

# Metodología para la estimación del riesgo de mercado del portafolio de créditos del sistema financiero boliviano

Por:

Martín Villegas Tufiño

## Resumen

Uno de los riesgos a los que se encuentra expuesto el sistema financiero es el riesgo de mercado. Para su medición se desarrollaron varias metodologías entre las que se encuentran los modelos de Valor en Riesgo (VaR, por sus siglas en inglés). En Bolivia, la mayor proporción de los activos riesgosos están constituidos por el portafolio de crédito, el cual registró un importante crecimiento en los últimos años.

En este sentido, el presente documento analiza el riesgo de mercado del portafolio de créditos del sistema financiero boliviano a nivel agregado desde la perspectiva de la metodología EWMA desarrollada por *RiskMetrics* y recomendada por el Comité de Basilea. Tomando en cuenta este marco de referencia se realizó el cálculo del VaR para los horizontes temporales de 1 mes y 3 meses con un nivel de confianza del 95%. Con los resultados obtenidos se analizó los efectos de las pérdidas esperadas por riesgo de mercado sobre la adecuación patrimonial del sistema financiero.

Palabras clave: Riesgo de mercado, VaR.

Clasificación JEL: C32, C58, G20, G32.

---

El análisis y conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Bolivia.



# **Metodología para la estimación del riesgo de mercado del portafolio de créditos del sistema financiero boliviano**

## **Introducción**

El riesgo de mercado es la posibilidad de que se registren pérdidas por movimientos adversos de los precios de los instrumentos financieros de una cartera. El riesgo de mercado afecta a instrumentos registrados como activos financieros y a instrumentos registrados como pasivos financieros. Los instrumentos financieros presentes en la cartera pueden negociarse en mercados líquidos en cuyo caso los precios y los cambios de precios son observables en el sentido de que los mercados financieros operan en función a variables que afectan el valor presente de las inversiones de un determinado portafolio financiero, tales como las tasas de interés, tipos de cambio, etc. En este sentido, el riesgo de mercado también se relaciona con las variaciones o movimientos repentinos de estas variables y las pérdidas que pueden experimentar los inversionistas o las instituciones financieras como resultado de estas fluctuaciones.

El Comité de Basilea para la supervisión bancaria (BIS, 1996) instó a las instituciones financieras a que cumplieran con los requisitos de capital para cubrir los riesgos de mercado en los que incurren como resultado de sus operaciones. En esta dirección es relevante contar con una medida adecuada del riesgo de mercado que permita a las entidades financieras y al regulador constituir o requerir niveles de capital adecuados que no afecten la asignación eficiente de recursos para la actividad de intermediación y/o la cobertura adecuada de los riesgos.

Existen diversos métodos de valoración del riesgo de mercado, entre ellos, los métodos de la duración y de la convexidad. En el primer caso, la sensibilidad de los precios es calculada en función de las variaciones de la tasa de interés y de la duración, entendiendo esta última como el promedio ponderado de los plazos de los flujos que compone un instrumento de renta fija, expresado en unidades de tiempo. Una debilidad de este método es que la aproximación del cambio en el precio del activo será más deficiente mientras mayor sea el cambio en el rendimiento (más de 50 puntos básicos).

Para corregir este problema se utiliza el concepto de la convexidad, que resulta de la segunda derivada de la curva que relaciona al precio con el rendimiento y por lo tanto se constituye en una mejor aproximación al valor real de esta curva.

Otro método es el denominado Valor en Riesgo (VaR, por su sigla en inglés), difundido por J.P. Morgan en su documento técnico *Riskmetrics* y considerado en 1996 por el Comité de Basilea. Este método será uno de los temas centrales de este documento y su desarrollo se ampliaría en la siguiente sección.

Bajo este marco de referencia, el objetivo principal de este documento es analizar y estimar una medida de riesgo de mercado basada en la metodología desarrollada por *RiskMetrics* y recomendada por el Comité de Basilea.

El presente documento, además de la introducción, se divide en otras cuatro secciones; en la primera se define la metodología de medición que se usará para estimar el riesgo de mercado del portafolio de créditos del sistema financiero boliviano. En la segunda sección se describe los datos utilizados para la estimación y se analiza estos para determinar un modelo válido. La tercera parte expone los resultados y analiza el impacto de éstos sobre la adecuación de capital del sistema financiero. Finalmente en la última sección se presentan las conclusiones alcanzadas.

## Metodología

De acuerdo con McNeil *et al.* (2005), Dowd (2002), Jorion (2001), entre otros, el VaR ha sido, tradicionalmente, la medida más reconocida de riesgo de mercado de las instituciones financieras tanto para propósitos internos como regulatorios. Generalmente el VaR se define como la pérdida máxima que puede registrarse en una cartera de instrumentos financieros, en un horizonte temporal determinado y con un nivel de confianza establecido. En la siguiente ecuación se expresa el VaR en su forma básica:

$$VaR_t = VA_t * NC_{(1-\alpha)} * \sigma * \sqrt{h}$$

Donde:

VA	= Valor Actual del Activo
NC	= Valor de tablas del nivel de confianza
(1- $\alpha$ )	= Nivel de confianza
$\sigma$	=Volatilidad del factor de riesgo
h	= Periodo de tenencia del activo
t	= Medida temporal

La hipótesis central para la construcción de este modelo de VaR es que la variación del valor de la cartera en cada fecha de cálculo del VaR sigue una distribución normal con varianza constante, es decir, la varianza se mantiene a lo largo del tiempo. Sin embargo, la evidencia empírica demostró que la volatilidad de las rentabilidades de acciones, índices bursátiles, tipos de cambio, precios de materias primas, no es constante. Tampoco es constante la volatilidad de las variaciones de las tasas LIBOR, EURIBOR, y las tasas de los bonos soberanos.

Entonces se ha visto por conveniente estimar la varianza del valor del activo mediante metodologías que transformen a esta variable en aleatoria y con distribución de probabilidad conocida. Para Martínez *et al.* (2002), los procesos de modelización elegidos pueden clasificarse en paramétrica y no paramétricas. La aproximación paramétrica se utiliza cuando se conoce los parámetros de la distribución y se suponen rendimientos normalmente distribuidos, previsiones específicas de volatilidades y correlaciones, así como ciertos efectos de diversificación. Esta aproximación está sujeta al error del modelo porque las varianzas y covarianzas estimadas pueden ser incorrectas. En los métodos no paramétricos, se observa los datos históricos sobre los rendimientos. Esto lleva a obtener una cifra como representativa del VaR, expresada en unidades monetarias, que señala la mayor pérdida de la cartera para un período dado y a un nivel de confianza elegido.

El modelar con mayor precisión los rendimientos del activo no permite suponer normalidad incondicional. Para estas desviaciones generalmente se usan aproximaciones alternativas, como distribuciones incondicionales independientes en el tiempo o condicionales dependientes en el tiempo. Contamos, entre las primeras, con la distribución normal estándar, la distribución estable de Pareto y los modelos de difusión con saltos. Entre las segundas citamos los modelos ARCH y GARCH que se destacan por su importancia y que cuentan con elementos de aleatoriedad.

Ante esta variedad de análisis, el objetivo de este documento es presentar los resultados de la estimación de riesgo de mercado con la metodología propuesta por el Comité de Basilea (BIS, 2004) de aproximación de media móvil con ponderación exponencial (EWMA) implementada por *RiskMetrics* (J. P. Morgan, 1996).

La metodología EWMA es un esquema que supone que la volatilidad de los rendimientos de un activo se comporta como una media móvil de los rendimientos cuadráticos pasados. Las ponderaciones de las medias móviles siguen una disminución exponencial. Es decir, el modelo utilizado por *RiskMetrics* obedece a una especificación IGARCH de la siguiente forma:

$$R_t = \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_{t+1/t}^2) \quad \sigma_{t+1/t}^2 = (1 - \lambda)R_t^2 + \lambda\sigma_{t/t-1}^2$$

Donde:

R = Rendimientos

$\sigma^2$  = Varianza

$\varepsilon$  = Es una variable aleatoria normal de esperanza cero y varianza condicional variable

t = Medida temporal

Para facilitar el análisis y el cálculo de los retornos de los portafolios la metodología *RiskMetrics* emplea la técnica de mapeo (*mapped*), en la cual se clasifica el portafolio de inversiones en diferentes bandas de tiempo con el fin de homogeneizar los factores de riesgo a los cuales se exponen las entidades financieras.

Después de realizar el mapeo, se calculan los retornos de los activos en cada banda de tiempo para el total de la muestra y se obtiene el retorno total del portafolio como el promedio ponderado de los retornos por el saldo nominal en cada una de las bandas de tiempo.

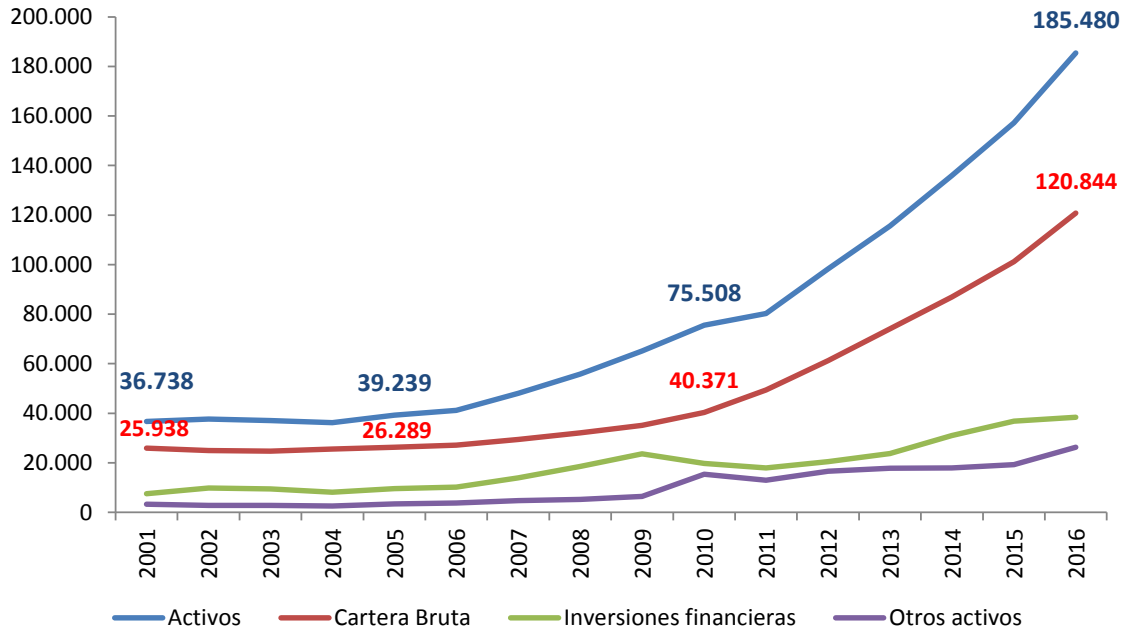
## **Análisis de datos**

La aplicación de las recomendaciones del Comité de Basilea (BIS, 2004) y la metodología de *RiskMetrics* fueron desarrolladas por los trabajos de Arango *et al.* (2010) y Cabrera *et al.* (2012), en los cuales se estima medidas de riesgo de mercado para el portafolio de deuda pública de las entidades financieras en Colombia, activos con una alta participación en las entidades bancarias del sistema financiero Colombiano.

Para el caso boliviano, se analiza el riesgo de mercado del portafolio de la cartera crediticia de las entidades financieras ya que este tipo de activo es el más representativo del sistema financiero Boliviano. La información utilizada comprende los saldos de cartera de créditos de las hojas de balance del total del sistema financiero ajustado por la información de los nuevos desembolsos de créditos por plazo. Las series construidas tienen una periodicidad mensual y están comprendidas entre las gestiones enero de 2001 a abril de 2016.

Al 30 de abril de 2016 los activos del sistema financiero boliviano en su conjunto alcanzaron a Bs185.480 millones la cual mantuvo una tendencia creciente sobre todo en los últimos 10 años a consecuencia de un ambiente económico favorable. La actividad del sistema financiero estuvo impulsada, principalmente, por la cartera de créditos que a abril de 2016 llegó a Bs120.844. Los préstamos también representaron el principal activo del sistema financiero y concentraron alrededor del 65% del total de activos, participación que se mantuvo a lo largo del período analizado (Gráfico 1).

**Grafico 1**  
**Sistema Financiero: Evolución de los activos (\*)**  
**(En millones de Bs)**

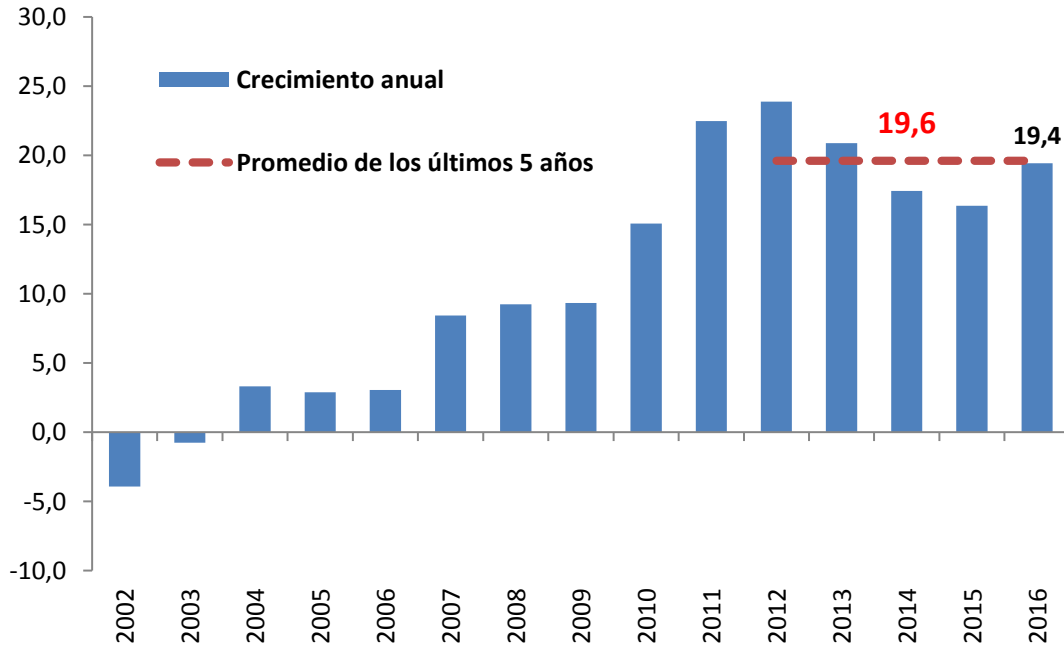


Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)  
 Elaboración Propia  
 (\*)Con información a abril de cada gestión

A abril de 2016 el crecimiento anual de la cartera llegó al 19,4% y observándose un crecimiento anual promedio de últimos cinco años de alrededor del 19%. Esta situación sumado a las políticas gubernamentales y de las entidades financieras destinadas al fortalecimiento del crédito –sobre todo productivo e de vivienda de interés social- hace suponer que la dinámica de la cartera de créditos se mantendrá, por lo cual su importancia en el total de inversiones podría incrementarse (Gráfico 2). En este sentido, la principal exposición al riesgo de mercado del sistema financiero provendría de la cartera de créditos.



**Grafico 2**  
**Sistema Financiero: Crecimiento anual de la cartera de créditos (\*)**  
**(En porcentajes)**



Fuente: ASFI  
 Elaboración Propia  
 (\*)Con información a abril de cada gestión

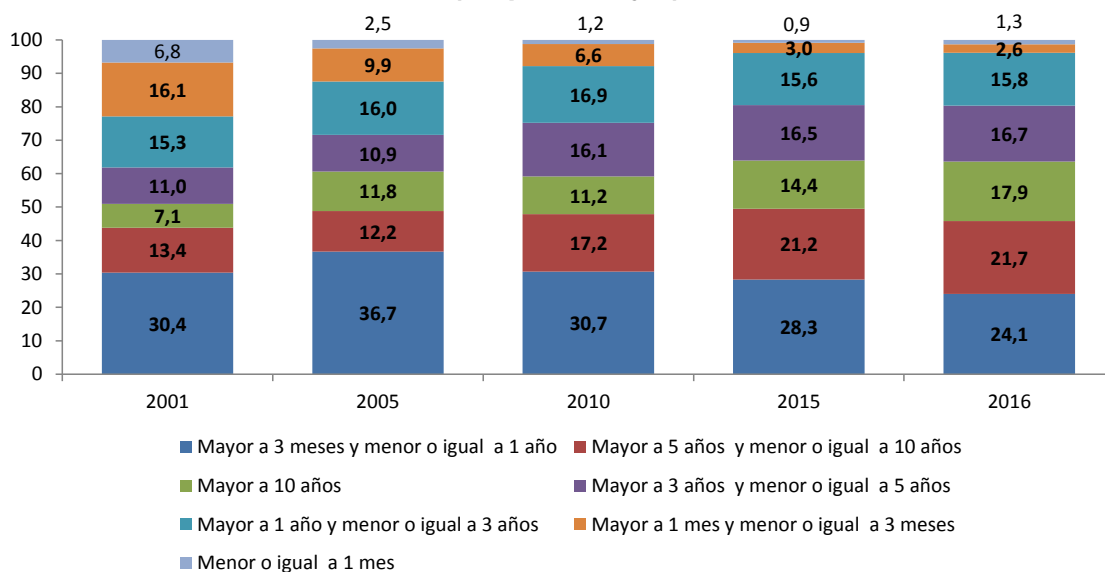
En la dirección de las recomendaciones del Comité de Basilea (BIS, 2004) al portafolio crediticio agregado del sistema financiero boliviano se aplicó el mapeo (siguiendo la metodología *RiskMetrics*) diferenciando estos activos en 7 bandas temporales de acuerdo con su plazo residual. Es decir, se clasificaron los rendimientos de la cartera de crédito en función al plazo de vencimiento de cada activo (Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Bandas temporales**

Banda temporal	1	2	3	4	5	6	7
Medida temporal en meses	Menor o igual a 1	Mayor a 1 y menor o igual a 3	Mayor a 3 y menor o igual a 12	Mayor a 12 y menor o igual a 36	Mayor a 36 y menor o igual a 60	Mayor a 60 y menor o igual a 120	Mayor a 120

El flujo de créditos ajustado por el plazo en las bandas temporales definidas en el cuadro anterior, muestra una estructura donde se evidencia que en 2016 la mayoría del flujo anual del crédito fue otorgado a un plazo mayor a 3 meses y menor o igual a 1 año. Esta situación fue similar en años anteriores, aunque esta banda temporal perdió participación, en especial con relación a 2005, ya que aumentó la participación del flujo de crédito otorgado a plazos mayores a 5 años y menores o iguales a 10 años y a plazos mayores a 10 años (Gráfico 3).

**Gráfico 3**  
**Sistema Financiero: Estructura por plazos de los desembolsos promedio anuales**  
**(En porcentajes)**



Fuente: Banco Central de Bolivia  
 Elaboración Propia

Después de realizar el mapeo y determinar el saldo de la cartera correspondiente a cada banda temporal, se calculó el rendimiento de la cartera de créditos tomando en cuenta los flujos residuales en función a su plazo de vencimiento y la tasa pactada inicialmente. El retorno total de este portafolio se obtuvo a través del promedio ponderado de los retornos por el saldo nominal en cada una de las bandas de tiempo. La siguiente ecuación matricial resume el proceso del cálculo del rendimiento del portafolio en función a su plazo residual de vencimiento.

$$[RE] = \begin{bmatrix} SF_{1,1} & & & & \\ \cdot & SF_{2,2} & & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \\ SF_{1,j} & \cdot & \cdot & \cdot & SF_{ij} \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} r_{1,1} \\ \cdot & r_{2,2} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{1,j} & \cdot & \cdot & \cdot & r_{ij} \end{bmatrix}$$

Donde:

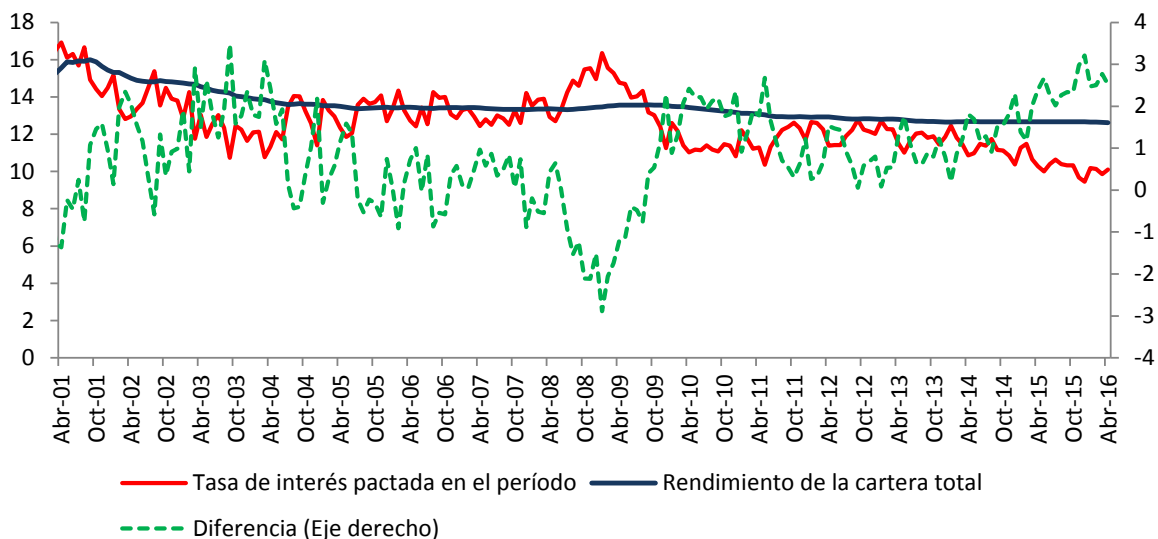
RE = Rendimiento

SF = Saldo más el flujo de créditos del mismo periodo

r = Rendimiento del período

La diferencia entre este rendimiento calculado –que representaría un rendimiento esperado- y la tasa pactada correspondiente a cada periodo se constituirá en la serie que representé a la volatilidad de la rentabilidad del portafolio de créditos agregado del sistema financiero. En el gráfico 4 se representa la evolución en el tiempo de estas variables.

**Gráfico 4**  
**Sistema Financiero: Tasas de interés ponderadas promedio y rendimiento de la cartera total**  
**(En porcentajes)**



## Estimación del modelo

De manera teórica, la diferencia de una variable respecto a su valor esperado elevado al cuadrado es la expresión de la varianza ( $\sigma^2$ ), medida que en el campo financiero se la utiliza para medir la volatilidad del valor de los activos.

Lo observado por Engle (1982) y Bollerslev (1986) fue que la volatilidad al cuadrado de los retornos financieros exhibían frecuentemente ciertas características como una autocorrelación significativa, alta curtosis y una distribución asimétrica. En este sentido, Engle propuso inicialmente el modelo ARCH y Bollerslev, posteriormente, el modelo GARCH, ambos como metodologías que tienen en cuenta este comportamiento.

Siguiendo lo planteado en la preparación de los datos descrita anteriormente, se tomará como variable proxy de la volatilidad la diferencia o brecha entre la tasa activa ponderada pactada para el total de créditos y la rentabilidad del total de la cartera en cada período.

En este sentido y de acuerdo a lo recomendado por Pulido *et al.* (1996) se aplicó como proceso de análisis de los componentes sistemáticos la revisión de los correlogramas de la serie planteada. En el Anexo 1 se muestra la especificación del mejor modelo encontrado que sigue un proceso IGARCH autoregresivo y cointegrado de primer orden y con un proceso de medias móviles.

## Resultados

Tomando en cuenta el modelo VaR básico y la estimación de la varianza ( $\sigma^2$ ), el cálculo del VaR del portafolio de créditos del sistema financiero agregado se resume en el Cuadro 2 que considera un horizonte temporal de 1 período (1 mes) y 3 períodos (3 meses) y coeficientes de confianza del 95%.

**Cuadro 2**  
**Cálculo del VaR**

Horizonte temporal	1 - (1 mes)	3 - (3 mes)
Nivel de confianza	95	95
Valor tablas	1,645	1,645
Varianza	11,548	11,548
Desviación estándar	3,398	3,398
h	1	3
Cartera de créditos (Abril de 2016)	120.844	120.844
<b>VaR (millones de Bs)</b>	<b>6.755</b>	<b>11.701</b>

Los resultados de este ejercicio reflejan, de manera consistente con lo esperado, un VaR mayor cuando el periodo de tenencia de la cartera aumenta. Esto debido a que la diferencia entre la tasa actual y la esperada tiene una alta fluctuación, lo cual es coherente con los rendimientos de activos financieros.

De acuerdo con el Comité de Basilea (BIS, 2005), desde finales de 1997 los bancos deberían calcular y aplicar requerimientos de capital para sus riesgos de mercado, además de los que ya aplican para sus riesgos de crédito reflejado en el coeficiente mínimo de capital de al menos el 8% de los activos ponderados por su nivel de riesgo.

Como explica Asturizaga (2012), la normativa local de manera implícita incorpora, por factores tales como riesgo país, inestabilidad macroeconómica y otros riesgos como el operativo y de mercado, una prima adicional en el requerimiento de capital que eleva el mínimo establecido por Basilea de 8% a 10%. Sin embargo, la Nueva Ley de Servicios

Financieros<sup>1</sup> contempla de manera explícita requerimientos de capital por los riesgos de mercado y operativo.

En este sentido, los resultados de un cálculo tipo VaR establecerían con mayor precisión los requerimientos de capital. En una aplicación para el caso boliviano, en una primera instancia se debe observar el nivel de capital con el que cuenta el sistema financiero. De manera agregada y tomando en cuenta información a abril de 2016 en el Cuadro 3 se observa que el capital constituido por el sistema financiero boliviano supera el mínimo normativo, ya que para el actual nivel de Activos Ponderados por Riesgo (APR) de Bs111.361 millones bastaría un capital o patrimonio neto de Bs11.136 millones para cubrir el Coeficiente de Adecuación Patrimonial (CAP) mínimo normativo, que es del 10%. Sin embargo, el patrimonio neto alcanza a Bs15.125 millones que implica una cobertura de APR mayor al 13,6%. En este sentido, existiría un excedente de capital de Bs3.989 millones. Sin embargo, como se mencionó anteriormente el mínimo normativo de Bolivia de 10% supera en 2pp al recomendado por Basilea (8%) porque se estaría previendo el riesgo de mercado. Por lo tanto el excedente de capital antes de tomar en cuenta el riesgo de mercado sería Bs6.216 millones.

**Cuadro 3**  
**Adecuación patrimonial**

	CAP Actual	CAP mínimo normativa nacional	CAP mínimo Basilea
CAP (%)	13,6	10,0	8,0
Activo Ponderado por Riesgo (APR)	111.361	111.361	111.361
Patrimonio neto	15.125	11.136	8.909
Excedente de capital		3.989	6.216

Esta situación implica el sistema financiero tendría un capital suficiente para cubrir el riesgo de mercado con un horizonte temporal de 1 mes.

<sup>1</sup> Luego de 20 años de vigencia de la Ley 1488 de Bancos y Entidades Financieras, el 21 de agosto de 2013 se promulgó la nueva Ley de Servicios Financieros 393.

## Conclusiones

La medición del riesgo de mercado es importante para evitar un impacto negativo en los resultados de las entidades de intermediación financiera y por lo tanto en su suficiencia patrimonial.

La metodología VaR ha sido, tradicionalmente, la medida más reconocida de riesgo de mercado de las instituciones financieras tanto para propósitos internos como regulatorios.

Debido a que empíricamente se demostró que no se cumple la hipótesis central para la construcción del modelo de VaR sobre el hecho de que la varianza de los rendimientos de los activos sigue una distribución normal con varianza constante, es preciso estimar esta varianza mediante metodologías que la transformen en una variable aleatoria y con distribución de probabilidad conocida.

El modelar los rendimientos del activo no permite suponer normalidad incondicional por lo que comúnmente se usan aproximaciones alternativas condicionales dependientes en el tiempo como los modelos ARCH y GARCH.

La metodología EWMA desarrollada por *RiskMetrics* y recomendada por el Comité de Basilea obedece a una especificación IGARCH debido a que supone que la volatilidad de los rendimientos de un activo se comporta como una media móvil de los rendimientos cuadráticos pasados.

Para facilitar el análisis y el cálculo de los retornos de los portafolios la metodología *RiskMetrics* emplea la técnica de mapeo (*mapped*), en la cual se clasifica el portafolio de inversiones en diferentes bandas de tiempo. Para el caso boliviano el flujo de créditos ajustado a esta técnica muestra una estructura donde se evidencia que la mayoría del flujo anual del crédito fue otorgado a un plazo mayor a 3 meses y menor o igual a 1 año.

El sistema financiero tendría un capital suficiente para cubrir el riesgo de mercado con un horizonte temporal de 1 mes.

## Bibliografía

Arango, J. Arias, M. Gómez, E. Salamanca, D. y Vásquez, D. (2010). Estimación de los requerimientos de capital por riesgo de mercado. Banco de la República de Colombia.

Asturizaga, P. (2012). ¿Qué implicancia tendría para el sistema financiero boliviano ajustarse al marco prudencial de Basilea III? Finanzas Para el Desarrollo. Dirección de Estudios y Publicaciones de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).

BIS (1996) Enmienda al acuerdo de capitales para incorporar el riesgo de mercado. Comité de Regulación Bancaria. Basilea

----- (2004). Principios para la supervisión del riesgo de mercado. Comité de Regulación Bancaria. Basilea.

----- (2005). Enmienda al Acuerdo de Capital para incorporar riesgos de mercado. Comité de Regulación Bancaria. Basilea.

Bollerslev, T. (1986). *Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity*. *Journal of Econometrics*. No. 31.

Cabrera, W. Melo, L. Mendoza, J. y Téllez, S. (2012). Valor en Riesgo Condicional para el portafolio de deuda pública de las entidades financieras. Temas de Estabilidad Financiera. Banco de la República de Colombia.

Dowd, K. (2002). *An introduction to Market Risk Measurement*. John Wiley & Sons Inc.

Engle, R. (1982). *Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of UK inflation*. *Econometrica*. No. 50.

J. P. Morgan (1996). *Technical Document RiskMetrics*.

Jorion, P. (2001). *Value at Risk: The new benchmark for managing financial risk*. McGraw-Hill.

Martínez, J. Bouza, C. y Allende, S. (2002). Modelos paramétricos y no paramétricos, para la previsión de la volatilidad: Su aplicación al cálculo del Valor en Riesgo. Universidad de la Coruña



McNeil, A., Rudiger, F. & Paul, E. (2005). *Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools*. Princeton University Press.

Pulido, A. y Pérez J. (1996). Modelos econométricos: guía para la elaboración de modelos econométricos con E-Views. Ed. Piramide.

## Anexo 1

Dependent Variable: D(BRECHA)  
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution  
 Date: 08/09/16 Time: 16:39  
 Sample (adjusted): 2002M04 2016M04  
 Included observations: 169 after adjustments  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH =  $C(4) \cdot \text{RESID}(-1)^2 + (1 - C(4)) \cdot \text{GARCH}(-1)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.015292	0.057571	0.265613	0.7905
AR(1)	-0.324428	0.077639	-4.178651	0.0000
SAR(12)	0.404974	0.071779	5.641921	0.0000
Variance Equation				
RESID(-1)^2	0.080675	0.035605	2.265814	0.0235
GARCH(-1)	0.919325	0.035605	25.81995	0.0000
R-squared	0.195528	Mean dependent var		0.001035
Adjusted R-squared	0.185835	S.D. dependent var		0.742233
S.E. of regression	0.669725	Akaike info criterion		1.881208
Sum squared resid	74.45617	Schwarz criterion		1.955288
Log likelihood	-154.9621	Hannan-Quinn criter.		1.911271
Durbin-Watson stat	2.130280			
Inverted AR Roots	.93	.80+.46i	.80-.46i	.46-.80i
	.46+.80i	.00+.93i	-.00-.93i	-.32
	-.46-.80i	-.46+.80i	-.80+.46i	-.80-.46i
	-.93			

Date: 08/19/16 Time: 18:37

Sample: 2002M04 2016M04

Included observations: 169

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.03...	-0.03...	0.2559	
		2 -0.08...	-0.08...	1.3809	
		3 -0.02...	-0.03...	1.4910	0.222
		4 -0.02...	-0.02...	1.5598	0.458
		5 -0.04...	-0.04...	1.8725	0.599
		6 0.147	0.139	5.6845	0.224
		7 0.094	0.100	7.2510	0.203
		8 -0.03...	-0.00...	7.4880	0.278
		9 -0.08...	-0.06...	8.6765	0.277
		1... -0.08...	-0.09...	10.059	0.261
		1... 0.039	0.034	10.338	0.324
		1... -0.08...	-0.11...	11.584	0.314
		1... 0.049	0.010	12.025	0.362
		1... -0.04...	-0.07...	12.464	0.409
		1... -0.04...	-0.03...	12.910	0.455
		1... -0.19...	-0.17...	19.757	0.138
		1... 0.031	-0.00...	19.944	0.174
		1... 0.021	0.003	20.027	0.219
		1... -0.02...	-0.03...	20.152	0.267
		2... -0.10...	-0.12...	22.116	0.227
		2... -0.07...	-0.10...	23.279	0.225
		2... -0.08...	-0.08...	24.592	0.217
		2... 0.036	0.032	24.852	0.254
		2... 0.088	0.024	26.395	0.235
		2... 0.094	0.086	28.181	0.209
		2... -0.08...	-0.09...	29.708	0.195
		2... 0.002	0.056	29.708	0.235
		2... -0.01...	-0.03...	29.738	0.279
		2... 0.054	0.064	30.351	0.299
		3... 0.010	-0.07...	30.370	0.346
		3... -0.00...	-0.07...	30.370	0.396
		3... -0.00...	-0.07...	30.371	0.447
		3... -0.01...	-0.01...	30.437	0.495
		3... -0.04...	-0.07...	30.882	0.523
		3... 0.102	0.077	33.135	0.461
		3... 0.140	0.078	37.390	0.316

Date: 08/19/16 Time: 18:37

Sample: 2002M04 2016M04

Included observations: 169

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.062	0.062	0.6619	
		2 -0.00...	-0.00...	0.6623	
		3 -0.07...	-0.07...	1.5288	0.216
		4 -0.08...	-0.07...	2.6992	0.259
		5 -0.01...	-0.00...	2.7193	0.437
		6 0.031	0.027	2.8856	0.577
		7 -0.01...	-0.02...	2.9059	0.714
		8 0.012	0.007	2.9298	0.818
		9 -0.06...	-0.06...	3.6450	0.820
		1... -0.12...	-0.11...	6.2825	0.616
		1... -0.04...	-0.02...	6.5773	0.681
		1... -0.03...	-0.03...	6.7708	0.747
		1... 0.056	0.037	7.3476	0.770
		1... -0.08...	-0.12...	8.7506	0.724
		1... 0.021	0.024	8.8326	0.785
		1... -0.01...	-0.01...	8.8910	0.838
		1... 0.060	0.055	9.5724	0.846
		1... 0.079	0.061	10.754	0.824
		1... 0.002	-0.02...	10.754	0.869
		2... -0.00...	-0.00...	10.762	0.904
		2... 0.030	0.030	10.933	0.926
		2... 0.099	0.115	12.860	0.883
		2... 0.049	0.033	13.340	0.896
		2... 0.088	0.074	14.869	0.868
		2... -0.06...	-0.05...	15.782	0.864
		2... -0.11...	-0.09...	18.259	0.790
		2... -0.09...	-0.04...	20.254	0.733
		2... -0.02...	-0.00...	20.351	0.775
		2... 0.022	0.021	20.455	0.811
		3... 0.021	-0.02...	20.547	0.844
		3... -0.07...	-0.07...	21.852	0.826
		3... -0.08...	-0.05...	23.449	0.796
		3... -0.12...	-0.10...	26.954	0.674
		3... 0.045	0.072	27.388	0.699
		3... 0.094	0.046	29.312	0.651
		3... -0.04...	-0.09...	29.660	0.680