



BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

**Gerencia de Operaciones Internacionales
Subgerencia de Reservas
Departamento de Negociaciones de Inversión**

Introducción a la medición del riesgo crediticio de las Reservas Internacionales del BCB bajo el enfoque de Basilea II

Raúl Alberto Ballón F.*

Nota técnica No 6

**Revisado por: Walter Erick Guzmán Tordoya
Autorizado por: David Espinoza Torrico**

Diciembre 2014

* El presente trabajo no refleja necesariamente la visión del Banco Central de Bolivia ni de sus autoridades, siendo las opiniones vertidas de exclusiva responsabilidad del autor.

Resumen

La medición del riesgo crediticio constituye un aspecto importante dentro de la inversión de portafolios. Sin embargo, el cálculo de la exposición a este riesgo es bastante complejo y requiere la estimación cuantitativa de parámetros como ser: la exposición al incumplimiento, la pérdida en caso de incumplimiento, y la probabilidad de ocurrencia de este evento. El presente documento brinda una introducción teórica a los parámetros anteriormente mencionados, para posteriormente implementarlos dentro de la metodología de Basilea II para la medición del riesgo crediticio de las Reservas Internacionales del Banco Central de Bolivia (BCB).

***Palabras Clave:** Riesgo crediticio, reservas internacionales, Basilea II, Banco Central*

Introduction to the measurement of credit risk of International Reserves of CBB using Basel II approach

Abstract

One of the key elements regarding investment portfolios is the measurement of credit risk. However, this measurement is not simple and it requires a quantitative, estimation of a number of parameters such as the exposure to credit default, the loss given the credit default, and the probability of default. This document attempts to introduce the theoretical concepts of the above mentioned parameters and then apply them by implementing the Basel II credit risk framework, in order to estimate the exposure to credit risk of the International Reserves of the Central Bank of Bolivia (CBB).

Keywords: *Credit risk, international reserves, Basel II, Central Bank*

I. Introducción

La inversión de las Reservas Internacionales del BCB se encuentra expuesta a diferentes tipos de riesgos, entre ellos el riesgo de crédito o riesgo crediticio.

La crisis financiera iniciada en 2007 en los mercados hipotecarios de deuda de alto riesgo (*subprime*) y su posterior intensificación en 2009 hacia entidades soberanas, puso de manifiesto la necesidad de incrementar el seguimiento, medición y control del riesgo crediticio al momento de realizar cualquier tipo de inversión.

Si bien el concepto de riesgo crediticio parece ser de fácil entendimiento y muchas veces es visto como un simple incumplimiento de los términos pactados de una inversión, los elementos que involucran la cuantificación del mismo dentro de un portafolio de inversión son más bien complejos e involucran el uso de métodos estadísticos y matemáticos.

En este sentido, el objetivo del presente trabajo es plantear y describir los elementos más necesarios para el cálculo de la exposición al riesgo como ser: la exposición, la probabilidad de ocurrencia, la recuperación de capital en caso de incumplimiento, entre otros, los mismos que son utilizados dentro de la metodología de Basilea II para la medición del riesgo crediticio de las Reservas Internacionales del BCB.

El documento se encuentra dividido en tres secciones. La primera orientada a determinar el concepto de riesgo crediticio y qué elementos son los más necesarios para el cálculo de la exposición a este tipo de riesgo. La segunda orientada a la metodología Basilea II y su aplicación en el BCB, para finalmente introducir las conclusiones del trabajo en la tercera sección.

II. Riesgo Crediticio ¹

El riesgo crediticio es una de las fuentes más grandes de exposición a posibles pérdidas a las que se enfrentan los inversores y tiene relación con dos elementos, el riesgo de incumplimiento de términos pactados y la percepción del mercado sobre la situación financiera de una empresa.

La posibilidad de que el emisor no tenga la capacidad financiera de cumplir con sus obligaciones de principal o intereses en los términos contractualmente pactados se denomina riesgo de incumplimiento (*default risk*).

Adicional al riesgo de incumplimiento, las emisiones y emisores se encuentran expuestos a cambios en la percepción del mercado sobre la habilidad para generar flujos de caja futuros que puedan cubrir las obligaciones adquiridas con los inversionistas, este riesgo es llamado riesgo de reducción de la calificación (*downgrade risk*).

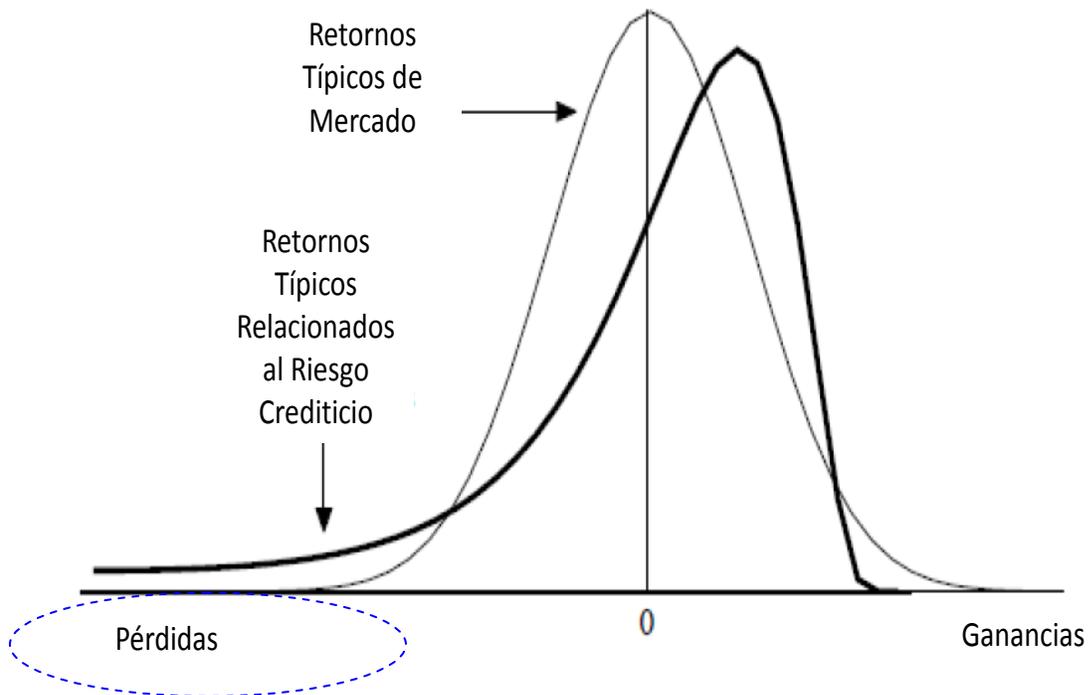
El riesgo de incumplimiento y el riesgo de reducción de la calificación son llamados colectivamente riesgo crediticio y constituyen un componente muy importante a la hora

¹ Ramaswamy (2004).

de toma de decisiones por parte de los inversionistas, ya que si bien su probabilidad de ocurrencia suele ser baja, las pérdidas económicas y/o reputacionales asociadas con la realización de un evento de este tipo son altas.

A manera ilustrativa, se muestran dos tipos de distribuciones (Gráfico 1): por un lado se encuentran las distribuciones de retornos cuyo único factor de riesgo es aquel asociado con las tasas de interés (riesgo de mercado) y por otro lado se observa la distribución de los retornos asociados a instrumentos con una exposición alta al riesgo crediticio.

Gráfico 1: RETORNOS DE MERCADO VS. RETORNOS ASOCIADOS A RIESGO CREDITICIO



Fuente: Extraído de Gupton et al. (1997) p. 7

La comparación de ambas distribuciones muestra que la distribución de los retornos asociados a riesgo crediticio exhibe la presencia de una cola más ancha con sesgo negativo en relación a la distribución de retornos relacionados a riesgos de mercado, indicando que las pérdidas asociadas con inversiones en instrumentos de riesgo crediticio pueden ser mayores a las de instrumentos que solo presentan exposición a riesgo de tasas de interés.

La presencia de las colas negativas indica también que una modelación de este tipo de retornos asumiendo una distribución normal, no es precisa ni apropiada, ya que la distribución de retornos no puede ser descrita por los parámetros de media y varianza.

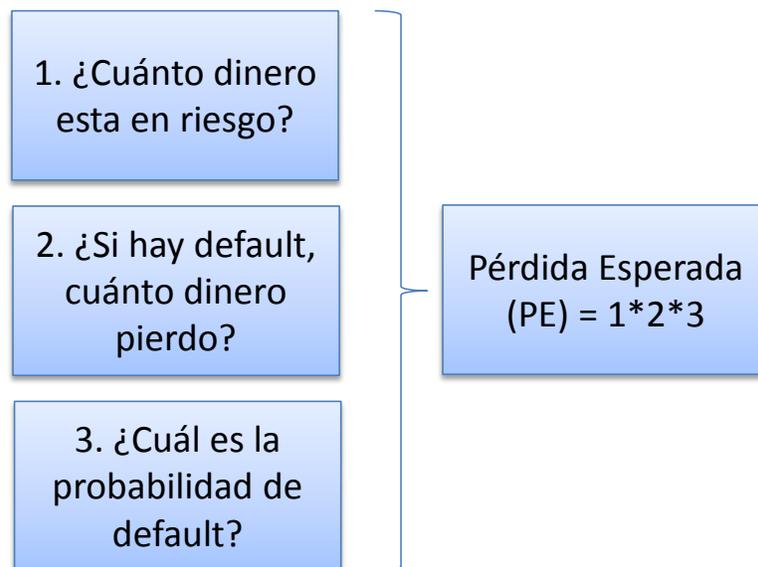
En este sentido y para poder obtener una aproximación de la exposición de riesgo crediticio o la denominada pérdida esperada (PE) es importante realizar tres preguntas:

- a) ¿Cuánto dinero se tiene en riesgo? (Exposición)

- b) ¿Si existe *default* cuánto dinero pierdo? (Pérdida dado el incumplimiento o LGD por sus siglas en inglés)
- c) ¿Cuál es la probabilidad de *default*? (Probabilidad de incumplimiento o DP por sus siglas en inglés)

La pérdida esperada no es más que el monto que una institución puede llegar a perder como consecuencia de la exposición a instrumentos con riesgo crediticio (Diagrama 1).

Diagrama 1: COMPONENTES DE LA PÉRDIDA ESPERADA



Fuente: Elaboración propia

En el caso de la exposición “¿Cuánto dinero está en riesgo?” las interrogantes van sobre si se considera una posición nominal o una exposición a valor de mercado o una exposición *forward* a maduración, por ejemplo.

Para el componente de pérdida “¿Cuánto dinero pierdo?”, el mismo se encuentra asociado con el nivel de la calidad de deuda (*Junior*, *Senior*, Subordinada o No Subordinada) por lo que los términos legales de las emisiones adquiridas juegan un papel fundamental influyendo sobre su posterior modelación.

La apariencia de la ecuación de la pérdida esperada induce a imaginarse un cálculo fácil en el caso que no se considere la correlación entre diferentes emisores, emisiones y/o variables de la ecuación, siendo la pérdida esperada la suma de las pérdidas esperadas individuales. Sin embargo, la realidad de este cálculo es de una alta complejidad.

Adicionalmente existen consideraciones para cada uno de los componentes de la ecuación anterior que dificultan su cálculo, a continuación se describen con mayor detalle los componentes de la pérdida esperada.

II.1. Exposición²

El primer elemento a definir al tratar de estimar la pérdida esperada es la cantidad de dinero que se tiene invertida. Sin embargo, debido a la existencia de diferentes instrumentos dentro de los mercados financieros el valor de la exposición puede ser bastante diferente.

- a) Cuentas por cobrar (*receivables*): Generalmente aplicable a firmas comerciales, se considera el valor total de la exposición durante el tiempo considerado en contrato.
- b) Bonos/Préstamos (*Bonds/Loans*): El valor del horizonte de riesgo/inversión es el valor presente de los flujos de caja restantes al tiempo de maduración. Los flujos de caja consideran tanto el pago de cupón como el valor del principal al final de la inversión. El valor de la inversión es obtenido utilizando la tasa de descuento de la curva cero cupón para la calificación correspondiente.
- c) Compromiso de pago (*Commitments*): Se trata de un préstamo y una opción para incrementar el mismo hasta el valor nominal de un activo. La contraparte paga intereses sobre el monto desembolsado y una comisión sobre el monto no desembolsado. Al momento de determinar la exposición para este activo hay tres factores que influyen la revaloración en diferentes calificaciones.
 - i. El monto desembolsado al momento.
 - ii. Cambios en el monto desembolsado debido a movimientos del rating.
 - iii. Los diferenciales y comisiones para reevaluar tanto los montos desembolsados como los no desembolsados.
- d) Cartas de Crédito Financieras (*Financial Letters of Credit*): Una vez desembolsado el monto de la carta de crédito, con fines de cálculo de la exposición, se debe tomar en consideración el monto total de la carta de crédito.
- e) Instrumentos guiados por el mercado (*Market Driven Instruments*): Para instrumentos como los *swaps* y/o *forwards* se considera el máximo valor presente neto de la transacción o cero.

Independientemente del tipo de instrumento en el que se tenga inversiones, es importante notar que la exposición no solo toma en cuenta el presente, es decir, el monto de inversión actual, sino también la exposición futura dentro del horizonte de inversión.

² Gupton et al. (1997).

En el caso de los instrumentos de renta fija, la exposición tanto presente como futura es conocida de manera ex ante, ya que los flujos futuros³ están determinados desde el momento de la finalización de la negociación.

En otros casos, la definición entre exposición presente y futura es más compleja. En el caso de una carta de crédito puede haber una exposición futura potencial a pesar de no existir ningún desembolso, por lo que la exposición presente es cero.

En el caso de instrumentos derivados, estos no tendrán demasiada exposición al inicio del contrato. Sin embargo, con el paso del tiempo estos tendrían exposiciones negativas o positivas al riesgo crediticio de acuerdo al desenvolvimiento del mercado.

II.2. Pérdida en caso de incumplimiento (Loss Given Default o LGD)

En primer lugar, es necesario determinar qué se entiende por incumplimiento. De acuerdo a criterios establecidos por el Banco de Pagos Internacionales (BIS por sus siglas en inglés), un incumplimiento ocurre cuando se da uno de los siguientes eventos:

- i) El prestatario o deudor no es capaz de pagar sus obligaciones de deuda (principal, intereses y/o comisiones).
- ii) Cualquier evento crediticio que incluya el retraso y/o cesación de pagos de principal, intereses y/o comisiones como consecuencia de una reestructuración o establecimiento de provisiones.
- iii) El deudor se encuentra atrasado por más de 90 días en el pago de cualquier obligación.
- iv) El deudor se ha declarado en bancarrota o ha tomado cualquier medida de protección contra los acreedores.⁴

Para fines del presente documento, se toma la primera definición para el entendimiento del incumplimiento.

Una vez establecido el concepto de incumplimiento, es necesario definir el concepto de pérdida en caso de incumplimiento, misma que expresa la diferencia neta entre la exposición al momento del incumplimiento y un estimado de la recuperación.

Generalmente el concepto de pérdida en caso de incumplimiento es expresado en términos porcentuales:

$$\text{LGD} = 1 - \text{Tasa de Recuperación} \quad (1)$$

donde la tasa de recuperación representa el porcentaje de la exposición que es recuperado en caso de incumplimiento. La determinación de la tasa de recuperación depende tanto

³ El interés acumulado tiende a incrementar la exposición, mientras que los prepagos tienden a disminuirla.

⁴ Véase BIS (2002).

del tipo de activo, el sector de inversión, la prioridad de pago que pueda tener la deuda y la existencia o no de colateral, entre otros factores de importancia.

En el caso de instituciones de banca no comerciales, es de común práctica el uso de información externa proveniente de agencias calificadoras de riesgo las cuales presentan información relevante a la tasa de recuperación (Cuadro 1) tanto por tipo de deuda como también por sector de inversión, tal como se puede ver a continuación:

Cuadro 1: TASA DE RECUPERACIÓN POR SENIORITY Y SECTOR⁵

Recuperación por Seniority⁶	Recuperación por Sector
<i>Senior Secured</i> – 62%	Telecomunicaciones – 70%
<i>Senior Unsecured</i> – 36%	Bancario y Financiero – 55%
<i>Senior Subordinated</i> – 29%	Servicios Básicos – 53%
<i>Subordinated</i> – 27%	Metales y Minería – 29%
<i>Junior Subordinated</i> – 15%	Transportes – 23%

Fuente: Elaboración propia con datos de Fitch Ratings (2014), Moody's (2007)

II.3. Probabilidad de Incumplimiento

Otro componente de importancia dentro del cálculo de la pérdida esperada es la “probabilidad de incumplimiento”. Esta probabilidad es una medida del nivel de riesgo de una contraparte y es expresada en porcentaje (Cuadro 2).

**Cuadro 2: PROBABILIDADES DE INCUMPLIMIENTO AGENCIAS⁷
(En porcentaje)**

(%)	Un año	Dos años	Tres años	Cuatro años	Cinco años	Diez años
AAA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA	0.03	0.03	0.07	0.13	0.19	0.24
A	0.08	0.22	0.38	0.52	0.71	1.82
BBB	0.19	0.66	1.19	1.76	2.36	4.64
BB	1.09	2.68	4.27	5.71	6.95	10.94
B	1.94	4.54	6.87	9.01	10.88	11.44
CCC to C	23.51	31.48	34.96	37.01	39.58	39.54

Fuente: Extraído de Fitch Ratings (2013)

⁵ Véase Fitch Ratings (2013), Moody's (2007).

⁶ Se refiere a la prioridad de pago que tiene una deuda en caso de insolvencia.

⁷ Véase Fitch Ratings (2013) *op. cit.*

El cálculo de la “probabilidad de incumplimiento”, lejos de ser un problema trivial, es más bien de alta complejidad, ya que si las estimaciones de esta variable son de baja calidad también lo será la estimación de la pérdida esperada, lo cual reduciría la utilidad de este último indicador.

En la práctica se pueden mencionar diferentes tipos de metodología para la estimación de la probabilidad:

- i) El método contable y analítico
- ii) Métodos estadísticos
- iii) Métodos teóricos relacionados con la teoría de opciones
- iv) Análisis de transición

II.3.1. El método contable analítico

Utiliza ratios financieros que abarcan aspectos relacionados con apalancamiento, ganancia, cobertura y generación de flujos de efectivo. Estos ratios son luego ponderados por especialistas para generar grupos discretos ordinales llamados calificaciones, mismos que tienen a su vez un significado estadístico expresado en términos de probabilidad sobre un horizonte de tiempo.

II.3.2. Métodos estadísticos

Se destaca la modelación mediante el análisis discriminante, modelos cualitativos y las redes neuronales; cada uno de estos modelos es altamente cuantitativo.

Uno de los enfoques estadísticos más conocidos dentro de la literatura es el modelo de Altman que fue desarrollado en 1968, una vez obtenido un *score* en base a la utilización de una función lineal de variables relevantes para la empresa se pueden mapear estimaciones de la probabilidad de *default*. Algunos métodos utilizados para realizar estas estimaciones son: el análisis de componente principal, estimaciones Logit y/o Probit entre otros.

II.3.3. Teoría de opciones

Por el lado de la teoría de opciones, los modelos estimados parten de las investigaciones de Fisher Black y Myron Sholes⁸ que posteriormente fueron aplicadas por Robert Merton⁹.

La idea principal detrás de la utilización de la teoría de opciones es tratar de modelar los activos y pasivos de una empresa, enfocándose en eventos económico-financieros que provocan un incumplimiento. El punto de incumplimiento ocurre cuando el valor de los

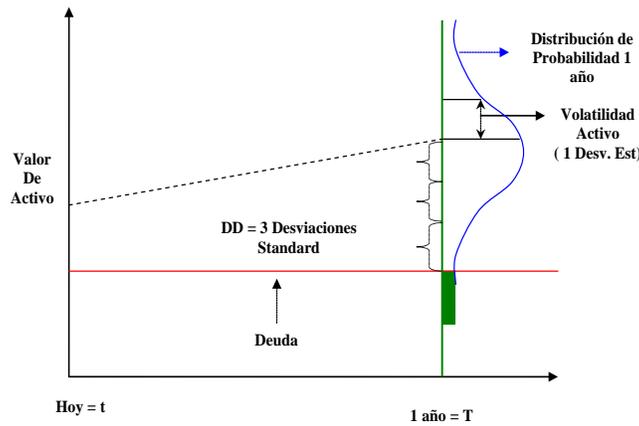
⁸ Véase Black and Scholes (1973)

⁹ Véase Merton (1974)

activos de la empresa cae por debajo del valor de libros de la deuda, haciendo que el emisor tenga dificultades para cumplir con sus compromisos (Gráfico 2).

Debido a que los activos de la empresa no son directamente observables, se utilizan como insumos del modelo el valor de la deuda extraída del balance general, así como el valor del patrimonio y su volatilidad inferidos a partir del precio de las acciones cotizadas en bolsa. Posteriormente, en base al modelo de valoración de opciones se deduce el valor de los activos y volatilidad, para posteriormente obtener la probabilidad de incumplimiento.

Gráfico 2: PROBABILIDAD DE DEFAULT, TEORÍA DE OPCIONES



Fuente: Elaboración propia

II.3.4. Análisis de migración o matrices de transición¹⁰

La matriz de transición indica los cambios en la calidad crediticia de una determinada compañía; en palabras simples muestra la probabilidad de que una compañía pase de una calificación a otra durante un determinado período de tiempo.

Cada entrada representa la probabilidad de migrar de la calificación fila a la calificación columna, siendo que la intersección de la fila y columna con la misma calificación indica la probabilidad de permanencia en esa calidad crediticia (Cuadro 3).

Cuadro 3: MATRIZ DE TRANSICIÓN DE UN AÑO

(%)	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC to C	D	Total
AAA	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
AA	0.00	99.05	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
A	0.00	2.03	93.78	4.05	0.14	0.00	0.00	0.00	100.00
BBB	0.00	0.00	1.37	94.71	3.62	0.29	0.00	0.00	100.00
BB	0.00	0.00	0.00	5.57	89.83	3.15	0.00	1.45	100.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	5.37	90.94	2.01	1.68	100.00
CCC to C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.41	61.76	8.82	100.00

Fuente: Extraído de Fitch Ratings (2013)

¹⁰ Hadad et al. (2007)

Las matrices de transición son utilizadas muy frecuentemente en aplicaciones de manejo de riesgo; por ejemplo, en las metodologías de cálculo de requerimientos de capital aplicadas por el BIS, como Basilea I o Basilea II.

Es importante notar que el cálculo de las probabilidades está estrechamente ligado al uso que estas puedan tener. En el caso de que se busque obtener señales de mercado o de muy corto plazo, la utilidad es mayor para los modelos del tipo KMV que trabajan con datos de alta frecuencia.

En el de cálculos de requerimientos de capital, se requiere el uso de probabilidades que capturen información de largo plazo, por lo que la utilidad de las matrices de transición es más alta, ya que las mismas son calculadas para períodos que capturan un mayor número de ciclos económicos (Cuadro 4).

Cuadro 4: MATRIZ DE TRANSICIÓN 1990-2013

(%)	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC to C	D	Total
AAA	93.62	6.12	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
AA	0.13	90.00	9.43	0.38	0.02	0.02	0.00	0.04	100.00
A	0.01	2.03	91.85	5.46	0.46	0.07	0.04	0.08	100.00
BBB	0.00	0.17	3.37	91.88	3.63	0.54	0.20	0.20	100.00
BB	0.02	0.04	0.10	8.47	81.99	6.78	1.40	1.20	100.00
B	0.00	0.00	0.22	0.39	8.81	84.36	4.07	2.15	100.00
CCC to C	0.00	0.00	0.00	0.35	2.08	19.55	51.38	26.64	100.00

Fuente: Extraído de Fitch Ratings (2013)

III. La metodología de Basilea y el cálculo de riesgo crediticio

La anterior sección estuvo dedicada al establecimiento de los conceptos básicos referidos al riesgo crediticio así como de los elementos que permiten su cálculo mediante la expresión de la pérdida esperada.

El concepto de la pérdida esperada es fundamental dentro de la metodología de requerimiento de capital del BIS y por lo tanto de la estimación del riesgo crediticio; esta metodología se ha desarrollado mediante los acuerdos de Basilea I y Basilea II. A continuación se presenta un resumen sobre la implicancia de estos acuerdos sobre el riesgo crediticio.

III.1. El desarrollo de la metodología de Basilea I hacia Basilea II

La primera aproximación de la pérdida esperada fue la metodología Basilea I, desarrollada el año 1988¹¹ donde se buscó la evaluación de un ratio mínimo de capital regulatorio con relación a los activos ponderados por riesgo. Dicho ratio debería en todo momento ser mayor o igual al 8% de acuerdo a la siguiente ecuación:

¹¹ Sotelsek y Pavón (2012).

$$8\% \leq \frac{r_capital}{RWA} \quad (2)$$

donde $r_capital$, es el capital regulatorio y los activos ponderados por riesgo son representados por RWA.

Si bien Basilea I fue el primer intento de estandarización de las medidas de riesgo y una primera aproximación a la pérdida esperada, el ratio anterior posee limitaciones, entre las que se encuentran:

- i. No distingue la ponderación de riesgo por calidad de activo, por lo que el ratio mínimo de 8% es indiferente de un activo AAA (alta calidad crediticia) o B (inversión especulativa), asignando ponderaciones únicamente por tipo de activo y/o sector.
- ii. No se consideran riesgosas las inversiones en entidades soberanas, independientemente del país; se asigna una ponderación nula, asumiendo de forma implícita el concepto de que un ente soberano no entra en incumplimiento.
- iii. No se consideraba la inclusión de los derivados dentro de las inversiones realizadas, por lo cual se deja de tomar en cuenta la potencial diversificación de la cartera, asignándose ponderaciones arbitrarias para este tipo de instrumentos.

Las anteriores consideraciones provocaron que los miembros del Comité de Supervisión Bancaria del BIS plantearan revisiones a la metodología de Basilea I, enfocadas en tres pilares: a) cálculo de la suficiencia de capital, b) la determinación de los procesos de análisis con fines de supervisión, y c) el fortalecimiento de la disciplina de mercado.

Las revisiones tomaron el nombre de acuerdo de Basilea II; en el caso del cálculo de la suficiencia de capital, se buscó introducir mayor sensibilidad a los requerimientos de capital ajustado por riesgo mediante la utilización de tres alternativas: la estándar y la basada en calificaciones internas con su variante avanzada.

La metodología estándar incorpora elementos complementarios a la medición de riesgo crediticio incluidos en Basilea I, como ser el uso de calificaciones externas vinculadas al requerimiento de capital expandiendo el rango de exposiciones soberanas y bancarias de dos a siete (AAA hasta CCC y una categoría para las exposiciones sin calificación) (Cuadro 5).

Cuadro 5: PONDERACIÓN DE ACTIVOS BASILEA II

	Ponderación de activos por riesgo		
	Soberanos	Bancos	Corporativos
AAA hasta A	0%	20%	20%
A+ hasta A-	20%	50%	50%
BBB+ hasta BBB-	50%	50%	100%
BB+ hasta BB-	100%	100%	100%
B+ hasta B-	100%	100%	100%
Debajo de B-	150%	150%	150%
Sin calificación	100%	50%	100%

Fuente: Elaboración propia

En el caso de instituciones financieras, se extendieron a cuatro las ponderaciones según la calificación obtenida. Finalmente se incluyeron indicadores mitigadores de riesgo como ser garantías y el uso de colateral.

En el segundo pilar, referido a la determinación de un proceso con fines de supervisión, se busca el cumplimiento de los requerimientos mínimos de capital y el control de los sistemas de evaluación interna de riesgos.

Finalmente, el tercer pilar que surge como complemento de los dos anteriores, requiere mayor divulgación de información que permitirá conocer el perfil de riesgo, posición y estructura de capital.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los pilares de Basilea II:

Cuadro 6: PILARES BASILEA II

I. Riesgo Crediticio	Estándar	Incluye más categorías de riesgo.
	Interno Básico	Solo se provee la probabilidad de <i>default</i> los otros indicadores son calculados de acuerdo a la metodología del BIS.
	Interno Avanzado	Se estiman todos los indicadores internamente para después aplicar las formulas del BIS.
II. Supervisión Bancaria	Los bancos deben contar con un proceso de evaluación de suficiencia de capital.	
	Los supervisores bancarios deben evaluar las estrategias de suficiencia de capital y verificar su cumplimiento.	
	Los supervisores bancarios deben intervenir con prontitud cuando La suficiencia de capital caiga por debajo del mínimo.	
III. Disciplina de Mercado	Se establecen procedimientos de divulgación de información para permitir una mejor evaluación de riesgo por parte del mercado.	

Fuente: Elaboración propia

El enfoque de calificaciones internas para la medición del riesgo crediticio, está fundamentado en los principios de Basilea II; sin embargo, utiliza criterios estandarizados por el BIS en base a conceptos tales como probabilidad de incumplimiento, pérdida en caso de incumplimiento y exposición en caso de incumplimiento.

La diferencia básica del enfoque avanzado, es que los propios bancos proveen sus modelos empíricos para cuantificar el capital requerido para cubrir el riesgo crediticio.

Si bien la metodología de Basilea ha sido pensada para la aplicación dentro de la banca comercial, ciertos aspectos referidos a la estimación de capital precautorio para la estimación y medición de riesgo crediticio pueden ser aplicados dentro de la administración de las Reservas Internacionales.

Considerando lo anterior el BCB ha aplicado la metodología elaborada por el Banco Mundial ¹² para estimar su exposición al riesgo crediticio, misma que está basada en el enfoque de Basilea II y que considera diferencias en la calidad crediticia de los activos.

III.2. Aplicación metodología Basilea II en el BCB para la medición del riesgo crediticio

Como se observó anteriormente es necesario definir la exposición a la pérdida ante un posible incumplimiento, y la probabilidad de incumplimiento, para tener una aproximación a la medición de la exposición al riesgo crediticio.

En cuanto a la exposición de las inversiones de las Reservas Internacionales del BCB, mismas que en su mayoría se encuentran invertidas en instrumentos de renta fija, y por tanto el tiempo a maduración como los intereses acumulados a la fecha son factores conocidos, se puede determinar el nivel de exposición mediante la siguiente fórmula:

$$E= V+I \quad (3)$$

donde:

E: Exposición

V: Valor nominal

I: Interés acumulado hasta la fecha más el interés acumulado en el próximo año o a vencimiento en caso de ser menor a un año.

Seguidamente se considera la tasa recuperación o alternatively la pérdida, una vez dado el incumplimiento. La metodología aplicada por el Banco Mundial que se basa en Basilea II y que considera información pública sobre las tasas de recuperación, incluye las siguientes categorías y porcentajes pérdida (Cuadro 7).

¹² En el marco del Reserves Advisory and Management Program (RAMP).

Cuadro 7: CLASES DE ACTIVOS, TASAS DE RECUPERACIÓN Y PÉRDIDA DADO INCUMPLIMIENTO

Activo	Tasa de Recuperación	Pérdida dado Incumplimiento
ABS	55%	45%
Agencia	55%	45%
Corporativo	55%	45%
Covered Bond	55%	45%
Bancario	60%	40%
MBS	55%	45%
Soberano	75%	25%
Depósito Garantizado Soberano	60%	40%

Fuente: Elaboración propia

Las inversiones del BCB se hallan situadas en su mayoría en los sectores bancario, soberano y de agencia por lo cual la tasa de recuperación de las inversiones en caso de incumplimiento se halla próxima al 75% en el mejor de los casos.

Para el componente de la probabilidad de incumplimiento o *default*, es necesario acudir a información externa proveniente de las agencias calificadoras de riesgo. En el caso del BCB, se utiliza la información de la empresa Fitch Ratings y su matriz de probabilidades de *default* de largo plazo de 1990-2012 por calificación crediticia (Cuadro 8).

Cuadro 8: PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO 1990-2012 FITCH RATINGS

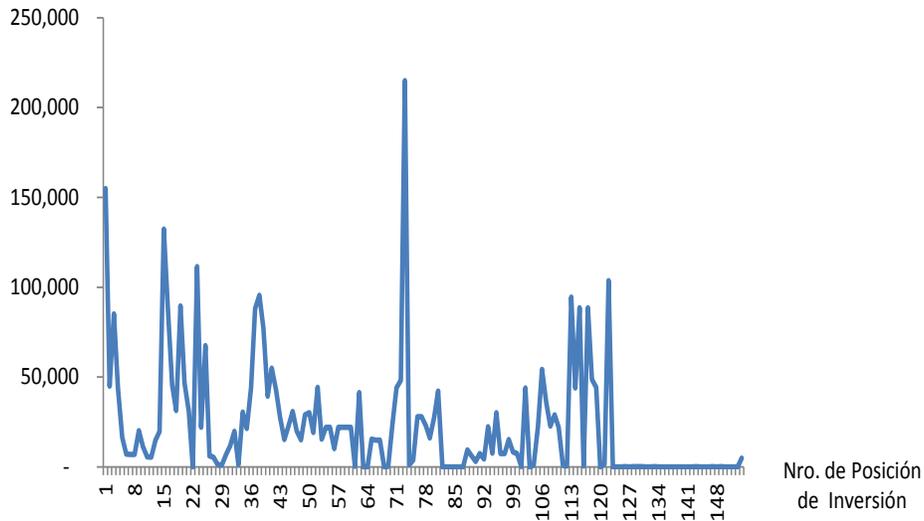
Calificación	Probabilidad Incumplimiento %
AAA	0,004
AA+	0,06
AA	0,06
AA-	0,06
A+	0,11
A	0,11
A-	0,11
BBB+	0,22
BBB	0,22
BBB-	0,22
BB+	1,28
BB	1,28
BB-	1,28
B+	2,61
B	2,61
B-	2,61
CCC+	30,03
CCC	30,03
CCC-	30,03
CC	30,03
C	30,03
D	100
NR/Sin rating	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Fitch Ratings

En base a estos tres elementos se procedió a calcular la exposición a riesgo crediticio mediante el cálculo de la pérdida esperada, la ponderación por activo y sector y el capital de reserva necesario, de acuerdo a Basilea II para la inversión de reservas del BCB, considerando la exposición de las inversiones realizadas al mes de abril de 2014.

La pérdida esperada en las inversiones del BCB alcanzaba a USD 3.554.804,87 (Gráfico 3) considerando las 154 inversiones en todos los portafolios de inversión de reservas del BCB.

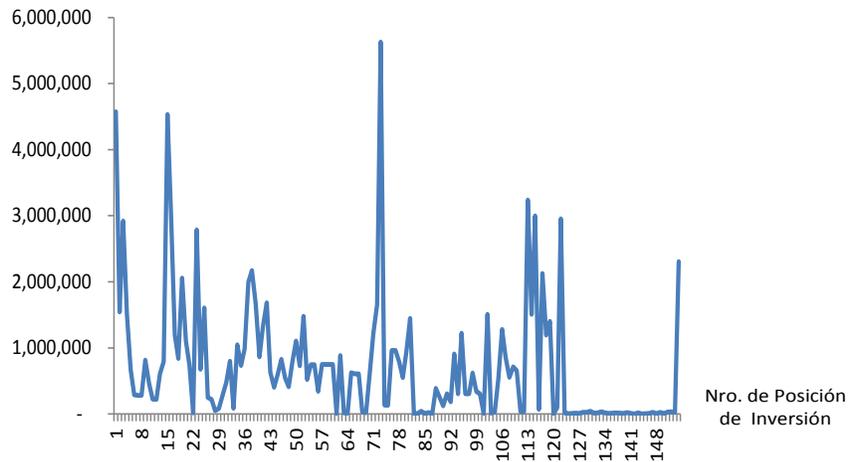
Gráfico 3: PÉRDIDA ESPERADA POR POSICIÓN - INVERSIÓN DE RESERVAS BCB ABRIL 2014
(En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado el capital de reserva requerido para hacer frente a estas inversiones considerando tanto el tipo de instrumento como el sector de inversión y su calificación para las 159 posiciones de inversión alcanza a USD 109.425.323,21 (Gráfico 4).

Gráfico 4: CAPITAL REGULATORIO POR POSICIÓN - INVERSIÓN DE RESERVAS BCB ABRIL 2014
(En dólares americanos)



Fuente: Elaboración propia

Considerando ambos componentes, la exposición de riesgo crediticio por calificación se halla cercana a USD 113.000.000,00 equivalente a 0,93% (Cuadro 9) del total de las reservas tal como se observa a continuación.

**Cuadro 9: RIESGO CREDITICIO AGREGADO EN USD – INVERSIÓN
RESERVAS BCB ABRIL 2014**

Calificación	Nro de Posiciones	Exposición Dólares Estados Unidos (USD)	Total Riesgo Crediticio	% Riesgo / Expos
A	42	4.945.468.553,01	64.019.372,98	0,53%
A+	17	2.191.538.727,78	22.939.765,21	0,19%
AA	1	4.000.875,56	70.285,28	0,00%
AA-	28	2.915.297.071,65	15.703.940,18	0,13%
AA+	21	1.144.238.255,00	7.232.499,96	0,06%
AAA	45	929.603.905,45	3.014.264,55	0,02%
Total	154	12.130.147.388,45	112.980.128,16	0,93%

Como era de esperar, la ponderación por riesgo hace que el riesgo crediticio agregado (que considera la pérdida esperada y el capital regulatorio) sea más alto para inversiones con menor calidad crediticia que para las inversiones más seguras.

IV. Conclusiones

El riesgo crediticio es un elemento clave al momento de invertir las Reservas Internacionales del BCB por lo cual la medición de la exposición a este factor resulta muy importante.

Una forma de medir este tipo de riesgo es mediante la obtención de la pérdida esperada (*Expected Loss*) la misma que depende de tres elementos: la exposición (*Exposure to default*), la pérdida en caso de incumplimiento (*Loss Given Default*), y la probabilidad de incumplimiento (*Probability of default*).

Los tres elementos mencionados en el párrafo anterior, han sido considerados por la metodología de Basilea II para la medición del riesgo crediticio, mediante enfoques básicos y avanzados que van desde la utilización de parámetros estándar hasta la estimación de cada uno de los parámetros.

El BCB con la asistencia del Banco Mundial ha implementado la metodología de cálculo de Basilea II, mediante la utilización tanto de parámetros estándar determinados por el BIS como también de información externa, buscando calcular la exposición al riesgo crediticio, el mismo que considera tanto la pérdida esperada como el capital regulatorio necesario para las diferentes inversiones que se realizan.

La metodología aplicada ha permitido ponderar las inversiones por su riesgo, considerando tanto el sector como el instrumento, su maduración, calificación, probabilidad de incumplimiento y tasa de recuperación.

Según la metodología aplicada, el riesgo de las inversiones del BCB o el riesgo crediticio de las reservas, es igual a 0,93% a abril 2014 que equivale a USD 113.000.000,00 millones aproximadamente; la mayor parte de esta exposición proviene de las inversiones con calificación de “A”.

Referencias bibliográficas

ALTMAN, E. (1968). “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy”, *The Journal of Finance*, 23 (4), pp. 589-609

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (2002). “Quantitative Impact. Study 3. Technical Guidance”, Basel Committee on Banking Supervision, October

BLACK, F. and M. SCHOLES (1973). “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *Journal of Political Economy*, 81 (3), pp. 637-654

FITCH RESEARCH (2014). “Fitch Ratings Global Structured Finance 2013 Transition and Default Study”, March

GUPTON, G., C. FINGER, M. BATHIA (1997). “The benchmark for understanding credit risk”, J. P. Morgan, Credit Metrics –Technical Document, April

HADAD, M., W. SANTOSO, B. SANTOSO, D. BESAR, I. RULINA (2009). “Rating migration matrices: empirical evidence in Indonesia” in BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, *Measuring financial innovation and its impact. Proceedings of the IFC Conference, Basel, 26-27 August 2008*, IFC Bulletin No 31, Irving Fisher Committee on Central Bank Statistics

MERTON, R. (1974). “On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates”, *The Journal of Finance*, 29 (2), pp. 449-470

RAMASWAMY, S. (2004). *Managing Credit Risk in Corporate Bond Portfolios, A Practitioner’s Guide*, The Frank J. Fabozzi Series, John Wiley & Sons Inc.

SOTELSEK, D. y L. PAVÓN (2012). “Evolución de los Acuerdos de Basilea: diagnóstico de los estándares de regulación bancaria internacional”, Universidad Nacional Autónoma de México, *Revista Economía UNAM*, 9 (25), pp. 29 - 50