro sino que dependen del comportamiento de la cartera, específicamente de su deterioro y recuperación.

¹² Un crédito de consumo con saldo positivo durante todo el periodo de análisis tendría 11 observaciones, otro que haya estado con saldo positivo únicamente en tres meses, tendría 3 observaciones. En comercial los 7416 créditos tuvieron 92853 observaciones y en consumo los 5195 créditos tuvieron 47317 observaciones.

provisiones individuales (que originaría la CE035) se reduzcan en saldo sino en tasa de crecimiento.

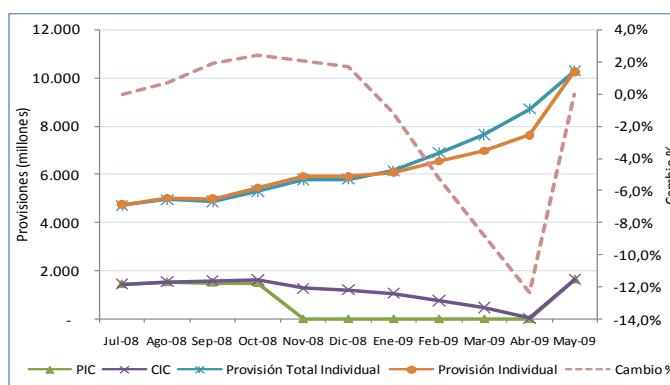
Gráfico 6. Provisiones en la muestra de créditos de comercial y la variación porcentual de las provisiones totales que produce la desacumulación*.



*la Provisión Total Individual se origina con esquema vigente y la Provisión Individual con el nuevo esquema.

Fuente y cálculos Asobancaria.

Gráfico 7. Provisiones en la muestra de créditos de consumo y la variación porcentual de las provisiones totales que produce la desacumulación*.



*la Provisión Total Individual se origina con esquema vigente y la Provisión Individual con el nuevo esquema.

Fuente y cálculos Asobancaria.

Conclusiones

La Superintendencia Financiera fortaleció el sistema de administración de riesgo de crédito, al incorporar un esquema de provisiones que tiene en cuenta el efecto que presenta el ciclo crediticio sobre las condiciones de riesgo de crédito que enfrentan las entidades.

El nuevo esquema de provisiones muestra dos avances importantes. Primero, establece una metodología para identificar cuándo el deterioro de la cartera requiere del uso de las provisiones constituidas para atender los cambios en el ciclo crediticio. Segundo, se ajusta de mejor manera al concepto de contraciclicidad de las provisiones, pues permitirá la constitución de mayores provisiones a las que se necesitan en las fases del ciclo crediticio “buenas” para aliviar los mayores requerimientos en las “malas”.

Las muestras de créditos comerciales y de consumo sugieren que la CE035 producirá un incremento que puede llegar a ser del 5%. Desde la perspectiva de las provisiones individuales contracíclicas, estas tendrán un incremento superior al 20%.

Colombia. Principales Indicadores Macroeconómicos

	2007	2008	2008				2009				2010		
			T1	T2	T3	T4		T1	T2	T3	T4	Proy.	Proy.
PIB Nominal (USD mM)	207,8	242,6	59,8	66,4	63,9	54,2	242,6	49,9	54,2	58,7	55,5	218,3	202,4
PIB Nominal (COP MM)	432	477	114	117	121	124	477	121	121	126	129	497	526
PIB per cápita (USD)	4750	5490	1363	1510	1451	1227	5490	1127	1221	1318	1243	4891	4490
Tasa de Desempleo (%)	10,9	11,0	11,1	11,2	11,0	10,6	11,0	12,0	13,3	13,7	14,0	12,8	...
Población (millones)	43,8	44,2	43,9	44,0	44,1	44,2	44,2	44,3	44,4	44,5	44,6	44,6	45,1
Crecimiento Real													
PIB real (% Var. Interanual)	7,5	2,5	4,2	3,7	3,3	-1,0	2,5	-0,4	-0,5	-0,2	-0,1	-0,3	2,0
PIB real (% Var. Trimestral anualizada)	...	...	-0,8	0,9	2,0	-5,9	...	0,9	1,9	2,6	-5,6	...	...
Demanda interna (% Var. Interanual)	8,5	3,7	4,8	4,3	4,5	1,0	3,7	-0,7	-2,6	-1,3	-1,1	-0,8	2,8
Inversión bruta (% Var. Interanual)	13,7	8,8	8,4	9,5	14,4	3,0	8,8	-3,7	-7,3	-4,7	-5,3	-3,0	4,0
Consumo final (% Var. Interanual)	6,9	2,1	3,7	2,7	1,5	0,4	2,1	-0,3	-0,3	-0,1	0,3	-0,1	2,4
Privado (% Var. Interanual)	7,6	2,3	4,3	2,8	1,5	0,5	2,3	-0,5	-0,7	-2,1	-1,6	-1,5	2,5
Público (% Var. Interanual)	4,5	1,3	1,4	2,4	1,6	0,0	1,3	0,3	0,9	7,0	7,0	5,3	1,9
Exportaciones (% Var. Interanual)	11,3	7,2	14,6	8,8	3,1	2,4	7,2	2,0	-5,7	4,9	4,0	2,0	4,1
Importaciones (% Var. Interanual)	13,9	9,8	13,1	9,3	8,0	9,0	9,8	-1,5	-9,7	-1,3	-1,1	-0,8	6,3
Precios													
Inflación (IPC, % Var. Interanual)	5,7	7,7	5,9	7,2	7,6	7,7	7,7	6,1	2,1	3,2	3,1	3,1	3,8
Inflación básica (% Var. Interanual)	4,4	5,1	4,7	4,9	5,2	5,1	5,1	4,9	4,3	3,3	3,5	3,5	2,5
Inflación (IPC, % Var. trimestral)	...	...	3,4	2,5	0,5	1,1	...	1,9	0,3	0,3	1,1	...	...
Salarios nominales (% Var. Interanual)	5,7	7,3	6,0	6,3	6,5	2,3	7,3	5,2	5,7	6,2	-1,9	5,9	3,4
Tipo de cambio (COP/USD fin de periodo)	2014	2253	1847	1712	2066	2253	2253	2477	2090	2042	2036	2036	2209
Tipo de cambio (Var. % interanual)	-10,9	11,8	-16,1	-11,0	-2,4	11,8	11,8	34,1	22,1	-1,2	-9,6	-9,6	8,5
Tipo de cambio real (Var. % interanual)	-12,3	8,4	-17,6	-12,8	-4,4	8,4	8,4	29,0	19,1	-2,9	-11,1	-11,3	6,1
Sector Monetario													
Base monetaria (% Var. Interanual)	19,9	12,9	7,5	9,4	20,3	14,3	12,9	7,4	8,7	5,2	3,5	8,1	5,3
M3 (% Var. Interanual)	17,8	15,5	12,6	14,1	16,2	19,1	15,5	10,4	11,7	8,2	6,5	14,1	11,3
Tasa Banco Central (REPO, fin de per.)	9,5	9,5	9,75	9,75	10,00	9,50	9,5	7,00	4,50	4,00	4,00	4,0	4,5
Tasa de corto plazo (fin de periodo)	9,01	10,33	9,53	9,92	10,05	10,33	10,3	8,13	4,75	4,25	4,25	4,8	8,0
Tasa de largo plazo (fin de periodo)	10,3	12,5	11,60	12,50	12,01	12,50	12,5	12,00	11,50	11,00	11,00	7,8	10,5
Sector Externo													
Cuenta corriente (% del PIB)	-2,8	-2,8	-2,1	-1,8	-2,6	-4,9	-2,8	-1,9	-4,5	-4,2	-4,5	-3,7	-2,7
Cuenta corriente (USD mM)	-5,8	-6,7	-1,2	-1,2	-1,6	-2,6	-6,7	-1,0	-2,1	-2,7	-2,7	-8,4	-5,4
Balanza comercial (USD mM)	-0,6	1,0	0,4	1,1	0,3	-0,9	1,0	0,1	0,7	-1,6	-1,6	-2,4	1,5
Exportaciones F.O.B. (USD mM)	30,6	37,0	8,8	10,6	10,4	8,7	37,0	7,3	7,9	6,2	6,2	27,6	38,7
Exportaciones tradicionales	14,2	19,7	4,6	5,9	5,7	3,8	19,7	3,6	4,2	2,9	2,9	13,6	19,7
Exportaciones no tradicionales	16,4	17,4	4,2	4,8	4,7	4,9	17,4	3,7	3,7	3,3	3,3	14,0	18,9
Importaciones F.O.B. (USD mM)	30,1	36,3	8,1	9,2	9,8	9,2	37,4	7,4	7,2	7,7	7,7	30,0	37,1
Servicios (neto)	-2,6	-2,8	-0,7	-0,8	-0,9	-0,8	-3,1	-0,5	-0,8	-0,8	-0,8	-2,8	-2,4
Transferencias corrientes (neto)	5,2	5,5	1,3	1,4	1,5	1,4	5,5	1,2	1,1	1,1	1,1	4,6	3,5
Inversión extranjera directa (USD mM)	9,0	10,6	2,9	2,5	2,6	2,6	10,6	2,5	1,5	1,5	1,5	7,0	6,2
Términos de intercambio (% Var. Interanual)	2,7	13,3	11,7	12,4	18,0	4,3	13,3	5,2	0,5	-11,8	-9,0	-4,1	1,5
Reservas internacionales (USD mM)	21,0	24,0	22,1	22,9	24,1	24,0	24,0	23,8	23,6	23,4	23,2	23,2	18,0
Cobertura de las importaciones	7,9	7,6	7,0	7,2	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,4	9,3	5,8
Sector Público													
Bal. primario del Gobierno Central (% del PIB)	0,8	0,9	...	...	...	...	0,9	...	...	...	...	-0,6	-1,7
Bal. del Gobierno Central (% del PIB)	-3,2	-2,3	0,0	-0,1	-0,8	-1,4	-2,3	-2,7	-0,5	-0,5	-0,4	-4,0	-4,3
Bal. primario del SPC (% del PIB)	...	-0,1	...	...	...	...	-0,1	...	...	...	...	-2,4	0,1
Bal. del SPC (% del PIB)	-0,6	-0,1	0,6	0,8	0,5	-2,0	-0,1	-0,3	-0,8	-0,8	-0,7	-2,6	-3,7
Ingresos del Gobierno Central (% del PIB)	18,1	15,7	4,2	4,2	3,6	3,7	15,7	3,4	4,1	4,1	4,2	15,8	14,5
Indicadores de Deuda													
Deuda externa bruta (% del PIB)	21,5	19,6	18,5	20,6	18,7	19,6	19,6	20,4	21,3	22,3	23,2	23,2	25,0
Pública (% del PIB)	13,9	12,3	12,0	13,4	11,8	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	13,0
Privada (% del PIB)	7,7	7,2	6,5	7,2	7,0	7,2	7,2	8,2	9,1	10,1	11,0	11,0	12,0
Deuda del Gobierno(% del PIB, Gob. Central)	35,7	34,3	34,8	35,9	33,8	34,3	34,3	36,4	38,7	41,0	43,2	43,2	...
Interna (% del PIB)	21,8	22,0	22,8	22,6	22,0	22,0	22,0	24,2	26,4	28,7	31,0	31,0	...
Externa (% del PIB)	13,9	12,3	12,0	13,4	11,8	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	...
Amortizaciones d externa (USD mM)	6,7	5,1	2,1	0,9	1,0	1,0	5,1	1,5	1,5	1,5	1,5	5,8	...
Pagos intereses de la d externa (USD mM)	2,8	2,9	0,8	0,7	0,7	0,7	2,9	0,8	0,8	0,8	0,8	3,1	...
Servicio d externa (% X de bns. y svcs.)	30,9	21,5	33,3	15,1	16,2	20,2	21,5	29,0	24,3	24,3	24,3	24,3	...
Servicio d externa pública (% X de bns. y svcs.)	16,0	12,4	24,2	7,0	9,3	8,6	12,4	14,4	12,0	12,0	12,0	12,0	...
Servicio d externa pública (% del PIB)	2,4	1,9	3,6	1,1	1,5	1,4	1,9	2,2	2,0	1,9	2,0	2,0	...
Balance Ahorro-Inversión													
Ahorro (% del PIB)	23,2	24,8	24,9	25,7	26,0	22,5	24,8	23,2	23,5	23,8	22,1	22,9	24,7
Inversión (% del PIB)	26,0	27,6	26,9	27,6	28,6	27,4	27,6	26,7	27,4	27,3	26,0	26,9	27,4
Remesas de los Trabajadores (USD mM)	4,5	4,8	1,1	1,2	1,3	1,2	4,8	1,1	1,2	1,3	1,2	4,8	5,0

Fuente: DANE, Banco de la República, Minhacienda, Superfinanciera y Asobancaria.

Colombia. Estados financieros*

	Ago-09 (a)	Jul-09	Ago-08 (b)	Var real anual entre (a) y (b)
Activo	196,100	196,200	171,800	10.7%
Disponible	16,010	14,110	11,290	37.5%
Inversiones	41,470	40,360	30,350	32.5%
Cartera Neta	133,441	135,174	123,290	5.0%
Consumo Bruta	34,490	34,320	34,000	-1.6%
Comercial Bruta	79,220	81,000	72,180	6.4%
Vivienda Bruta	9,832	9,980	9,573	-0.4%
Microcrédito Bruta	3,405	3,339	2,161	52.8%
Provisiones	6,494	6,535	5,376	17.1%
Consumo	2,594	2,659	2,311	8.8%
Comercial	3,334	3,392	2,715	19.1%
Vivienda	413	341	252	58.6%
Microcrédito	153	143	98	51.6%
Otros	5,179	6,556	6,870	-26.9%
Pasivo	171,500	172,200	151,800	9.6%
Depósitos y Exigibilidades	135,600	137,700	119,200	10.3%
Cuentas de Ahorro	62,280	63,590	54,950	9.9%
CDT	45,720	47,520	40,240	10.2%
Cuentas Corrientes	23,150	22,020	20,170	11.3%
Otros	4,450	4,570	3,840	12.4%
Otros pasivos	35,900	34,500	32,600	6.8%
Patrimonio	24,600	23,940	19,970	19.5%
Ganancia/Pérdida del ejercicio	3,021	2,699	2,912	0.6%
Ingresos por intereses	12,400	11,000	11,400	5.5%
Gastos por intereses	4,360	3,940	3,930	7.6%
Margen neto de Intereses	7,331	6,401	6,676	6.5%
Ingresos netos diferentes de Intereses	5,182	4,694	5,148	-2.4%
Margen Financiero Bruto	12,513	11,095	11,824	2.6%
Costos Administrativos	5,450	4,776	5,423	-2.5%
Provisiones Netas de Recuperación	2,311	2,064	1,831	22.4%
Margen Operacional	9,374	8,383	8,232	10.4%
Indicadores				Variación (a) - (b)
Indicador de calidad de cartera	4.48	4.27	3.90	0.58
Consumo	7.77	7.57	7.35	0.42
Comercial	2.92	2.76	2.15	0.78
Vivienda	4.74	4.51	4.02	0.72
Microcrédito	6.44	6.21	7.61	-1.17
Cubrimiento	116.50	118.93	116.94	-0.44
Consumo	96.75	102.33	92.49	4.26
Comercial	143.98	151.53	175.19	-31.20
Vivienda	88.57	75.65	65.60	22.97
Microcrédito	69.80	68.97	59.51	10.29
ROA	2.25%	2.30%	2.36%	-0.1%
ROE	19.35%	19.97%	21.10%	-1.7%
Solvencia	14.16%	15.03%	14.21%	-0.05%

1/ Indicador de calidad de cartera en mora = Cartera Vencida / Cartera Bruta.

*Datos mensuales de los establecimientos de crédito a agosto de 2009. Cifras en miles de millones de pesos. Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia y cálculos Asobancaria

Apéndice Matemático:

En esta aproximación se supone que el cociente de exposiciones no es superior a uno (1) desde t hasta t+k. Este supuesto no necesariamente se cumple en los créditos que funcionan con cupos como las tarjetas de crédito.

Asumiendo que en el mes t-1 el CIC fue $CIC_{i,t-1} = PE(b)_{i,t-1} - PE(a)_{i,t-1}$, en el mes t el CIC será:

$$CIC_{i,t} = \max \left[CIC_{i,t-1} * \frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}}; PE(b)_{i,t} - PE(a)_{i,t} \right]$$

$$CIC_{i,t} = \max \left[\{PE(b)_{i,t-1} - PE(b)_{i,t-1}\} * \frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}}; PE(b)_{i,t} - PE(a)_{i,t} \right]$$

$$CIC_{i,t} = \max \left[\left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1} * Exp_{i,t-1} \right] * \frac{Exp_{i,t}}{Exp_{i,t-1}}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} * Exp_{i,t} \right]$$

$$CIC_{i,t} = \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1} * Exp_{i,t}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} * Exp_{i,t} \right]$$

$$CIC_{i,t} = \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} \right] * Exp_{i,t}$$

Al siguiente mes (t+1):

$$CIC_{i,t+1} = \max \left[\left\{ \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} \right] * Exp_{i,t} \right\} * \frac{Exp_{i,t+1}}{Exp_{i,t}}; PE(b)_{i,t+1} - PE(a)_{i,t+1} \right]$$

$$CIC_{i,t+1} = \max \left[\max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} \right] * Exp_{i,t+1}; [PI(b)_{i,t+1} - PI(a)_{i,t+1}] * PDI_{i,t+1} * Exp_{i,t+1} \right]$$

$$CIC_{i,t+1} = \max \left[\max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t} \right]; [PI(b)_{i,t+1} - PI(a)_{i,t+1}] * PDI_{i,t+1} \right] * Exp_{i,t+1}$$

$$CIC_{i,t+1} = \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t}; [PI(b)_{i,t+1} - PI(a)_{i,t+1}] * PDI_{i,t+1} \right] * Exp_{i,t+1}$$

Generalizando en el mes t+k

$$CIC_{i,t+k} = \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}] * PDI_{i,t-1}; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}] * PDI_{i,t}; \dots; [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] * PDI_{i,t+k} \right] * Exp_{i,t+k}$$

Como las PDI en general se mantienen constantes a lo largo de la vida del crédito la fórmula anterior se puede simplificar así:

$$CIC_{i,t+k} = \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}]; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}]; \dots; [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right] * PDI * Exp_{i,t+k}$$

De esta manera, a nivel de cada obligación, la variación porcentual del CIC frente al PIC será:

$$Variación_{i,t+K} = \frac{CIC_{i,t-k} - PIC_{i,t-k}}{PIC_{i,t-k}}$$

$$Variación_{i,t+K} = \frac{\max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}]; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}]; \dots; [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right] * PDI * Exp_{i,t+k} - [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] * PDI * Exp_{i,t+k}}{\left[[PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] * PDI * Exp_{i,t+k} \right]}$$

$$Variación_{i,t+K} = \frac{\left\{ \max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}]; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}]; \dots; [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right] - [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right\} * PDI * Exp_{i,t+k}}{\left[[PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] * PDI * Exp_{i,t+k} \right]}$$

$$Variación_{i,t+K} = \frac{\max \left[[PI(b)_{i,t-1} - PI(a)_{i,t-1}]; [PI(b)_{i,t} - PI(a)_{i,t}]; \dots; [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right] - [PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}]}{\left[[PI(b)_{i,t+k} - PI(a)_{i,t+k}] \right]}$$