RESUMEN

La inversión de las reservas internacionales del BCB, que a la fecha superan los USD 8.500 millones, se encuentra expuesta al riesgo crediticio que ante el escenario de crisis financiera internacional y alta volatilidad en los mercados resaltó la importancia de su medición.

La crisis del mercado *Sub Prime* en Estados Unidos que tuvo su punto crítico en septiembre de 2008, con incidencias en el desempeño de instituciones financieras de alta calidad crediticia, haciéndose necesaria una mejora en el monitoreo y medición del riesgo crediticio de las contrapartes bancarias en las que invierte el BCB. El presente documento propone como medida adicional a la calificación de las agencias calificadoras de riesgo crediticio un enfoque cuantitativo basado en la metodología KMV-MERTON, buscando obtener una probabilidad de incumplimiento como indicador de alerta temprana del deterioro de la calidad crediticia de las contrapartes; los resultados del trabajo muestran un incremento de la probabilidad desde la quiebra de *Lehman Brothers*.

ABSTRACT

Since the Sub-Prime market crisis in the United States, that peaked up in September 2008 the financial consequences over high credit quality institutions become a major issue, making necessary to improve the monitoring and the measurement of the credit risk of BCB counterparties. This document proposes and additional quantitative measure of credit risk besides the traditional credit agency analysis; the methodology is based on KMV-Merton Model seeking the achievement of a default probability as an early alert indicator of the lack of credit quality in a banking sector counterparty, our findings show that probability of BCB's counterparties has increased since Lehman Brothers Bankruptcy.

Clasificación JEL: *C15, C19*

Palabras Clave: *Reservas Internacionales, Banco Central de Bolivia, Riesgo Crediticio, Modelo KMV-MERTON, Probabilidad de Incumplimiento, Default.*

PRESENTACIÓN

Con el propósito de contribuir a la difusión y discusión de temas económicos, el Banco Central de Bolivia (BCB) pone a disposición del público el segundo número de la Revista de Análisis Económico correspondiente a la gestión 2009. El Consejo Editorial seleccionó cinco trabajos relacionados con las actividades del BCB. Los cuatros primeros vinculados con temas de política monetaria y cambiaria, y el último con la administración de las reservas internacionales.

En el primer trabajo "Política Cambiaria y Crisis Internacional: El Rodeo Innecesario", se analizan los efectos de la coyuntura externa reciente sobre los mercados cambiarios en países de Sudamérica. El documento destaca que, en forma similar a otros episodios previos y no obstante sus buenos fundamentos macroeconómicos, luego del estallido de la crisis financiera internacional las monedas de la región tendieron a depreciarse para luego apreciarse, fenómeno que el autor denomina "rodeo innecesario". A pesar de las intervenciones en los mercados cambiarios de países con regímenes de flotación, se observaron sobre-reacciones en sus tipos de cambio nominales y una fuerte volatilidad. En el caso boliviano, la política de mantener estable el tipo de cambio nominal resultó ser correcta, proporcionando señales claras para contener la dolarización y evitar los efectos nocivos que una excesiva volatilidad del tipo de cambio habría tenido sobre el sistema financiero, el sector real y la economía en general.

El trabajo "Estimación del circulante en moneda extranjera en Bolivia", aporta con estimaciones del circulante en dólares mediante técnicas estadísticas y un método contable. El documento destaca la importancia de dicha cuantificación en una economía bimonetaria, ya que la observación parcial de los agregados monetarios puede llevar a conclusiones erróneas. Se estima que el porcentaje del circulante en moneda extranjera (ME) respecto al circulante total habría disminuido en los últimos años desde niveles de alrededor del 80% a niveles en torno al 40%. Se destaca que la tenencia de efectivo en dólares se explica no sólo por motivos transaccionales, sino también con fines de reserva de valor, monto que puede ser considerable debido al bajo grado de bancarización, principalmente en el área rural, por lo que el método contable encuentra niveles más elevados de circulante en dólares respecto a los modelos estadísticos. Los resultados de estos últimos muestran características

coherentes con la demanda de dinero por motivo transaccional, siendo muy relevantes las expectativas sobre el tipo de cambio en la preferencia relativa por monedas.

El tercer documento, “Instrumentación de la política monetaria por medio de un corredor de tasas de interés”, propone un enfoque alternativo de regulación monetaria en Bolivia, basado en el control de la tasa de interés de corto plazo. El trabajo parte de una evaluación del actual esquema de formulación de la política monetaria a través del análisis de la relación dinero-inflación. Posteriormente, luego de estudiar la profundidad del mercado interbancario en MN y evaluar el comportamiento del mercado de depósitos y el mecanismo de transmisión de la política monetaria en el mercado de créditos; se propone un corredor de tasas de interés formulando un conjunto de facilidades de crédito y de depósito a través de las cuales el BCB crearía las condiciones necesarias para que la tasa interbancaria fluctúe en el corredor y en torno a su nivel de referencia.

Por su parte, el documento “El canal de crédito como mecanismo de transmisión de la política monetaria en Bolivia” examina este canal de transmisión en la economía boliviana para el período 2001-2009 mediante técnicas de datos de panel dinámicos. Los resultados indican que las tasas de Letras de Tesorería (LT) en moneda extranjera y en unidades de fomento de vivienda influyen sobre el crédito de las entidades financieras, magnitud que depende de la capitalización y la liquidez de los bancos en el primer caso, y del tamaño y la capitalización en el segundo caso. Adicionalmente, el documento muestra que cuando se utiliza la tasa efectiva de encaje como indicador de política monetaria no existe un canal del crédito directo. Sin embargo, existe evidencia de un canal indirecto dado por la interacción de la tasa efectiva de encaje y la liquidez.

Finalmente, considerando el escenario reciente de crisis económica y alta volatilidad en mercados financieros internacionales, en el trabajo “Modelo KMV-Merton para la Medición del Riesgo Crediticio de las Reservas Internacionales del Banco Central de Bolivia”, se realizan estimaciones del riesgo crediticio de las contrapartes bancarias en las que se invierten las reservas internacionales del BCB. Se propone el enfoque KMV- Merton como medida adicional a las evaluaciones de calificadoras de riesgo, obteniendo una probabilidad de incumplimiento como indicador de alerta temprana del deterioro de la calidad crediticia de las contrapartes del BCB. Se estima una baja probabilidad promedio de incumplimiento histórica de las contrapartes del BCB de alrededor de 2%, nivel inferior con relación a las actuales probabilidades de *default* debido al *stress* del mercado originado después de la quiebra de *Lehman Brothers.* Se espera que éstas últimas sean menores en la medida que el comportamiento de los mercados se normalice.

A tiempo de invitar a la lectura de estos trabajos, se agradece a los autores que contribuyeron a la presente edición con importantes insumos para la discusión y reflexión alrededor de tópicos económicos de gran relevancia.

Raúl Mendoza Patiño
Asesor Principal de Política Económica

POLÍTICA CAMBIARIA Y CRISIS INTERNACIONAL: EL RODEO INNECESARIO

GABRIEL LOZA TELLERÍA*

* El autor es Presidente a.i. del Banco Central de Bolivia. Se agradece la colaboración de Juan Carlos Heredia y Dennise Martin para la elaboración del presente documento. Su contenido es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia. Los comentarios son bienvenidos a gloza@bcb.gob.bo. Información a octubre 2009.

RESUMEN

Una lección de la crisis financiera fue la sobre reacción de las políticas cambiarias en países de Sudamérica. Después del estallido de la crisis, gran parte de ellos tendieron a depreciar sus monedas, esperando enfrentar mejor los efectos negativos, para posteriormente apreciarlas hasta niveles incluso superiores a los pre-crisis. Esta sobre reacción cambiaria fue una respuesta similar a la de crisis pasadas, pese a que las condiciones previas eran diferentes, especialmente sus fundamentos económicos expresados balance de pagos y balance fiscal eran sólidos y mostraron altos grados de intervención en regímenes cambiarios de flotación aparentemente independientes.

En el caso boliviano, una economía, pequeña, exportadora de *commodities*, con bajo grado de inserción financiera internacional y dolarización parcial, la política cambiaria aplicada fue la de mantener estable el tipo de cambio nominal, debido principalmente a que las condiciones previas a la crisis reflejaban fortaleza macroeconómica y baja vulnerabilidad externa, fiscal y financiera, evitándose el rodeo innecesario de depreciaciones y apreciaciones de otros países regionales.

Clasificación JEL: E3, E4, E5, F3, G0

Palabras Clave: Crisis financiera, Contexto Internacional, Política Cambiaria, Volatilidad del Tipo de Cambio.

I. CRISIS FINANCIERA Y TIPO DE CAMBIO

Una de las lecciones más relevantes de la crisis económica mundial y de sus efectos en las economías en desarrollo, se refiere a la sobre reacción de los mercados cambiarios en los países de América del Sur, antes y, especialmente, durante el estallido de la crisis en septiembre de 2008, con la quiebra del Banco Lehman Brothers.

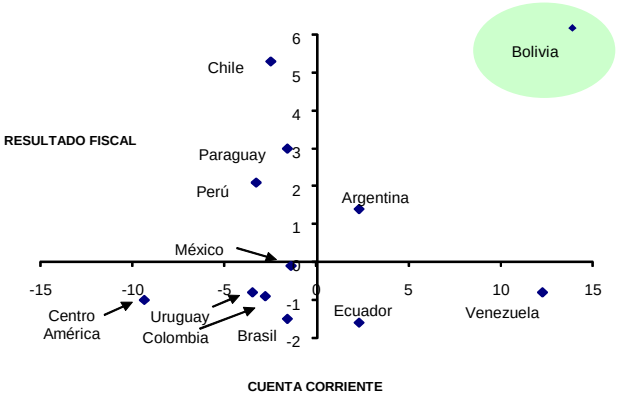
Al igual que en crisis financieras y cambiarias pasadas, gran parte de los países tendieron a depreciar sus monedas. Se siguió un comportamiento propio de la "paradoja del espectador", en la que se supone que el primero en ponerse de pie en una grada gozará de condiciones más favorables. Así, el primero en devaluar esperaba enfrentar mejor los efectos de la crisis mundial, transfiriendo los potenciales efectos negativos sobre sus niveles de empleo a los países vecinos. Cabe cuestionarse: y si todos los espectadores se levantaban o todo el mundo devaluaba ¿quién ganaría entonces?.

Este comportamiento fue similar al de la crisis de los años treinta, caracterizada por devaluaciones competitivas, pudiendo considerárselo incluso como uno más pronunciado, ya que ahora no tendieron a ser aplicadas medidas arancelarias y no arancelarias, siendo observadas tan solo pequeñas amenazas al libre comercio y distándose mucho de caer en un proteccionismo de alta intensidad. (CEPAL, 2009a).

La reacción de los tipos de cambio de la mayor parte de los países de América del Sur no respondió de modo acorde a las condiciones macroeconómicas iniciales a partir de las cuáles se enfrentaría la crisis, especialmente a sus fundamentos económicos expresados en balance de pagos y balance fiscal relativamente equilibrados o favorables, las que eran completamente diferentes y menos vulnerables a las que la región tuvo durante la crisis mexicana, asiática, la crisis del rublo, del real y demás turbulencias financieras (Gráfico 1).

Grafico 1: América Latina: Cuenta Corriente y Balance Fiscal
(En % del PIB)

2008



Fuente: *Latin Focus Consensus Forecast*

Como la CEPAL (2009b) y el FMI (2009) señalaron, esta crisis había encontrado a la región mucho mejor preparada que en el pasado, con la excepción de algunas economías del Caribe. Antes de esta crisis, al menos los países de América del Sur, contaban con buenos fundamentos económicos expresados en niveles elevados de reservas internacionales, una situación fiscal y externa tendiente al equilibrio o superávit, adecuadas políticas macroeconómicas y bajo nivel de deuda externa pública.

Sin embargo, las economías regionales reaccionaron igual que en el pasado depreciando significativamente sus monedas hasta fines de 2008 y principios de 2009, para posteriormente empezar a apreciarlas en forma significativa, habiéndose registrado como producto de dicho comportamiento una especie de rodeo innecesario.

La alta volatilidad de los mercados de cambios de las economías emergentes durante el estallido de la crisis, medida por el Índice de Volatilidad de Divisas (EM-VXY), contribuyó a la exacerbación de la crisis financiera, expresada a su vez en el Índice de Volatilidad de Acciones (IVX), retroalimentándose ambas mutuamente para posteriormente tender a decrecer de manera conjunta. No siendo

atribuible a factores cambiarios el inicio de la reciente crisis, llama la atención que la volatilidad de las divisas fuese mayor que la volatilidad de las acciones, que si estuvieron directamente relacionadas a la crisis financiera y, que asimismo, fuese mucho más alta que la volatilidad cambiaria observada durante las crisis de Turquía y Brasil en el 2002, permaneciendo todavía su nivel actual en valores más altos que los alcanzados anteriormente (Gráfico 2).

Gráfico 2: Índice de Volatilidad de Divisas Mercados Emergentes (EM-VXY)
(Al 30 de Octubre del 2009)

Fuente: *Bloomberg*

Es también muy revelador que las economías de los países emergentes de América Latina hayan reaccionado más abruptamente que sus pares de Asia y Europa al depreciar su moneda, hecho evidente al observar el notorio descenso de su índice cambiario de un valor de 120 a otro de 85, caída mucho mas pronunciada que la de los mercados emergentes de Europa (105 a 85), exhibiendo los emergentes de Asia una menor volatilidad (110 a 100) ¿Podría significar que los fundamentos económicos de América Latina eran más débiles que aquellos de los países emergentes de Europa? Al parecer no es este el dictamen más acertado, siendo que esta sobre reacción no guardó relación con los fundamentos económicos de la región, como ya se señaló anteriormente. Posteriormente, las economías emergentes de Asia y Latinoamérica corrigieron dicha tendencia mediante apreciaciones del tipo de cambio, retornando a niveles similares a los de antes del estallido de la crisis, a diferencia de los emergentes de Europa que atraviesan por problemas del sector externo y fiscal (Gráfico 3).

Gráfico 3: Índice de las monedas de las economías emergentes

Fuente: *Global Markets Monitor FMI, October 28,2009*
Nota: Un descenso del índice corresponde a una depreciación de la moneda

I.1 ¿POR QUÉ SOBRE REACCIONARON LOS MERCADOS CAMBIARIOS REGIONALES?

La respuesta podría estar en las reacciones propiciadas por los mercados cambiarios, ya que en teoría o de jure, parte de los países cuentan con regímenes cambiarios de flotación "libre" o sistema de flotación "independiente", que se suponía eran los regímenes más adecuados para enfrentar las crisis internacionales dada su mayor capacidad de absorber *shocks* externos, una de las mentadas ventajas de este tipo de regímenes.

El recuento de CEPAL(2009a) sobre las medidas de Política Económica aplicadas por los gobiernos frente a la crisis internacional, aparenta ser una evaluación muy sucinta, puesto que al parecer solo cuatro de los treinta y siete países estudiados (Argentina, Costa Rica, Guatemala y Nicaragua) habrían aplicado medidas explícitas de política cambiaria, por lo que aparentemente los demás gobiernos habrían dejado que sus mercados cambiarios reaccionen ajenos a toda intervención. El recuento menciona a una medida que habría sido aplicada por 14 países de la región, siendo esta la provisión de liquidez en moneda extranjera, en la que no se incluye a los bancos centrales que intervinieron vendiendo divisas en los mercados de cambios.

Justamente, lo que la crisis comprobó es que dichos países han tratado de aparentar que aplican regímenes cambiarios con una flexibilidad mayor a la existente en la realidad. Como puntualizaban Stone et.al. (2008), parece que son decisivas las apariencias, puesto que de facto o de hecho la flotación observada durante la crisis mostró que fue dirigida, o por lo menos registró diversos grados o formas directas o indirectas de intervención por parte de los bancos centrales.

Pareciera que el "miedo a flotar" predominó al final en un contexto de fuertes perturbaciones financieras, tendiéndose a un manejo administrado o a una flotación dirigida. Los bancos centrales (BC) de la región aplicaron diferentes mecanismos de intervención en los mercados cambiarios, mecanismos de intensidad variable entre los que se destacan:

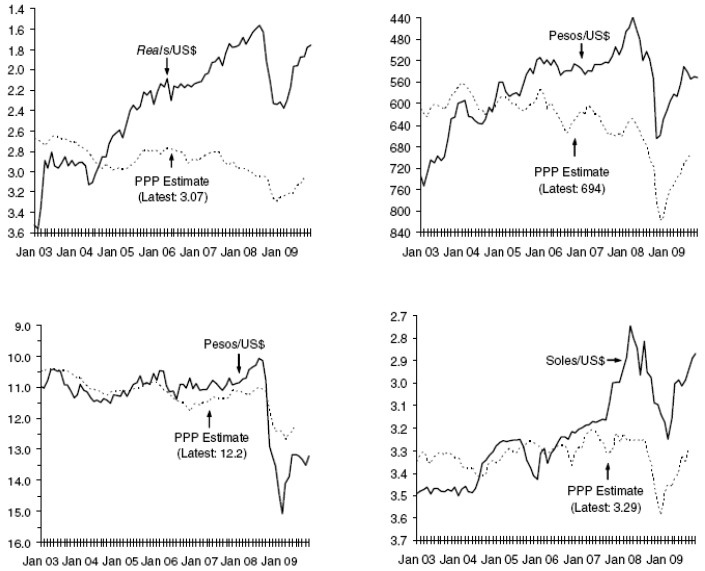
- Subastas de compra directa.
- Subasta de opciones *put* (opción de venta de dólares al BC), ejercida cuando el tipo de cambio representativo del mercado es inferior a su promedio móvil de los últimos 20 días hábiles. Se subastan estas opciones para fines de acumulación de reservas internacionales y para el control de la volatilidad (cuando la variación del tipo de cambio representativo está 5% por debajo del promedio móvil).
- Subasta de opciones *call* (opción de compra de dólares al BC).
- La venta de dólares (directa y por vencimiento de *forwards*) y la colocación de Certificados de Depósitos Reajustables del BC.

Adicionalmente, el tipo de cambio real de equilibrio, que de una u otra forma era un parámetro de referencia de la política cambiaria y tradicionalmente era un referente de la competitividad de los bienes transables (exportables y sustitutos de importaciones) antes, durante y después de la crisis, dejó de ser uno de los indicadores relevantes.

Las intervenciones directas o indirectas parecen señalar un aparente sesgo en la dirección de apuntalar un nivel dado del tipo de cambio y no necesariamente una paridad fija. Un estudio realizado para el caso del Perú, concluye que la intervención oficial en su mercado cambiario es consistente con la meta de reducir la volatilidad excesiva en el tipo de cambio. (Humala y Rodríguez, 2009).

Para la mayoría de los países de América del Sur, según el *Foreign Exchange Consensus Forecast* en su edición de octubre del 2009, los tipos de cambio nominales no estaban cercanos al tipo de cambio de la paridad del poder de compra, sino incluso estaban relativamente alejados del mismo (Gráfico 4).

Gráfico 4: Tipo de Cambio de Paridad de Compra (PPP) y Tipo de Cambio Nominal



Fuente: *Foreign Exchange Consensos Forecasts*, October 12, 2009

Una encuesta a 250 especialistas a la que hace mención el *Foreign Exchange Consensus Forecast* en su edición de Agosto del 2009, señalaba distintos factores a tomar en cuenta al evaluar las fluctuaciones cambiarias, entre ellos el crecimiento económico, el diferencial de tasas de interés, la inflación, el mercado de valores. En el caso de algunos países se tomaba como referencia el precio del *commodity* principal. La explicación de un banco central fue que seguía un tipo de cambio real de largo plazo y otro comentó que seguía su tipo de cambio nominal.

Asimismo, la reacción homogénea de los países ante la crisis devaluando sus monedas no guardaba relación con sus diferentes modalidades de inserción a la economía mundial ni con sus diferentes grados de apertura a los flujos de capital privado. Así, economías sobre todo pequeñas con baja inserción a los mercados financieros internacionales, reaccionaron en forma similar a las economías medianas y grandes con mayor grado de inserción a los mercados financieros internacionales. Adicionalmente, países que si bien contaban con similar integración al mercado financiero internacional, reaccionaron de la misma forma, a pesar de haber sido diferente su posición externa neta del sistema financiero, en unos casos acreedora y en otros deudora.

Parte de la fuerte depreciación inicial se vio alimentada por las presiones de los exportadores, que obviamente fueron los más afectados con las reducciones de sus ingresos en moneda nacional. En el caso de los exportadores de *commodities* una fuerte depreciación podría compensar los ingresos nacionales de las empresas exportadoras, pero de ninguna manera contrarrestar el choque externo de la caída significativa de los precios de las materias primas. Fue esta una reacción tipo crisis de 1929, del síndrome del vecino, que pretendía exportar desempleo a países cercanos. Las depreciaciones también se acompañaron con algunas medidas arancelarias y no arancelarias, siendo no obstante el tipo de cambio el instrumento inmediato y sobre el que recayó el ajuste.

Una de las consecuencias del ajuste cambiario fue la contracción de las importaciones dando lugar en plena crisis a balanzas comerciales superavitarias. Este comportamiento parecería estar relacionado con otros países puesto que el comercio mundial habría caído en el último trimestre de 2008 y primer trimestre de 2009 en torno al 20% dándose también una sobre reacción más allá de la caída generalizada de demanda (BBVA 2009).

Otra explicación estaría en que la política cambiaria respondió a los cambios en la composición internacional de portafolio. Los inversores habrían inicialmente reaccionado cambiando sus portafolios en moneda nacional por moneda extranjera y sacado sus capitales. En América Latina hubo una salida inicial de capitales importante en algunos países. En un trabajo elaborado para el caso de Tailandia (Gyntelberg et al, 2009), la evidencia empírica encuentra que el tipo de cambio estuvo dirigido en parte por los inversores internacionales transfronterizos,

basados en la decisión del rebalanceo de sus portafolios. Se estableció que las ventas netas de acciones por estos inversores estuvieron asociadas con las depreciaciones del Bath de Tailandia. Pareciera que en los países de América del Sur con alta inserción financiera, este comportamiento influyó para la fuerte depreciación en 2008.

Parte de las presiones provino de la amplificación de las expectativas, mediante los medios de comunicación, los analistas y el enfoque económico prevaleciente. Las voces se orientaron a alimentar la reacción del mercado cambiario ante la crisis al enfatizarse el papel del tipo de cambio como corrector de los efectos de una crisis inicialmente ajena a la región, que no era cambiaria ni asociada a crisis de balanza de pagos, expresada en una caída de la demanda mundial, generada en los países adelantados y concentrada en los portafolios financieros.

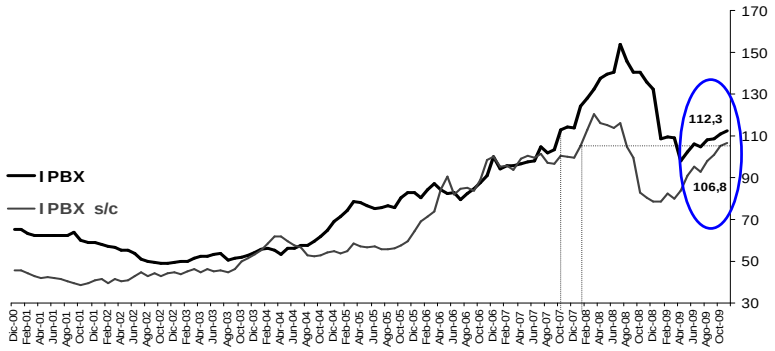
Esta sobre reacción inicial de las políticas cambiarias durante fines de 2008, dio lugar posteriormente a principios de 2009 a una corrección en los mercados, siendo la tendencia hacia una apreciación importante de las monedas regionales, resultando tipos de cambio nominales similares antes del estallido de la crisis o incluso muchos más bajos, como en el caso de Brasil.

II. EL CASO DE BOLIVIA

En este contexto general, se inserta el caso de Bolivia, una economía abierta, pequeña, exportadora de *commodities,* con bajo grado de inserción al mercado financiero internacional y todavía altamente dolarizada.

En lo concerniente a la economía boliviana, el principal mecanismo de transmisión de la crisis fue la fuerte caída en el nivel de precios de su canasta de productos de exportación, caída del orden del 33% en el índice de Precios Básicos de Exportación (IPPBX) desde el máximo alcanzado en julio de 2008 al mínimo de marzo de 2009 (Gráfico 5). Una segunda fuente de transmisión, fue la caída del nivel de remesas de un nivel máximo mensual de 104,8 millones de dólares, en septiembre de 2008, a un mínimo de 68,9 millones de dólares en febrero de 2009.

Gráfico 5: IPPBEX: 2006 al 4 de Noviembre del 2009
(Diciembre 2006 = 100)



Fuente: Banco Central de Bolivia

La política cambiaria aplicada durante la crisis no fue la de devaluar, sino más bien la de mantener estable el tipo de cambio nominal. Este comportamiento se criticó con argumentos económicos y no argumentos. Se dijo que era una política que estaba a contramano de los países vecinos, ya que todos depreciaron sus monedas. Incluso un analista internacional se burló que mientras los demás devaluaban, Bolivia mantenía fijo su tipo de cambio.

En ese sentido, se argumentó que las exportaciones pierden competitividad y que ante la fuerte caída de los precios internacionales, eran recomendables devaluaciones de similar orden para "preservar"la competitividad. Se enfatizaba que el tipo de cambio real estaba desalineado y que el tipo de cambio nominal debería seguirlo o Bolivia perdería competitividad. Por último, se recurrieron a argumentos neomercantilistas, en los que se planteaba que la política cambiaria debe beneficiar a las exportaciones en desmedro de las importaciones.

II.1 ¿QUÉ ES LO QUE NO SE CONSIDERABA PARA DIFERENCIAR LAS POLÍTICAS DE RESPUESTA DE LOS BANCOS CENTRALES?

Aquello que no había sido considerado, es decir la respuesta concreta a la anterior interrogante, era el conjunto de condiciones iniciales o previas

antes de la crisis. La economía boliviana antes del estallido de la crisis financiera contaba con una baja vulnerabilidad expresada en un nivel excepcional de RIN *superávit* mellizos, bajo nivel de la deuda externa y una posición acreedora del sistema financiero (Cuadro 1).

Cuadro 1: Indicadores de vulnerabilidad de la Economía Boliviana

	2002	2003	Sep-08	2008	Sep-09	Oct 30	
Cobertura de Liquidez							
Reservas Internacionales Netas (mill. de $us)	854	976	7.811	7.722	8.453	8.599	
RIN en porcentajes de:							
Depósitos en dólares	26,8	31,1	245,1	216,3	193,5	196,3	d)
Depósitos totales	24,8	28,6	121,8	114,9	106,3	107,4	d)
Dinero en sentido amplio (M'3)	22,4	25,5	90,5	85,9	84,5	84,9	d)
Base Monetaria	137,5	145,7	265,5	241,4	242,4	226,4	
Ratios de Deuda (% del PIB)							
Deuda Pública Total							
Deuda Interna:							
Del TGN	17,7	19,7	16,4	16,5	17,6	16,9	
Del BCB	1,0	1,0	15,4	14,8	10,7	10,2	
Deuda Pública Externa SPNF	55,6	63,5	13,6	14,6	14,0	13,9	
Deuda Externa Privada Mediano y Largo Plazo 1/	5,6	7,9	6,3	6,4	5,2	5,2	a)
Saldo de la Deuda Externa Pública en Valor Presente / Exporta de ByS promedio movil	157,1	162,3	39,2	39,9	40,0	40,0	a)
Deuda Externa de Corto Plazo/RIN 2/	45,4	32,1	3,5	3,5	2,8	2,8	
Dolarización Financiera (en porcentajes)							
Depósitos en dólares	93,3	92,4	51,4	53,1	55,3	54,7	
Créditos en dólares	97,6	97,9	70,1	68,4	69,0	67,6	
Indicadores Bancarios							
Pesadez de Cartera (%)	17,6	16,7	5,0	4,3	4,2	4,2	a)
Coeficiente de Adecuación Patrimonial (CAP)	16,1	15,3	14,1	13,7	13,4	13,4	a)
(Disponibilidades+inversiones temporarias)/Activos	25,9	25,8	40,8	43,3	48,4	48,4	a)
Items de memorandum							
Balance Fiscal (acumulado en % del PIB)	-8,8	-7,9	6,3	3,2	2,1	2,1	
Balanza Comercial (acumulada en mill. de $us)	-476	-18	1.223	1.467	390	390	b)
Balanza de Pagos en Cuenta Corriente (en % del PIB anual)	-4,4	1,0	3,4	12,0	2,3	2,3	c)
Depósitos Totales del Sistema Financiero (mill. de $us)	3.449	3.417	6.412	6.718	7.953	8.008	

Fuente: Banco Central de Bolivia

Nota: 1/ No incluye deuda intrafirma de mediano y largo plazo. Último dato corresponde a Junio/09;
2/ Dato a Septiembre en deuda pública de corto plazo y a junio en deuda privada a): datos a Septiembre09; b) datos a Agosto09; c) datos a Junio09; d) datos del sistema financiero al 29 de Octubre de 2009

Estas condiciones eran completamente diferentes, por ejemplo a las que el país presentaba durante las crisis financieras de Turquía y Brasil de 2002 y 2003, donde existía un alto grado de vulnerabilidad externa, fiscal y financiera.

II.2 EL NIVEL DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (BCB)

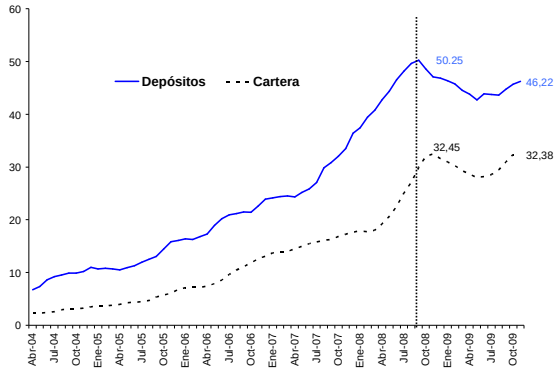
La mayoría de los países de la región registraban antes de la crisis buen nivel de reservas, sin embargo en el caso boliviano el Banco Central había administrado el tipo de cambio con apreciaciones muy graduales durante la época del *boom* de los precios internacionales, habiendo comprado divisas a través del mecanismo del Bolsín por un total de 4600 millones de dólares entre 2005 y agosto de 2008, apreciando suavemente el tipo de cambio nominal.

Si no se hubieran comprado divisas, el tipo de cambio nominal se habría apreciado bruscamente, como en el caso de otras monedas, cuando llegaron a un 50% del nivel a enero de 2003. Como resultado al 14 de septiembre de 2008, el nivel registrado de las Reservas Internacionales Netas (RIN) alcanzó 7835,3 millones de dólares, equivalente a más del 40% del PIB, siendo uno de los niveles más elevados de la región y similar al de la economía China. En términos de meses de importaciones, Bolivia ocupaba el segundo lugar en Latinoamérica con 18,6 meses después del Brasil con 21 meses.

II.3 LA DOLARIZACIÓN DE LA ECONOMÍA

Adicionalmente, las reservas internacionales tienen otro rol que cumplir dadas las características de una economía bimonetaria, propias del caso boliviano, con dos monedas con circulación legal y que fungen simultáneamente cómo depósitos de valor, merced al elevado grado de dolarización de la economía (Gráfico 6).

Gráfico 6: Grado de bolivianización de los depósitos y de la cartera (En porcentajes)



Fuente: Banco Central de Bolivia

En el pasado, en la crisis del Brasil de 2002, los depósitos en dólares representaban el 93,3% de los depósitos totales y los créditos en dólares el 97,6%. En esa oportunidad, las RIN del Banco Central cubrían solamente una cuarta parte de los depósitos en dólares en el sistema financiero. En cambio, durante el estallido de la crisis en septiembre de 2008, las RIN permitían cubrir dos veces y medio el nivel de los depósitos en dólares mostrando una baja vulnerabilidad. El impacto de la crisis, y por supuesto la respuesta de la política cambiaria, hubiera sido distinta si se hubiera mantenido la situación de principios del 2002. El rol de las reservas internacionales en una economía todavía altamente dolarizada, no solo es el de permitir cumplir la función de prestamista de última instancia (*last resort*) al Banco Central de Bolivia sino proporcionar credibilidad al proceso de desdolarización.

Es necesario tomar en cuenta que Bolivia había logrado avances significativos al disminuir el grado de dolarización de los depósitos y de la cartera a tan solo el 49,7% y 67,9% de los respectivos totales en septiembre del 2008. Según el FMI, Bolivia representa el caso de una economía altamente dolarizada que no derivó en la dolarización completa como ocurriera en el Ecuador y tuvo mayor éxito que Uruguay.

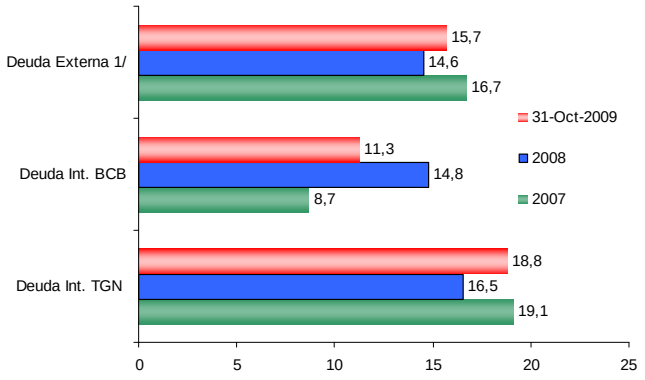
Como consecuencia de la crisis y los fuertes movimientos cambiarios hacia la depreciación de las monedas en los países vecinos, la

respuesta inmediata de los agentes económicos fue tender a un cambio de portafolios de la moneda nacional hacia la moneda extranjera. Este cambio presionó el nivel de la demanda de divisas en el Bolsín del BCB, demanda que antes de agosto de 2008 era prácticamente igual a cero. Los depósitos en moneda extranjera, que habían llegado antes de la crisis a un 49,8% de los depósitos totales, como consecuencia de la crisis se incrementaron hasta el 57,1% al primer semestre de 2008, para estabilizarse actualmente en torno al 54% en octubre de 2009. La cartera luego de un incremento inicial se estabilizó en torno al 67%.

II.4 BAJO NIVEL DE LA DEUDA PÚBLICA EXTERNA E INTERNA

Siendo un *shock* externo de extremada virulencia, una de las condiciones iniciales o previas que permitió enfrentar fue el bajo nivel de la deuda pública externa e interna de Bolivia.

Gráfico 7: Deuda Pública Externa e Interna al 30 de Octubre del 2009
(En porcentaje del PIB)



Fuente: Banco Central de Bolivia

La deuda externa pública en 2002 representaba un 55,6% del PIB y en 2003 un 63,5% del PIB, alcanzando esa gestión su nivel máximo de 5.045 millones de dólares. Las exportaciones de bienes y servicios representaban un tercio de dicha deuda, en tanto que el servicio de la deuda externa equivalía a 26,6% del total exportado. Si Bolivia hubiera presentado una situación como esta durante la crisis de 2008, el impacto hubiera sido mucho más significativo. En cambio, en septiembre de 2008

el nivel de la deuda externa pública era de solamente 2444 millones de dólares, equivalente a 13,6% del PIB, mientras que las exportaciones de bienes y servicios eran cercanas a 7 mil millones de dólares, cerca de tres veces el nivel de la deuda, representando a su turno el servicio de la misma solamente un 3,9% de las exportaciones. En términos de Valor Presente, el saldo de la deuda pública externa en 2002 era 1.6 veces el valor de las exportaciones de bienes y servicios mientras que a septiembre de 2008 representaba solamente un 39% de las mismas, cifra que se mantuvo en octubre de 2009.

A su vez, la deuda pública interna del TGN se ubicó alrededor del 19% del PIB mientras que la del BCB, que se había incrementado con fines de regulación monetaria para absorber el exceso de liquidez existente en la economía en la fase del *boom*, equivalente a 14,8% del PIB disminuyó a octubre de 2009 a niveles cercanos al 11% del PIB.

II.5 LOS SUPERÁVIT MELLIZOS

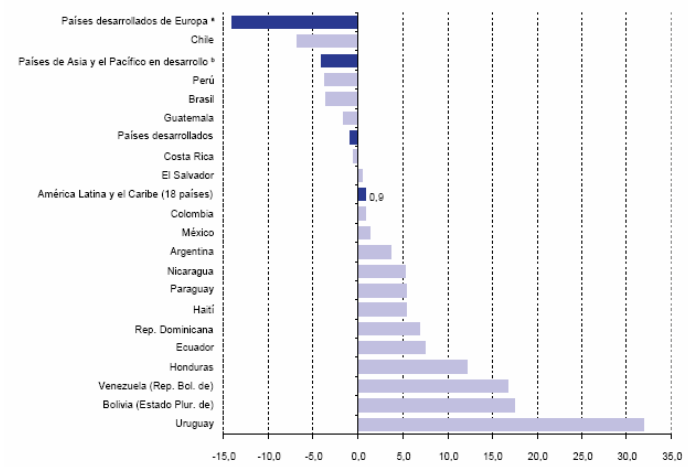
La situación tradicional de Bolivia fue la de una economía con déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos y déficit fiscales significativos. Esta situación, por ejemplo, era la existente en 2002 con un déficit fiscal equivalente a 8,8% del PIB y un déficit en cuenta corriente de 4,4 %. En contraste, como producto de la política macroeconómica aplicada en un favorable contexto externo, desde 2006 la economía registró superávit mellizos consecutivos durante el estallido de la crisis financiera e incluso a lo largo del primer semestre de 2009, en plena crisis. Así en 2008 el superávit fiscal era de 3,2% del PIB y el superávit en la cuenta corriente representaba el 12% del PIB. Después de un año del estallido de la crisis a octubre de 2009 la economía boliviana sigue registrando superávit mellizos aunque de menor magnitud.

Esta favorable posición externa y situación fiscal dio un amplio margen de maniobra a la economía boliviana para enfrentar los efectos negativos de la crisis, expresada básicamente en la disminución de las exportaciones, de las remesas y de los ingresos fiscales asociados al sector exportador.

II.6 SOLIDEZ DEL SISTEMA FINANCIERO

A diferencia de la situación prevaleciente durante la crisis del 2002, la crisis de 2008 encontró un sistema financiero mucho más sólido, condición expresada en una pesadez de cartera baja, un Índice de Rentabilidad Patrimonial (ROE) elevado y una posición externa neta acreedora del sistema financiero, una de las más altas de América Latina y que contrasta con la posición deudora en el caso de los países vecinos como Chile, Perú y Brasil (Gráfico 8).

Gráfico 8: Posición Externa Neta del Sistema Financiero, Diciembre de 2008
(En porcentaje del PIB)



Fuente: CEPAL

En contrapartida, en la crisis de 2002 el sistema financiero mostraba una alta pesadez de cartera (17,6%) y un ROE de 0,7%, coyuntura esta de mayor vulnerabilidad.

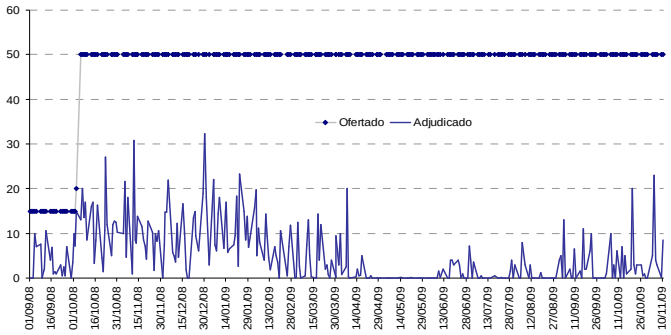
Debido a la baja integración del sistema financiero boliviano al mercado global, los pasivos externos representaban solamente un 4% de los pasivos totales, no habiendo invertido las instituciones financieras en derivados financieros. La liberalización financiera en el país había sido profunda pero pocos bancos extranjeros participaban en el sistema. El sistema financiero en conjunto presentaba en septiembre de 2008

adecuados resguardo de la liquidez y grado de solvencia, hecho reflejado por el coeficiente de adecuación patrimonial superior al de Basilea así como al mínimo exigido por la normativa nacional. Las pruebas de tensión de riesgo de crédito mostraban además que el sistema financiero estaba preparado para resistir choques externos. La supervisión financiera había sido estricta y con adecuadas normas prudenciales (BCB, 2009).

III. LAS RESPUESTAS DE POLÍTICAS DEL BCB

La primera respuesta del Banco Central fue aumentar la oferta diaria de divisas de 15 a 50 millones de dólares. Pese a ello, la demanda disto mucho de alcanzar los niveles ofertados, siendo la demanda de divisas acumulada entre Septiembre de 2008 a Marzo de 2009 de solo 1243 millones de dólares. Si el nivel de las RIN hubiera sido de 854 millones como en la crisis del real del 2002, se hubiera desatado una crisis cambiaria, sin embargo el "colchón" previo a la crisis fue más que suficiente (Gráfico 9). El mercado cambiario posteriormente a partir del segundo trimestre tendió a presentar una baja demanda de divisas.

Gráfico 9: Bolsín Oferta y adjudicación de dólares
Septiembre 2008 – Noviembre 2009
(En millones de dólares)



Fuente: Banco Central de Bolivia

La segunda respuesta fue la de estabilizar el tipo de cambio nominal. El régimen de tipo de cambio administrado o *crawling peg* le había permitido a la autoridad monetaria realizar pequeñas depreciaciones y, entre 2006 y octubre de 2008, pequeñas apreciaciones. En un contexto de

severas perturbaciones financieras, acompañadas de fuertes depreciaciones de las monedas de los países vecinos y una significativa caída de los precios de sus exportaciones, dada la baja vulnerabilidad externa, los sólidos fundamentos económicos y, en especial, el nivel excepcional de las RIN, la política cambiaria mantuvo estable el tipo de cambio nominal, pese a las presiones de los exportadores de devaluar como lo hacían los países vecinos.

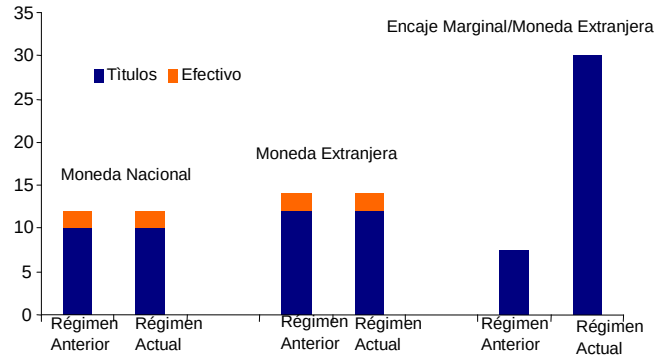
Así mismo, la inflación que a julio de 2008 había alcanzado una tasa anual de más del 17%, tenia un alto componente importado y, si bien el *pass through* había disminuido en los últimos años (de 0,60 a 0,11), de acuerdo a lo establecido por Escobar y Mendieta (2006), se tenia en el cuarto trimestre de 2008 y principios de 2009 el peligro de una transferencia inmediata a los precios, resultante de la devaluación cambiaria. La todavía alta dolarización de los depósitos y de la cartera implicaba que una política de devaluaciones iba a afectar las hojas de balance de las empresas y familias con posición neta deudora en dólares y que, ante movimientos del tipo de cambio, se iba a acelerar la dolarización, generándose además efectos en el equilibrio entre la oferta y demanda agregada y en el nivel de precios. Por tanto, prevalecieron los objetivos de preservar el poder adquisitivo de la moneda nacional y la monetización alcanzada frente a posibles efectos negativos en la cuenta corriente de la balanza de pagos.

Adicionalmente, la estructura de las exportaciones presenta una alta concentración, representando las exportaciones en productos básicos cerca del 95% del total exportado. Las manufacturas, de acuerdo a la CUCI, representaban un 5%. Por otra parte, las importaciones de bienes de capital y bienes intermedios representan más del 75% de las importaciones. Trabajos anteriores señalaban que el impacto de la devaluación en el corto plazo en la balanza comercial era poco relevante dada la alta inelasticidad de la oferta de exportaciones y de la demanda de las importaciones (Loza, 2000).

La tercera respuesta, en un contexto de posible desaceleración de la economía, fue la de aumentar la tasa de encaje marginal para los depósitos en moneda extranjera. Esta medida, fuera de lo usualmente sugerido en los manuales de macroeconomía, significaba que, además de velar por la estabilidad de la moneda nacional, la política cambiaria debía preservar el grado de la monetización alcanzado por la economía. La medida desincentivó la tendencia a la dolarización de los depósitos.

Posteriormente, y una vez estabilizado el mercado cambiario, recién se disminuyó el encaje legal para los depósitos en moneda nacional, siempre y cuando ello se traduzca en un aumento de la cartera en moneda nacional (Gráfico 10).

Gráfico 10: Tasas de encaje para depósitos
(En porcentajes)



Fuente: Banco Central de Bolivia

La cuarta medida fue la de subir la comisión por transferencias de divisas al exterior por parte del sistema financiero de 0,2% a 0,6% y bajar la comisión por las transferencias recibidas del exterior de 1% a 0,6%, generándose así un costo de transacción de 1,2 %, orientado a desincentivar la realización de transferencias financieras. Esta medida no constituye, de acuerdo al FMI, una restricción cambiaria.

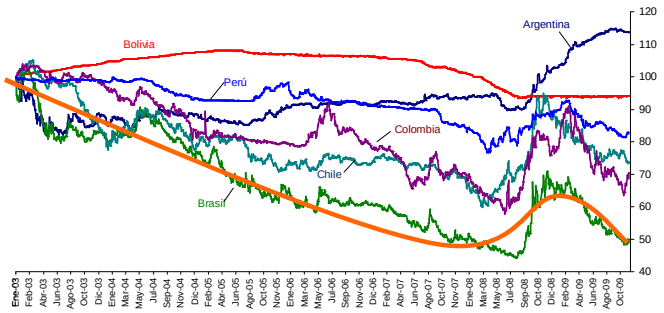
La quinta medida fue limitar el *spread* cambiario o acotarlo a un punto básico por encima y por debajo de los tipos de cambio oficial de venta y compra respectivamente, puesto que con el estallido de la crisis se había tendido a amplificar este *spread* en algunas instituciones financieras.

La medida de fondo para enfrentar los posibles efectos de la crisis en la actividad económica fue el cambio de orientación de una política contractiva a una política gradualmente expansiva, conforme se estabilizaba el mercado cambiario, colocando menos títulos en la economía y obteniendo una redención neta de modo que se otorgue la adecuada liquidez al sistema financiero a través de las operaciones de

mercado abierto. En un régimen basado en agregados monetarios, la variable de cantidad, indirectamente permitía obtener bajas tasas de interés en el mercado monetario y lograr su trasmisión al mercado financiero. La aplicación de esta política no sólo liberó recursos, sino que también propició caídas de las tasas de interés monetarias, interbancarias y de intermediación financiera.

El resultado de las política monetaria y cambiaria del BCB, después de más de un año de transcurrida la crisis internacional y cuando los indicadores parecen señalar que se habría tocado fondo y que empieza una recuperación gradual aunque no sostenida, nos muestra que la política cambiaria aplicada ha sido correcta. Si se observa, obviamente en términos expost, los comportamientos de las tasas nominales de los tipos de cambio de los países vecinos, desde enero de 2003 encontramos que, mientras el tipo de cambio nominal de Bolivia se mantuvo estable, los tipos de cambio vecinos sufrieron una alta volatilidad y cambios de dirección significativos, al pasar de apreciaciones fuertes, a depreciaciones abruptas y posteriormente a nuevas apreciaciones, es decir realizaron un rodeo innecesario (Grafico 11).

Grafico 11: El Rodeo Innecesario de los tipos de cambio regionales
(Índice de tipos de cambio al 30 de Octubre del 2009, Índice Enero 2003=100)



Fuente: Banco Central de Bolivia

Diversas economías de la región, durante la fase del boom apreciaron significativamente sus tipos de cambio hasta el primer trimestre de 2008, dando inicio algunos a la paradoja del espectador, siendo los primeros en depreciar sus monedas, siguiéndolos a continuación los demás, tendencia que se mantuvo hasta aproximadamente marzo de 2009, para a partir de entonces empezar de nuevo a apreciarse las monedas, dando como resultando un nuevo alineamiento a los niveles antes del estallidos de la crisis. El tipo de cambio nominal de Bolivia se apreció más suavemente, y a partir de octubre de 2008 se mantuvo estable el tipo de cambio nominal.

III.1 ¿QUÉ PASÓ CON EL TIPO DE CAMBIO REAL MULTILATERAL?

En un contexto en el que se mantuvo estable el tipo de cambio nominal y en el que los demás países devaluaron sus monedas y todavía permanecía alta la tasa de inflación a doce meses, obviamente también llego a apreciarse el tipo de cambio efectivo y real (ITCER). Fue en el primer trimestre de 2009 que llegó su índice (agosto de 2006 =100) a su nivel más bajo (83,6) desde los años noventa pero similar al alcanzado en septiembre de 2002, cuando llegó a 85,5, época en la que se decía que se aplicaba de forma estricta el *crawling peg* y no había atraso cambiario. Durante la crisis financiera de 2002 y 2003 el tipo de cambio registró una alta volatilidad. A partir del segundo trimestre de 2009, el ITCER empezó a depreciarse hasta aproximarse a lo que comúnmente se denomina el tipo de cambio de equilibrio de largo plazo (Gráfico 12).

Gráfico 12: Índice de Tipo de Cambio Efectivo y Real a Octubre del 2009 (Base Agosto 2006=100)

Fuente: Banco Central de Bolivia

Por último, está el efecto del tipo de cambio en el sector real y su papel frente a los choques externos asociados a la crisis internacional. Las políticas monetaria y cambiaria aplicadas frente a los cambios en el contexto internacional han surtido efecto pues, según las estimaciones del FMI (2009), Bolivia será el país de la región con el crecimiento económico más alto en 2009, a diferencia de varios países latinoamericanos que se contraerán en la presente gestión.

Tampoco, no se debe olvidar la amplia discusión teórica y empírica del efecto de una depreciación en la actividad económica misma que contiene, entre otros aspectos, la lenta reacción de las exportaciones frente a una depreciación real (la curva J), hasta la posibilidad de que una depreciación real genere menor actividad (la hipótesis de la devaluación contractiva) y otras disquisiciones.

En el caso de Bolivia, existe una alta asociación entre las importaciones y la actividad económica, debido al alto componente importado al interior de los insumos utilizados por los sectores productivos, ocurriendo algo similar en el caso de la inversión, la cual es intensiva en bienes de capital importados. Expertos internacionales en crecimiento y competitividad, como el Foro Económico Mundial, destacan este aspecto en las economías emergentes y señalan que un tipo de cambio real alto no necesariamente beneficia a la actividad económica.

IV. CONCLUSIONES

La reacción de las políticas cambiarias de parte de los países de América Latina fue similar a las reacciones pasadas observadas durante la crisis del 29, así como en las crisis cambiarias y financieras propias de los tiempos de la globalización, las de Turquía, Brasil y Rusia. Lo sugerente, es que las reacciones fueron similares muy a pesar del hecho de que las condiciones macroeconómicas previas o sus fundamentos económicos eran adecuados. Las economías regionales sobre actuaron al interior de sus mercados de cambio, incluso más abruptamente que los países emergentes de Europa, que estaban en diferentes condiciones con una mayor vulnerabilidad externa.

De este modo, en América Latina, los países trataron de anticiparse al comportamiento de sus pares o bien estuvieron influidos por sus sectores exportadores mostrando en la práctica un mayor grado de intervención que la que debería haber existido en teoría al interior de los

regímenes cambiarios de flotación “limpia” prevalecientes. Los países no reaccionaron en función de sus fundamentos económicos ni de modo acorde a las causas de la crisis, que no eran cambiarias ni asociadas a desequilibrios de balanza de pagos, que se había generado no en la periferia sino en el centro, estando estrechamente asociada a los mercados financieros del mismo. Algo llamativo, es que reaccionaron de la misma forma países con diferentes modalidades de inserción internacional. La volatilidad cambiaria resultante incentivó la crisis financiera, retroalimentando el volátil comportamiento de los mercados de acciones.

En el caso de Bolivia, la política cambiaria aplicada resultó ser la correcta, tomando en cuenta a sus condiciones iniciales o previas, con fundamentos económicos sólidos y una baja vulnerabilidad externa, fiscal y financiera y con bajo grado de integración al mercado financiero global.

El FMI (2009) ratificó este mismo criterio. El BCB, por una parte, estabilizó el mercado cambiario y estableció señales claras para la contención de la dolarización inicial y las transferencias al exterior. Por otra parte, aplicó una política monetaria gradualmente expansiva conforme se estabilizaba el mercado cambiario y bajaba la inflación. El resultado, después de que la crisis tocó fondo, fue una política cambiaria con baja volatilidad que evitó un rodeo innecesario de fuerte apreciación, abrupta depreciación y el retorno de nuevo a la apreciación para llegar a los niveles prevalecientes antes del estallido de la crisis.

Para evitar sobre reacciones es recomendable mejorar los mecanismos de coordinación entre Bancos Centrales a nivel subregional, regional y mundial, donde el FMI y el BIS puedan desempeñar un nuevo rol en este proceso de coordinación.

BIBLIOGRAFÍA

BBVA (2009) , Latinwatch. Segundo semestre de 2009.

BCB (2009) *Informe de Estabilidad Financiera*. Banco Central de Bolivia (2009), Primer semestre de 2009.

CEPAL (2009a) *La reacción de los gobiernos de las Americas frente a la crisis internacional: una presentación sintética de las medidas de política anunciadas hasta el 30 de septiembre de 2009*. CEPAL, Octubre del 2009.

_____ **(2009b)** *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2008-2009*. CEPAL, Julio del 2009.

Consensus Economics Inc (2009), Foreign Exchange Consensos Forecasts. October 12,2009**.**

Escobar F. y P. Mendieta (2006) "Inflación y depreciación en una economía dolarizada: el caso de Bolivia" en *Monetaria,* Volumen XXIX, Número 1, Enero-Marzo de 2006.

FMI (2009) *Perspectivas Económicas Las Américas. Se evitó la crisis ¿Qué sigue ahora?* Estudios Económicos y Financieros, FMI. Octubre del 2009.

Gyntelberg J., M. Loretan, T. Subhanij, E. Chan (2009) International portfolio rebalancing and exchange rate fluctuations in Thailand. Bank for International Settlements (BIS) Working paper No. 287. August, 2009.

Humala A. y G. Rodriguez (2009) "Intervención en el mercado cambiario y volatilidad del tipo de cambio en el Perú" en *Monetaria*, Volumen XXXII, Número 1, Enero-Marzo de 2009.

Loza, Gabriel (2000) "Tipo de cambio, exportaciones e importaciones: El caso de la economía Boliviana" en *Revista de Análisis,* Volumen 3, Nº 1. Banco Central de Bolivia. Junio del 2000.

Stone M., H. Anderson, R. Veyrune (2008) Regímenes cambiarios:¿Tipos fijos o flotantes?" en Finanzas y Desarrollo. Revista Trimestral del FMI, Volumen 45 N°1. Marzo de 2008.

RESUMEN

Una lección de la crisis financiera fue la sobre reacción de las políticas cambiarias en países de Sudamérica. Después del estallido de la crisis, gran parte de ellos tendieron a depreciar sus monedas, esperando enfrentar mejor los efectos negativos, para posteriormente apreciarlas hasta niveles incluso superiores a los pre-crisis. Esta sobre reacción cambiaria fue una respuesta similar a la de crisis pasadas, pese a que las condiciones previas eran diferentes, especialmente sus fundamentos económicos expresados balance de pagos y balance fiscal eran sólidos y mostraron altos grados de intervención en regímenes cambiarios de flotación aparentemente independientes.

En el caso boliviano, una economía, pequeña, exportadora de *commodities*, con bajo grado de inserción financiera internacional y dolarización parcial, la política cambiaria aplicada fue la de mantener estable el tipo de cambio nominal, debido principalmente a que las condiciones previas a la crisis reflejaban fortaleza macroeconómica y baja vulnerabilidad externa, fiscal y financiera, evitándose el rodeo innecesario de depreciaciones y apreciaciones de otros países regionales.

***Clasificación JEL**: E3, E4, E5, F3, G0*

***Palabras Clave:** Crisis financiera, Contexto Internacional, Política Cambiaria, Volatilidad del Tipo de Cambio.*

ESTIMACIÓN DEL CIRCULANTE EN MONEDA EXTRANJERA EN BOLIVIA*

RAÚL MENDOZA P.
MARCO LAGUNA V.
HUGO RODRIGUEZ G.

* Las opiniones y conclusiones en el presente trabajo, no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Bolivia. Los errores son de exclusiva responsabilidad de los autores.

RESUMEN

Debido a que Bolivia es una economía bimonetaria, es muy importante contar con una estimación del circulante en dólares. El documento expone la evolución del dinero en un contexto de dolarización financiera y presenta estimaciones del circulante en moneda extranjera con base a modelos estadísticos y un modelo contable. La consistencia económica de los resultados encontrados se analiza incorporando el circulante en dólares en una medida de circulante total.

Los resultados indican que la cantidad de dinero en circulación en moneda extranjera se redujo significativamente en los últimos años, tendencia que se habría revertido levemente a partir del último trimestre de 2008. La demanda de efectivo en moneda extranjera, no sólo se realiza como medio de cambio, sino también como reserva de valor. El principal factor que explica el comportamiento del circulante en moneda extranjera está relacionado con las expectativas sobre la evolución del tipo de cambio, además, cambios bruscos en la demanda por circulante en moneda extranjera estuvieron asociados a períodos de incertidumbre.

Clasificación JEL: E51, E58

Palabras clave: dolarización, remonetización, sustitución de monedas, efectividad de la política monetaria, expectativas.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es el de estimar el circulante en moneda extranjera con el propósito de contar con una medida más apropiada del dinero en poder del público en una economía dolarizada, como es el caso de Bolivia. El desconocimiento del circulante en moneda extranjera puede llevar a interpretaciones erróneas sobre el comportamiento del mercado monetario. En esta perspectiva, dicha estimación se constituye en información adicional para el análisis, la adopción y evaluación de políticas monetarias y cambiarias.

En la siguiente sección se describe las características del comportamiento del dinero y la dolarización financiera en los últimos años. En la tercera sección se estima el circulante en moneda extranjera a través de métodos estadísticos y un modelo contable. En la cuarta sección se analiza la consistencia de los resultados. Finalmente, en la última sección se presentan las principales conclusiones.

Los resultados muestran la importancia de cuantificar el circulante en dólares en una economía bimonetaria, destacando una mayor consistencia en el análisis cuando se incorpora dicha estimación en una medida agregada. Se encuentra que el porcentaje de circulante en ME respecto al total habría disminuido en los últimos años desde 80% a niveles en torno al 40% y que existe un significativo nivel de dinero fuera del sistema financiero que no sería explicado sólo por motivos transaccionales. Entre los factores que explican la demanda por ME destacan las expectativas sobre el tipo de cambio y la incertidumbre en los agentes económicos que deriva en retiros de depósitos.

Por tanto, el nivel del circulante en ME en poder del público no se debe sólo al motivo transacción, sino también como activo que conserva su valor en el tiempo. Por lo que el bajo grado de bancarización en el país, principalmente en el área rural, explica también la tenencia de dicho activo en poder de las familias.

II. DOLARIZACIÓN DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA

Para quienes instrumentan la política monetaria y/o analizan el comportamiento del sector monetario, es muy importante conocer la cantidad de dinero en la economía. Esta información que suele ser fácil de obtener a través de los balances de los bancos centrales y del resto

de entidades financieras de un país, se ve dificultada en una economía dolarizada porque la moneda extranjera forma parte de los medios de pago y el circulante en moneda extranjera no es posible de cuantificar directamente. En efecto, el cálculo del circulante en moneda nacional es muy simple, se obtiene de la diferencia entre el total de dinero que emite el banco central (emisión monetaria) y la cantidad de dinero que las entidades financieras mantienen en su poder (caja de bancos y de otras entidades financieras). Por razones obvias no es posible emplear este método para cuantificar el circulante en moneda extranjera en un país.

La dolarización consiste en el uso de dólares (o de otra moneda extranjera) en funciones de la moneda local. Las principales funciones de una moneda son, primero como medio de pago, es decir que las personas lo aceptan a cambio de bienes y servicios; segundo como unidad de cuenta para cotizar precios y; tercero, como reserva de valor es decir como activo que conserva su valor con el paso del tiempo. Los dólares sustituyen a la moneda nacional en estas funciones y en distintos grados.

En el caso de Bolivia, el dólar estadounidense cumple todas las funciones del dinero: como medio de cambio, es utilizado para la compra y venta de bienes y servicios, principalmente de alto valor y también en la liquidación de deudas; como unidad de cuenta, sirve de referencia de comparación o determinación de precios relativos de bienes, es decir, se observa el llamado fenómeno de la dolarización real donde muchos precios se fijan en dólares aún si la cancelación de la transacción se hace en moneda nacional; y finalmente, como reserva de valor, uso que está extendido principalmente en depósitos en dólares que el público mantiene en el sistema financiero; además, el bajo grado de bancarización de la población boliviana, sobre todo rural, determina que la moneda extranjera en poder del público cumpla también esta función.

Por tanto, en una economía dolarizada la instrumentación de la política monetaria presenta el desafío adicional de estimar la cantidad de dinero en moneda extranjera que se encuentra en circulación. Este especto es relevante en toda circunstancia, pero lo es más cuando los agentes económicos realizan cambios significativos de su tenencia de dinero de moneda extranjera a nacional o viceversa, hecho que se ha observado en el país en los últimos años. Asimismo, la importancia de contar con información precisa de los agregados monetarios es mayor en

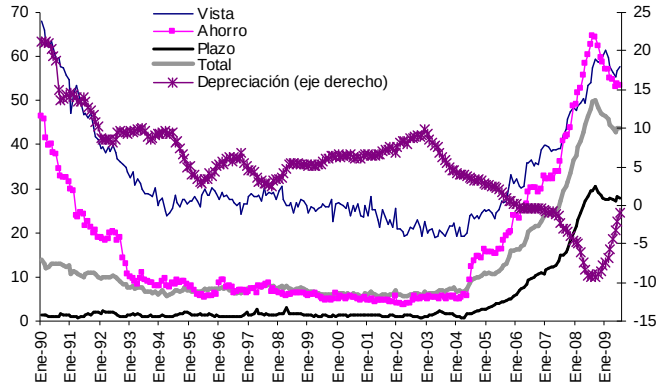
economías que instrumentan la política monetaria con metas intermedias de cantidad, como es el caso de Bolivia.

II.1 EVOLUCIÓN DE LA DOLARIZACIÓN

Los depósitos a la vista y en caja de ahorro, que junto con el circulante constituyen una *proxy* del dinero para transacciones, presentaron mayor variabilidad y cambios de tendencia. La participación de la moneda nacional (MN) en estos depósitos, se redujo en forma sostenida a principios de los noventa, posteriormente mantuvo cierta estabilidad y entre 2005-08 aumentó en forma apreciable; en 2009 observó un descenso, y hacia mediados de año, su trayectoria parece haberse estabilizado (Gráfico 1).

Por su parte, la participación de los depósitos a plazo fijo en moneda nacional considerados *proxy* del dinero como reserva de valor, se mantuvo en niveles bajos y se incrementó a partir de 2005, mostrando en los últimos meses una tendencia estable. Por su parte, la participación de la MN en los depósitos totales observó un comportamiento similar debido a la elevada participación de los mismos en el total de depósitos.

Gráfico 1: Participación relativa de la MN en los depósitos del sistema financiero (En porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
Elaboración propia

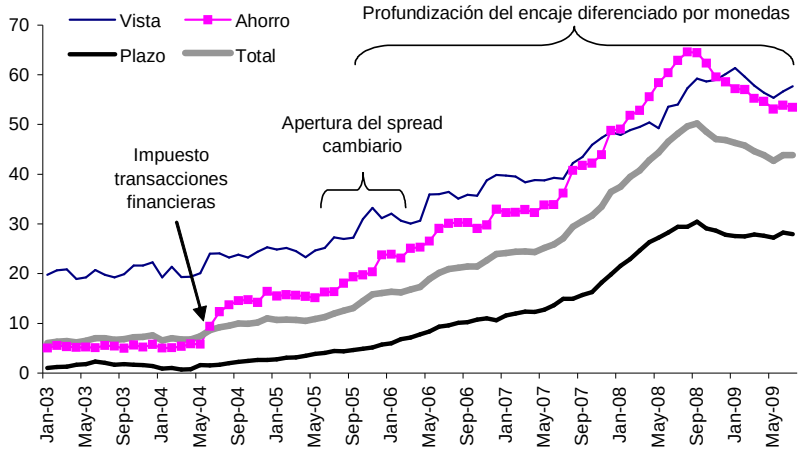
En efecto, hasta fines de 1993 y principios de 1994, los porcentajes de depósitos vista y en caja de ahorro en moneda nacional disminuyeron desde cerca 70% en los depósitos vista y 50% en los depósitos en caja de ahorro, hasta menos de 30% y de 10%, respectivamente. A partir de 2005 y luego de casi diez años de alta dolarización financiera, el proceso se invierte y, aunque en los primeros meses de 2009 se observa una leve reducción de la bolivianización, el porcentaje de estos depósitos en moneda nacional es mayor en comparación al nivel prevaleciente a principios de los años noventa. Por su parte, lo depósitos a plazo y el total presentaron también una recomposición a favor de la moneda nacional, alcanzando dicha participación a 25% y 45%, respectivamente, a mediados de 2009.

Similar comportamiento se esperaría para el circulante, es decir que el circulante en moneda extranjera en la actualidad sería una proporción menor respecto al total observado en los noventa.

El incremento en el grado de bolivianización en los últimos cinco años tiene relación con la dirección de la política cambiaria y medidas complementarias como el Impuesto a las Transacciones Financieras en dólares (ITF) y las modificaciones al Reglamento de Encaje Legal que se tradujeron en un mayor requerimiento para los depósitos en moneda extranjera (Gráfico 2).[1] Desde fines de 2005 y con mayor dinamismo en 2007 y 2008, la moneda nacional se apreció respecto al dólar estadounidense. Asimismo, en este período se amplió el diferencial entre el tipo de cambio de venta y el de compra (*spread*) de 2 a 10 centavos. El ITF entró en vigencia en 2004 con una tasa de 3 por mil aplicable sobre las transacciones financieras en moneda extranjera;[2] actualmente la alícuota es de uno y medio por mil. Por su parte, varias modificaciones al Reglamento de Encaje Legal aprobadas desde 2005 disponen tasas adicionales para los depósitos en moneda extranjera

[1] El trabajo de Mendieta y Escobar (2006) concluye que la orientación de la política cambiaria, cambios en el encaje, diferencial cambiario y control de la inflación, explican más del 80% del incremento de la bolivianización del sistema financiero entre 2004 y 2006.
[2] Ley 2646 del 1 de abril de 2004.

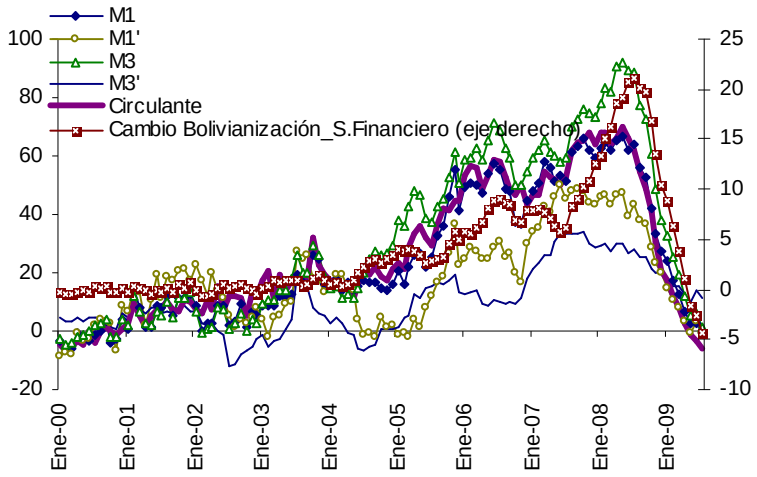
Gráfico 2: Bolivianización de los depósitos del sistema financiero (En porcentaje)



Fuente: BCB
Elaboración propia

Puesto que las medidas señaladas afectan principalmente a la composición por monedas de los portafolios del sector privado, el incremento observado en la tasa de crecimiento de los agregados monetarios entre 2006 y 2008 (Gráfico 3), se explica, en parte, por una disminución del circulante en dólares en un período en el cual se apreció la moneda nacional y se aplicaron las otras medidas señaladas. Del mismo modo, la desaceleración en el crecimiento de los agregados monetarios entre mediados de 2008 y julio de 2009, se explica por cambios en la preferencia relativa por monedas, en un contexto de expectativas de depreciación de la moneda nacional. Estas presunciones reflejan la importancia de contar con estimaciones del circulante en dólares.

Gráfico 3: Tasas de crecimiento de los agregados monetarios y cambio anual en el grado de bolivianización del sistema financiero



Fuente: BCB
Elaboración: Propia
Nota.- El cambio en la bolivianización se calculó como la diferencia de la bolivianización de los depósitos vista respecto al observado el año anterior

III. ESTIMACIÓN DEL CIRCULANTE EN MONEDA EXTRANJERA

Se efectuaron estimaciones por aproximaciones estadísticas y un método contable, las primeras basadas en el comportamiento de la demanda por moneda nacional y el último mediante el registro de los flujos efectivos de divisas.

III.1 ESTIMACIÓN POR APROXIMACIONES ESTADÍSTICAS

Las estimaciones empíricas de demanda real de dinero (*M/P*) para una economía cerrada, suelen utilizar una forma reducida que depende del ingreso (*Y*) y del costo de oportunidad del dinero (*r*).

$$\log\left(\frac{M}{P}\right) = F(Y, r) \qquad (1)$$

La variable de escala (*Y*) en los modelos simples de optimización es el consumo y en los de equilibrio general incluye el gasto de gobierno e inversión por lo que se suele utilizar en las estimaciones el ingreso o el producto. El costo de oportunidad (*r*) en una demanda de dinero por transacciones esta relacionado con la tasa de interés nominal para los depósitos o con una rentabilidad alternativa de la inversión. Con fines de estimación generalmente se asume: [3]

$$\log(M/P) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(Y) + \alpha_2 \log\left(\frac{r}{1+r}\right) \qquad (2)$$

Sin embargo, en las economías dolarizadas la cantidad real de dinero total ($\frac{M}{P} = \frac{Mn + Me*TC}{P}$) que incorpora moneda nacional (*Mn*) y extranjera (*Me*) multiplicada por el tipo de cambio nominal (TC) no es observable, por lo que la estimación y el pronóstico de la demanda de dinero observable debe incorporar las particularidades de la sustitución de monedas. Una especificación amplia debería incorporar la tasa de interés en moneda nacional y extranjera, la tasa de inflación y las expectativas sobre el tipo de cambio, entre otras.[4]

En este entendido, se suelen añadir en el lado derecho de la ecuación (2) variables explicativas que permitan captar los cambios en la preferencia relativa entre monedas, manteniéndose en el lado izquierdo la demanda por moneda nacional. En esta dirección se han incorporado las variables mencionadas, las cuales coadyuvan a identificar una relación estable de la demanda por los agregados monetarios en moneda nacional y a responder las interrogantes que se plantean en el diseño de políticas con relación al crecimiento del dinero consistente con

[3] La forma funcional con relación a la tasa de interés obedece a los resultados de modelos de optimización intertemporal. En éstos, la condición de primer orden para la demanda real de dinero tiene la siguiente característica:

$$UMG_{(M/P)t} = \frac{r_t}{1+r_t} UMG_{(C)t}$$

[4] Mies y Soto (2000) presentan una revisión sobre las teorías y fundamentos que respaldan la demanda de dinero.

la estabilidad de precios.[5] Una especificación general sobre el particular es la siguiente:[6]

$$\log\left(\frac{M^d n}{P}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(Y) + \alpha_2 \log\left(\frac{r}{1+r}\right) + \alpha_3 \log\left(\frac{d + r^*}{1 + d + r^*}\right) \qquad (3)$$

Esta formulación supone que en la función de utilidad del agente representativo se incorpora la demanda de dinero en moneda extranjera, por lo que en las condiciones de primer orden se debe añadir la relacionada con la sustitución de monedas. El resultado es que la demanda por moneda nacional depende además del costo relativo de mantener moneda nacional versus moneda extranjera, de las expectativas sobre la evolución del tipo de cambio y del nivel general de precios.[7]

---

[5] Dolarización financiera, los costos de oportunidad de mantener moneda nacional y moneda extranjera, expectativas de inflación y de depreciación, variables que representen la memoria inflacionaria como la máxima inflación o depreciación observada en el pasado. Algunos resultados en esta dirección se encuentran en Quispe (2006), Mies y Soto (2000) y Mendieta y Escobar (2006).

[6] Ésta se puede interpretar como la versión de demanda de dinero por moneda nacional para el caso de una economía abierta y/o bimonetaria. La formulación se basa en el siguiente problema de optimización intertemporal:

$$\text{Max} \quad U_{C_t, \frac{M}{P}_t, \frac{M^*}{P}_t, b_t} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U\left(c_t, \frac{M_t}{P_t} + TC_t \frac{M^*_t}{P_t}\right) \quad \text{s.a.}$$

$$c_t + b_t + \frac{M_t}{P_t} + TC_t \frac{M^*_t}{P_t} = (1 + r_t) b_{t-1} + \frac{M_{t-1}}{P_{t-1}(1+\pi_t)} + TC_{t-1} \frac{M^*_{t-1}}{P_{t-1}(1+\pi^*_t)} + y_t$$

Como resultado la demanda de dinero por moneda nacional sería:

$$\frac{Mn_t}{P_t} = f\left(c_t, \frac{1}{1+r_t}, \frac{1}{1+\pi_t}, \pi^*_t\right)$$

Donde: $c_t, y_t, b_t, \frac{M_t}{P_t}, TC_t, \frac{M^*_t}{P_t}, r_t, \pi_t, \pi^*_t$ consumo, ingreso, activos, moneda nacional real, tipo de cambio, dinero extranjero real, tasa de interés, inflación e inflación externa expresada en moneda local.

[7] Derivaciones similares se encuentran Castillo, Montoro y Tuesta (2009); Quispe (2006); Mies y Soto (2000) y Apt y Quiroz (1992).

A continuación, se muestran dos métodos estadísticos para estimar el circulante en moneda extranjera, coherentes con esta formulación puesto que consideran de manera explicita variables relacionadas con la sustitución de monedas y/o con otros factores que incentivan el mantener saldos en moneda extranjera.

III.1.1 MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD (MMV)

Este método desarrollado por Ha (1994), utiliza una demanda de dinero convencional como la ecuación 1 ó 2, la misma que se asume corresponde a la demanda total de dinero. Dicha formulación se puede resumir en:

$$\log\left(\frac{M}{P}\right) = \log\left(\frac{Mn + Me * TC}{P}\right) = \log\left(\frac{Mn + \phi(Circulante\,MN)}{P}\right) = F(Y, r) \qquad (4)$$

La expresión $\phi(CirculanteMN)$ corresponde a la estimación del circulante en ME expresado en moneda nacional que se calcula como una proporción ϕ del circulante en moneda nacional. Este parámetro se elige maximizando la función de verosimilitud de los errores de regresión de la ecuación anterior:

$$\text{Max Log (FV)} = -\frac{N}{2}\left[1 + \log(2\pi)\right] + \log\left(\frac{\varepsilon'\varepsilon}{N}\right) \qquad (5)$$

De esta manera el circulante en moneda extranjera corresponde a:

$$Cirulante\ ME = \frac{\phi(Circulante\ MN)}{TC} \qquad (6)$$

III.1.2 MÉTODO DE EXPECTATIVAS (MEX)

El modelo se basa en la diferenciación entre variables que explican el comportamiento de la demanda de dinero total y la demanda en moneda nacional. Dentro variables explicativas para esta última, se ha enfatizado en las expectativas de inflación, por lo que algunos autores denominan a este método como el de las expectativas inflacionarias (Kamin y Ericsson, 1993).

La demanda real total (M/P: moneda nacional y extranjera) corresponde a una demanda de dinero tradicional que depende del ingreso y del costo de oportunidad del dinero, mientras que la demanda por moneda nacional depende adicionalmente de variables relacionadas con expectativas $X\beta$. De este modo se tienen las siguientes ecuaciones:

$$\log\left(\frac{M}{P}\right) = \log\left(\frac{Mn + Me*TC}{P}\right) = F(Y,r) \qquad (7)$$

$$\log\left(\frac{Mn}{P}\right) = F(Y,r) + X\beta \qquad (8)$$

Diferenciando las ecuaciones 7 y 8 se obtiene

$$\log\left(\frac{Mn + Me*TC}{P}\right) - \log\left(\frac{Mn}{P}\right) = \log\left(\frac{Mn + Me*TC}{Mn}\right) = -X\beta \qquad (9.1)$$

$$Me = \left(e^{-X\beta} - 1\right)\frac{Mn}{TC} \qquad (9.2)$$

III.1.3 MÉTODO CON APLICACIÓN DEL FILTRO DE KALMAN (MFK)

De Zamaróczy y Sopanha (2002), desarrollaron una metodología representando la demanda de dinero por moneda nacional como una forma de estado que contiene información sobre el porcentaje de dinero en moneda extranjera. Para ello se define la cantidad total de dinero real como:

$$\frac{M}{P} = \frac{Mn + Me*TC}{P} = \frac{(1+k)Mn}{P} \qquad (10)$$

Donde: $k = \frac{Me*TC}{Mn}, 0 \le k \le \infty$

Combinado con la ecuación 1 se tiene:

$$\log\left(\frac{(1+k)Mn}{P}\right) = F(Y,r) \quad \Rightarrow \log\left(\frac{Mn}{P}\right) = F(Y,r) - \log(1+k) \qquad (11)$$

El término log*(1+k) es* una variable no observable que puede estimarse por el método de Kalman, con lo que una vez obtenidos los valores de k se puede conocer la cantidad de circulante en moneda extranjera (*Me=Mn*k/TC*). No obstante, se debe notar que la mala medición u omisión de variables que influyen en la demanda de dinero, se reflejará en la estimación de la variable no observable. La forma de estado es la siguiente:

$$Log(Mn/P) = \beta_0 + \beta_1 Log(Y) + \beta_2 \frac{r}{1+r} - Log(1+k) \qquad (12.1)$$

$$Log(1+k_t) = \alpha_0 + \alpha_1 Log(1+k_{t-1}) + \alpha_2 X \qquad (12.2)$$

III.1.4 CONSIDERACIONES PREVIAS

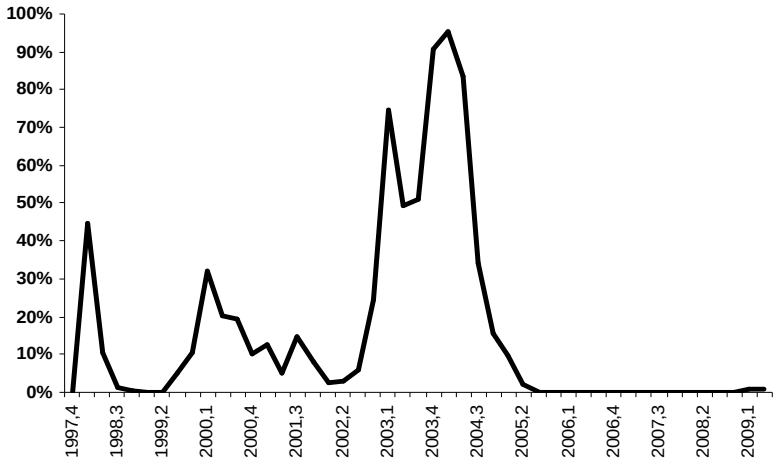
Antes de mostrar los resultados es importante destacar algunos aspectos relacionados con los supuestos implícitos en las metodologías mencionadas y los cambios en el grado de dolarización de la economía, los mismos que tienen implicaciones importantes.

Las dos metodologías anteriores asumen que la demanda de dinero total es estable y, en el caso del método de máxima verosimilitud (MMV) se asume, además, que en el período de estimación no se producen cambios sustanciales en el porcentaje de moneda extranjera en circulación con respecto al total. Además, la estimación por el MMV debe interpretarse como el promedio del período considerado.

Con relación a la estimación y estabilidad de los coeficientes de la demanda total de dinero, se debe destacar que la estimación simultánea de los mismos junto con los restantes parámetros del circulante en moneda extranjera, utiliza información parcial de la cantidad de dinero lo que, en un contexto donde se han generado cambios en las preferencias relativas por moneda nacional y extranjera, puede generar sesgos en las estimaciones. En efecto, aunque las pruebas de cointegración para el período 1991 – 2009 indican una relación de largo plazo entre la cantidad de dinero real, el PIB y la tasa de interés nominal estimaciones

con ventanas móviles sugieren que el cambio a una mayor preferencia por el boliviano habría influido en el modelo de largo plazo de demanda de dinero, por lo que el grado de bolivianización es una variable relevante para explicar el comportamiento de los agregados monetarios observables (Gráfico 4).[8] Por la misma razón, la especificación de los modelos de corto plazo toma relevancia puesto que la omisión de variables relevantes, en este caso variables que puedan explicar los cambios en la preferencia relativa de dinero por monedas, implicaría sesgos e ineficiencia en las estimaciones con las siguientes características:

Gráfico 4: Probabilidad marginal de la hipótesis para el efecto de la bolivianización sobre la cantidad de dinero
(En porcentajes)



Elaboración propia

- De acuerdo con las estimaciones con muestras móviles se puede apreciar que la omisión de variables relacionadas con los factores que explican la mayor preferencia por el boliviano, podría resultar en una mayor elasticidad ingreso y una menor semi elasticidad con respecto a la tasa de interés (Gráfico 5). A pesar de incorporarse la variable de bolivianización, la elasticidad ingreso estimada por ventanas móviles indica que ésta podría ser superior

[8] Ver anexo 1.

a 1, lo cual es consistente cuando el dinero es un bien de lujo, existe una mala medición del ingreso (ejemplo actividad informal) y/o la variable de bolivianización no contiene toda la información sobre la sustitución de monedas.

- Con relación al coeficiente que mide la respuesta con respecto a la tasa de interés, el ejercicio de ventanas móviles sugiere que la omisión de las variables mencionadas podría implicar una subestimación de la respuesta.

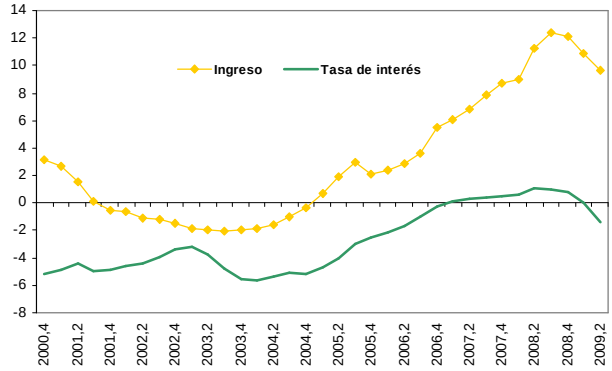
- Otra característica es que la elasticidad respecto al ingreso seria mayor y la semi elasticidad respecto a la tasa de interés menor en los últimos años.[9]

Estos aspectos afectan noblemente la estimación del circulante en moneda extranjera. Para subsanar esos problemas se han incorporado variables relacionadas con la sustitución de monedas y expectativas, además se ha utilizado información complementaria de la evidencia internacional y nacional sobre la magnitud de los coeficientes. La evidencia empírica internacional sugiere que en el largo plazo el coeficiente del ingreso se encuentra por el orden de 1 en economías industrializadas y levemente superiores para economías en desarrollo; para la tasa de interés la semi elasticidad sería menor a 0,2 (Mies y Soto, 2000; Boughton, 1992). Finalmente, la constante de regresión que incorpora información sobre el nivel de dinero en moneda nacional y moneda extranjera en MEx y MFK, fue calibrada de modo que el porcentaje de dolarización del circulante sea consistente con el estimado por el método de MMV para el período de relativa estabilidad en el grado de bolivianización (1993-2003).

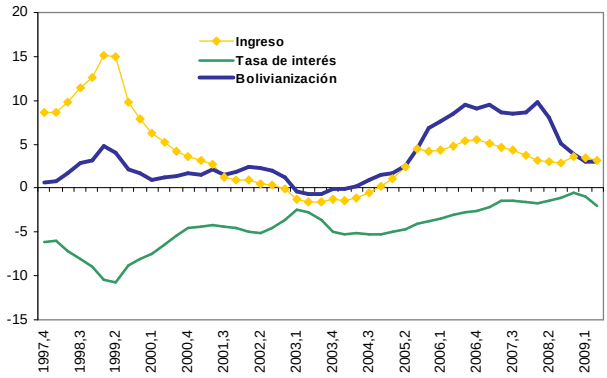
[9] Estos resultados se confirmaron mediante pruebas de cambio estructural y recursivas que, sin embargo, también pueden estar afectadas por los problemas de especificación mencionados, en la medida que el grado de bolivianización incorporado no sea el más adecuado.

Gráfico 5: Elasticidades de la demanda de dinero estimadas por ventanas móviles

a) Demanda tradicional



b) Demanda incorporando bolivianización



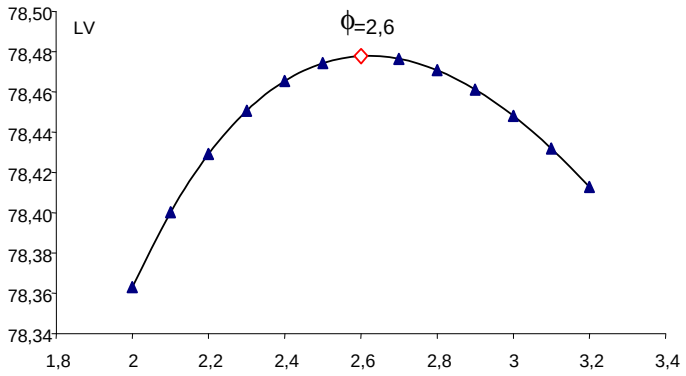
Elaboración propia

Nota: Las estimaciones que incorporan bolivianización se efectuaron en dos etapas con el fin de evitar los problemas de endogeneidad. El coeficiente de la tasa de interés se encuentra multiplicado por 100

III.1.5 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Debido a la reducción del grado de dolarización en los últimos años cuatro años, el método de MMV se estimó para el período 1993 a 2003 con datos trimestrales del agregado M1 que incluye moneda extranjera (M1P). En este período, el grado de bolivianización medido por el porcentaje de depósitos vista en moneda nacional respecto al total de estos depósitos, fue menos variable lo cual favorece para una estimación eficiente.[10] Los resultados basados en un enfoque de largo plazo (cointegración), indican que en promedio el circulante en moneda extranjera fue cerca de 2,6 veces el circulante en moneda nacional, es decir que mas del 70% del circulante total habría estado en moneda extranjera (Gráfico 6).[11]

Gráfico 6: Logaritmo de la función de verosimilitud



Elaboración propia

[10] Las variables utilizadas para la estimación corresponden a series trimestrales promedio desestacionalizadas para los agregados monetarios, el IPC y el componente tendencia ciclo para el PIB sin actividades extractivas, como *proxy* del ingreso. Para la tasa de interés nominal se consideró el promedio trimestral de la tasa promedio ponderada para depósito en caja de ahorro y a plazo fijo por monedas (MN y ME).

[11] Si las estimaciones se efectúan mediante un enfoque de corto plazo, el porcentaje de circulante en moneda extranjera estimado incrementa de 75% a más de 80% (5 a 6 veces el circulante en moneda nacional).

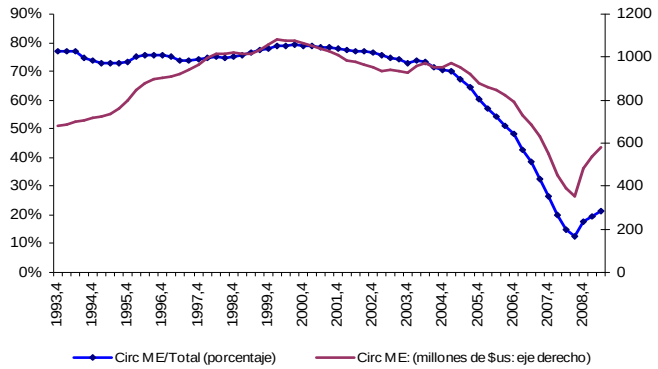
$$\log\left(\frac{MP1_sa + \phi Circulante\,Mn_sa}{IPC_tc}\right) = -7{,}4343 + 1{,}1430\log(PIB_tc) - 0{,}2906\log\left(\frac{r}{1+r}\right) + 3{,}7924\,Bolivianización$$

(-3,7311) (8,5198) (-5.2142) (3,2817) (13)

Este porcentaje es más alto en comparación al encontrado por Orellana (1999) con la aplicación del mismo método, aspecto que se explica porque en dicho trabajo se toma datos anuales e incorpora los años 1990 a 1993 cuando se tenía un nivel de bolivianización por motivo transacciones mayor. Para estudiar la consistencia de los resultados se construyó un indicador de referencia de largo plazo mediante simulaciones basadas en una demanda total de dinero por transacciones, la cual es una función del ingreso, la tasa de interés y el nivel de inflación (Ver anexo 2). Los resultados permiten destacar los siguientes aspectos:

- Cuando la constante de la demanda de dinero se calibra en un valor para que el pronóstico promedio del circulante en ME entre 1993 y 2003 sea igual a 72%, los resultados indican que a fines del segundo trimestre de 2009 el circulante en ME se encontraría entre 20% y 30% del total (Gráfico 7). Sin embargo, cuando se calibra en 40%, la derivación matemática de la demanda de dinero implicaría que el circulante en moneda extranjera tome un valor negativo, por lo que se concluye que la proporción más alta del circulante en moneda extranjera a inicios de la década tiene mayor coherencia con las estimaciones efectuadas por el MMV.

Gráfico 7: Promedio de las simulaciones
(Parámetro constante calibrado para 72% de dolarización del circulante)



Elaboración propia

- Conforme a lo esperado, las simulaciones indican que el circulante promedio en moneda extrajera con fines de transacción tiene una tendencia decreciente entre 2005 y parte de 2008, con una leve recuperación desde fines de 2008 y durante 2009. Una tendencia similar se registra cuando se mide el circulante en moneda extranjera (ME) como proporción del circulante total que incluye ambas monedas. Este resultado tiene poca sensibilidad ante distintos valores de respuesta de la demanda de dinero con relación al ingreso y la tasa de interés.

En este entendido, las estimaciones por el MEx y el MFK se calibraron para que a fines de la década de los años noventa y principios de la década actual, el porcentaje del circulante en moneda extranjera respecto al total esté por el orden del 75%. Las principales características de las ecuaciones y/o coeficientes estimados se observan en el cuadro siguiente:[12]

[12] La variable dependiente se define como el logaritmo de MP1 desestacionalizado; PIBSE: Producto Interno Bruto real sin actividades mineras y de hidrocarburos en sus componentes tendencia y ciclo; r: tasa de interés nominal calculada como el promedio ponderado de las tasas para depósitos ahorro y plazo en moneda nacional y extranjera. Las tasas en moneda extranjera se convierten a tasas equivalentes en moneda nacional con base a la depreciación observada en 12 meses y los ponderadores corresponden a la estructura de depósitos por monedas; diferencial de tasas: diferencia entre la tasa ponderada en moneda nacional (ahorro mas plazo) y la tasa similar

Cuadro 1: Parámetros de los modelos estimados

	Método de Expectativas						Filtro de Kalman	
	MEx1	MEx2	MEx3	MEx4	MEx5	MEx6	MFK1	MFK2
c	-12,044	-21,335	-11,880	-11,878	-7,189	-7,189	3,851	-11,754
Estadístico	-3,066	-4,421	-207,356	-205,201	-107,781	-95,540	1,538	-38,166
Log(PIBSE)	1,458	2,052	1,500	1,500	1,200	1,200	0,575	1,500
Estadístico	5,769	6,630					2,073	
(r/1+r)	-2,093	-1,527	-0,215	-0,150	-0,150	-0,150	-3,690	-0,150
Estadístico	-3,564	-2,620					-5,087	
Bolivianización	1,033	1,122						
Estadístico	8,254	9,187						
Log(Bolivianización)			0,469	0,473	0,519	0,488	-0,060	-0,051
Estadístico			9,651	9,632	9,172	6,607	-2,090	-3,035
Diferencial de tasas		0,023				-0,027		
Estadístico		2,943				-2,868		
Expectativas de depreciación			-2,520	-2,616	-3,345			0,721
Estadístico			-3,840	-3,944	-4,378			2,021
Ajuste forma de estado							0,954	0,889
							14,247	12,669
R2	0,967	0,972	0,790	0,792	0,789	0,746		

Elaboración propia

Notas.- En las alternativas MEx3, MEx4, MEx5, MEx6 y MFK2, se toman como dados los parámetros del ingreso y la tasa de interés en los valores que se indica en la tabla. Las estimaciones del MEx se efectuaron por en dos etapas debido a posible endogeneidad en las variables incluidas, como por ejemplo la variable de bolivianización y las relacionadas con las tasas de interés

- Las variables más importantes que explican el comportamiento de la demanda por moneda nacional, luego del ingreso y la tasa de interés, son bolivianización financiera, diferencial de tasas de interés en moneda nacional y extranjera, y expectativas de depreciación que están relacionadas con la sustitución de monedas y la orientación de la política cambiaria.

- En algunas estimaciones los parámetros de respuesta al ingreso y a la tasa de interés muestran diferencias significativas con

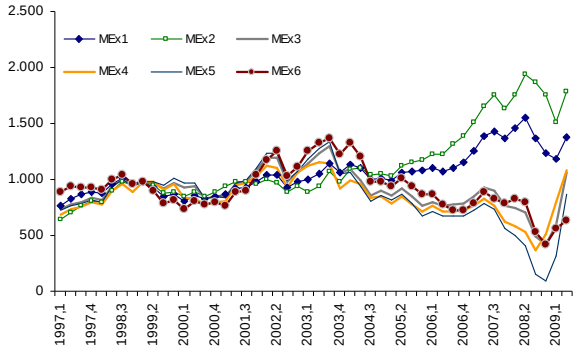
para moneda extranjera; bolivianización: porcentaje de depósitos vista en moneda extranjera; expectativas de depreciación: pronóstico del modelo que relaciona la variación esperada en el tipo de cambio (según la encuesta de expectativas) con la variación observada en el índice del tipo de cambio ponderado de los socios comerciales vecinos de Bolivia y la variación observada en el tipo de cambio en nuestro país.

relación a la evidencia empírica internacional (MEx2 y MFK1, Cuadro 1). Cuando se asignan valores a priori (MEx3, MEx4, MEx5, MEx6 y MFK2), mejora la significación de las variables relacionadas con la sustitución de monedas y se facilita la incorporación de variables adicionales. Ello sugiere que la asignación de parámetros a priori fue adecuada, puesto que la omisión de variables relevantes relacionadas con la sustitución de monedas, hace que parte del comportamiento del circulante en moneda nacional (que estaría relacionado con la recomposición de las tenencias de dinero por monedas) sea capturado por el ingreso y/o tasa de interés, sesgando las estimaciones del circulante en moneda extranjera.

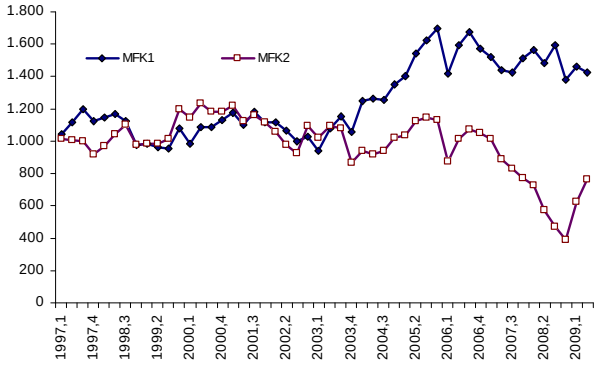
- Las variables que describen las disposiciones relacionadas con el encaje legal y el ITF no fueron estadísticamente significativas. Este resultado sugiere que si bien estas medidas influyeron en el grado de bolivianización financiera, su efecto sobre la preferencia relativa de circulante por monedas fue menos importante.

Las distintas estimaciones indican que el circulante en moneda extranjera disminuyó entre 2007 y el segundo trimestre de 2008, con una recuperación importante desde fines de 2008 (Gráfico 8). Las estimaciones con parámetros dados para el ingreso y la tasa de interés (MEx5, MEx6 y MFK2) muestran que el descenso del *stock* sería desde fines de 2004. Como se mencionó, este comportamiento tendría relación con la dirección de la política cambiaria y las expectativas sobre el comportamiento del tipo de cambio.

Gráfico 8: Circulante en moneda extranjera
(Millones de $us)
Método de Expectativas (MEx)



Método del Filtro de Kalman (MKF)



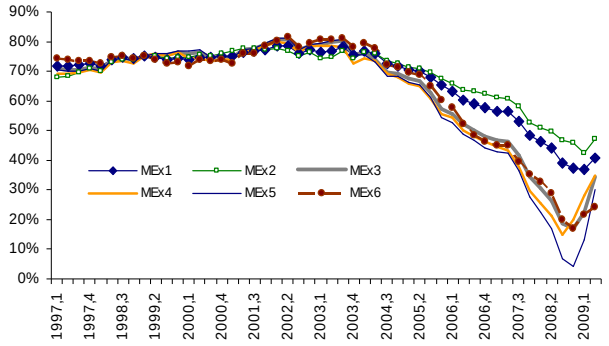
Elaboración propia

Aunque se observan períodos donde el circulante en moneda extrajera en términos absolutos se incrementa, en términos relativos existe una marcada tendencia a la baja en la preferencia por circulante en moneda extranjera con fines de transacción en los últimos años que se explicaría en mayor medida por el incremento del circulante en moneda nacional que por descenso de moneda extranjera. En efecto, se estima que el porcentaje del circulante en moneda extranjera con relación al total que se mantiene relativamente constante hasta fines de 2003, desciende gradualmente hasta el segundo trimestre de 2008 y presenta un ascenso parcial desde fines de 2008 y en lo que va del año 2009 (Gráfico 9).

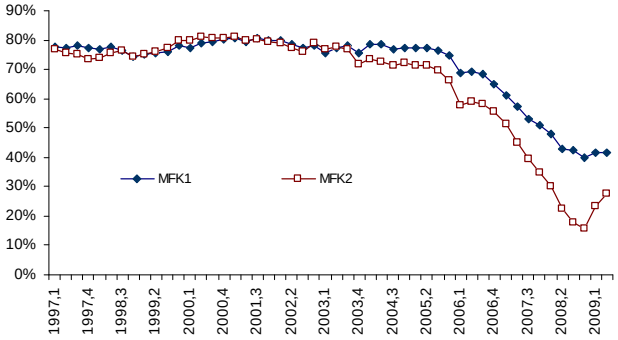
Por tanto, se estima que actualmente el nivel de preferencia relativa por moneda nacional es significativamente mayor que a principios de la década de los noventa. La proporción del circulante en moneda extranjera a inicios de la década habría estado por el orden del 75% y actualmente sería menor a 40% (Gráfico 9). Este resultado se asemeja con las operaciones del Sistema de Pagos de Alto Valor (SIPAV) que indican que el 32% del total de operaciones en la gestión 2008 fueron en moneda extranjera, porcentaje que se redujo gradualmente desde 53% en 2005 a 47% en 2006 y 39% en 2007 (Memoria anual del BCB - 2008).

Gráfico 9: Circulante en moneda extranjera
(En porcentaje del circulante total)

Método de Expectativas (MEx)



Método del Filtro de Kalman (MKF)



Elaboración propia

III.2 MODELO CONTABLE (MC)

El cálculo de flujos acumulados de dólares en poder del público se basa en las distintas operaciones que realizan los participantes en el mercado cambiario: sector privado no financiero (SP), sistema financiero privado (SFP), sector público no financiero (SPNF) y Banco Central de Bolivia

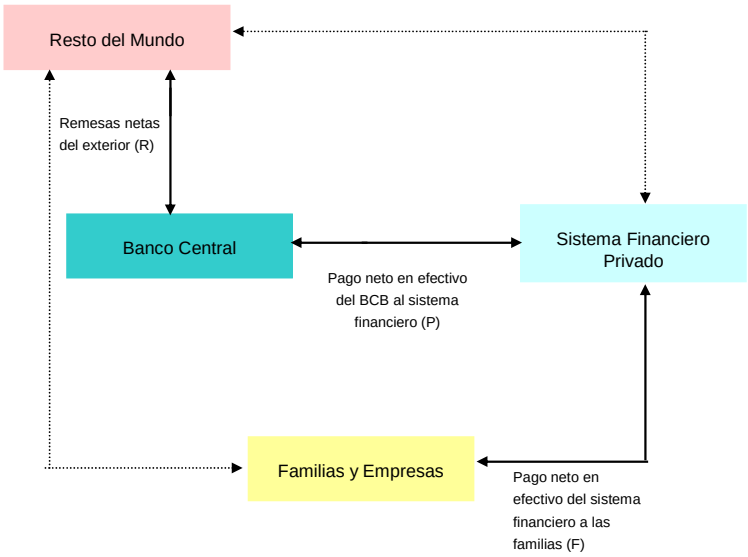
(BCB). La premisa básica indica que el material monetario importado que no volvió a salir del país y no se encuentra en poder del banco central o del sistema financiero, se encuentra con las familias y/o empresas. La metodología se resume en los siguientes puntos:

- Las transacciones del SP con el exterior se realizan principalmente a través del SFP.
- Otras transacciones que el SP realiza directamente con el exterior pueden estimarse por métodos indirectos.
- Las transacciones del SFP con el exterior se realizan principalmente a través del BCB. [13]
- Transacciones directas de SFP con el exterior se estiman por métodos indirectos.
- Las operaciones del Sector Público no Financiero con el exterior se realizan a través del BCB.

De acuerdo con los supuestos anteriores, el sistema estaría estructurado conforme al siguiente diagrama:

[13] La Ley de Aduanas indica que la importación del material monetario (billetes y monedas) por el Banco Central de Bolivia, está exento del pago de los tributos aduaneros de importación. Esto facilita las operaciones a través al BCB, sin embargo no existe una norma nacional que prohíba a los agentes económicos realizar dichas operaciones, pero existe el requerimiento de declarar movimientos de sumas importantes.

Diagrama 1: Representación de los Flujos de Efectivo de la Economía



Elaboración propia

Analíticamente, la provisión neta de efectivo en moneda extranjera que realiza el sistema financiero a las familias es equivalente al cambio en la tenencia de billetes y monedas extranjeras en poder del público, y estaría definido por:[14]

$$\Delta F_{me} = R - \left(\Delta\, C_{me}^{bcb} + \Delta\, C_{me}^{ban\cos}\right)$$

Donde:

- ⇒ F_{me} : Pago neto de efectivo del sistema financiero a las familias en ME (+ = aumento de saldos en ME en poder del público)
- ⇒ R : Remesas netas del exterior al BCB (importación menos exportación de divisas).
- ⇒ C_{me}^{bcb} : Saldo de billetes y monedas en ME en la caja del BCB.

[14] En el Anexo 3 se presenta la derivación formal.

⇒ $C_{me}^{ban\cos}$: Saldo de billetes y monedas en ME en la caja de los bancos.

⇒ Δ^{+} : Incremento con respecto al período anterior.

⇒ Δ^{-} : Disminución con respecto al período anterior.

En condiciones normales, las cajas del BCB y de los bancos son muy estables $\left(\Delta C_{me}^{bcb} \approx 0\right)$ y $\left(\Delta C_{me}^{ban\cos} \approx 0\right)$; es decir, las fluctuaciones de los saldos de efectivo son marginales (fluctúan dentro de un rango óptimo). Si el BCB decide traer divisas del exterior $(R > 0)$, de acuerdo con la construcción analítica, el ingreso positivo de la remesa se compensa con un incremento de similar magnitud en la caja del BCB $\left(\Delta^{+} R = \Delta^{+} C_{me}^{bcb}\right)$, manteniendo constante el saldo de billetes y monedas en ME en poder del público $\left(\Delta\ F_{me} = 0\right)$.

De igual manera supongamos que los bancos retiran ME de las ventanillas del BCB. La caja del BCB disminuye por el monto requerido y la caja de los bancos aumenta por el mismo monto $\left(\Delta^{-} C_{me}^{bcb} = \Delta^{+} C_{me}^{ban\cos}\right)$. Los saldos de ME con el público no cambian $\left(\Delta\ F_{me} = 0\right)$.

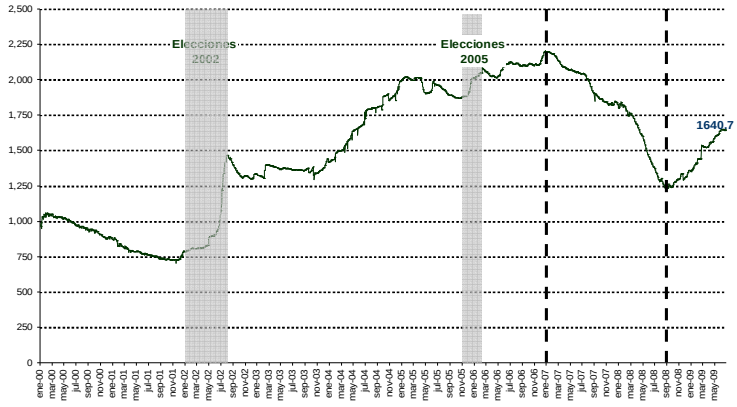
Supongamos que el público retira depósitos en ME y los mantiene en su poder. En este caso disminuye la caja de los bancos $\left(\Delta^{-} C_{me}^{ban\cos}\right)$ y por tanto se incrementa la tenencia de efectivo en ME con los agentes privados $\left(\Delta\ F_{me} > 0\right)$. Si no existen remesas del exterior $\left(R = 0\right)$ los cambios en los saldos de billetes y monedas en ME en poder del público, estarían reflejados por los cambios en las cajas del BCB y bancos. Si el público decide llevar sus depósitos al exterior, se reduce la caja de los bancos y se efectúan remesas al exterior $\left(\Delta^{-} C_{me}^{ban\cos} = \Delta^{+} R\right)$, por tanto no cambia la tenencia de efectivo en ME en poder de las familias $\left(\Delta\ F_{me} = 0\right)$.

La metodología descrita se basa en registros confiables y oportunos del movimiento de material monetario en el banco central y en las entidades financieras. Empero, los agentes privados financieros (SPF) o no

financieros (SP) pueden realizar movimientos directos de moneda extranjera con el exterior (flujos marcados con líneas punteadas en el Diagrama 1). Esta información no es obtenible en forma directa como en los casos anteriores, por lo que en el presente trabajo fue estimada asociándola, en primera instancia, al contrabando que se calculó a partir de la diferencia entre las importaciones en cuentas nacionales (que incluye estimaciones de contrabando) y las que reporta la balanza de pagos (en base a pólizas). Esta estimación se realizó hasta fines de 2008, fecha a partir de la cual la información fue tomada de las boletas que remite la Aduana a partir de noviembre de 2008.[15]

El gráfico a continuación muestra los resultados obtenidos:

Gráfico 10: Circulante en moneda extranjera
(Millones de dólares)



Elaboración propia.

Los resultados siguen una trayectoria congruente con el estado de la

[15] Mediante Decreto Supremo No 29681 de 20 de agosto de 2008, se establece la obligación para las personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales o extranjeras, de declarar la internación y salida física de divisas del territorio nacional. La Aduana Nacional remite mensualmente los formularios, cuyos montos declarados sean iguales o mayores a $us10.000 (Diez mil 00/100 dólares americanos) o su equivalente en otras monedas, a la Unidad de Investigaciones Financieras (UIF). Esta información, disponible desde noviembre de 2008, ha sido incluida en el cálculo.

economía. En efecto, la metodología empleada captura aspectos relevantes observados en el mercado cambiario en los últimos años. Por ejemplo, se aprecia el incremento de circulante en ME en poder del público observado en el período previo a las elecciones de 2002 (caída de depósitos) y su posterior retorno (aunque en menor cuantía) al sistema financiero. Un efecto parecido, aunque de menor magnitud, se capta a fines de 2005.[16] Asimismo, captura la menor demanda de divisas originada en la orientación de la política cambiaria del período 2007 – 2008.[17] Es decir, que junto con la reducción de la dolarización financiera, se observa también una menor tenencia de efectivo en moneda extranjera en poder del público. Finalmente, capta también la mayor demanda de divisas a fines de 2008 e inicios de 2009, producto de la incertidumbre sobre los efectos que la crisis internacional tendría en la economía boliviana. En este último período, se observó una mayor demanda de dólares en el Bolsín y un incremento de los depósitos en moneda extranjera en el sistema financiero, originados en expectativas de depreciación de la moneda nacional.

IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los principales resultados encontrados en los cálculos a través de métodos estadísticos (MEx6 y MFK2) y del método contable (MC), presentan niveles del circulante en dólares parecidos a principios de la década del 2000. Sin embargo, el MC muestra un crecimiento sostenido entre el 2004 y principios del 2007, aspecto que difiere de la tendencia observada en los modelos estadísticos. Una posible explicación para ello, es que estos últimos están construidos como una demanda de circulante en dólares por motivo transaccional y, durante este período, sus determinantes no justifican una mayor tenencia de efectivo. En tanto que el modelo contable capta además la demanda de dólares como reserva de valor y precaución, y su comportamiento estaría explicado por la concurrencia de importantes ingresos de remesas de trabajadores en el extranjero, depreciación de la moneda nacional y el bajo grado de bancarización, entre otros (Gráfico 11).[18]

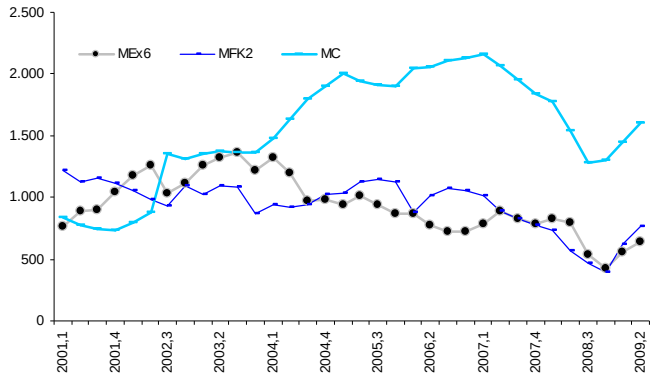
---

[16] Entre ambos períodos, existió un clima de incertidumbre política que derivó en la sucesión de tres Presidentes de la República.

[17] En este período se aplicaron diversas medidas orientadas a la remonetización de la economía, señaladas en la sección anterior.

[18] La demanda de circulante en dólares por precaución se capta también en el MC a mediados del 2002, período en cual se presentó una caída significativa de los depósitos en el sistema financiero. Es decir, la demanda de dólares en poder del público se justifica, antes que por motivos

Gráfico 11: Circulante en moneda extranjera MEx6, MFK2 y MC (Millones de dólares)



Elaboración propia

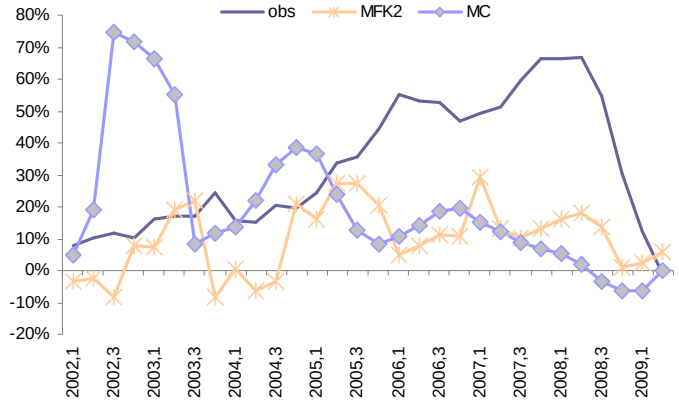
Se debe destacar también que los tres modelos presentan un descenso del circulante en dólares en el período en que se profundiza la desdolarización financiera por un conjunto de medidas aplicadas por el BCB y el gobierno tendientes a remonetizar la economía. Asimismo, presentan un incremento en el circulante en dólares desde fines de 2008 y principios de 2009, período en el cual aumenta la dolarización financiera debido a expectativas de depreciación de la moneda nacional por el entorno externo. Estos determinantes están presentes en los tres modelos.

El circulante en dólares en poder del público que se encuentra con los modelos MFK2 y MC se ha sumando al circulante en moneda nacional, encontrándose el total de dinero en poder del público; estos resultados se comparan con la evolución del circulante en moneda nacional. Es interesante observar que el fuerte crecimiento del circulante en moneda nacional en el período comprendido entre 2006 y el tercer trimestre de 2008, no se replica en el circulante total (que incluye ambas monedas), ya que este último registra tasas de crecimiento interanuales sustancialmente menores (Gráfico 12).

---

transaccionales, por la incertidumbre generada durante el período electoral.

Gráfico 12: Tasa de crecimiento a doce meses del circulante en moneda nacional (OBS) y del circulante total que incorpora moneda extranjera (MFK2 y MC)
(En porcentajes)



Elaboración propia

Por tanto, se evidencia un importante grado de sustitución de monedas en la tenencia de efectivo por el público. Es decir que, en el período señalado, parte importante del crecimiento del circulante en moneda nacional se origina en una recomposición de portafolios, esto es, un incremento de la tenencia de efectivo en moneda nacional en desmedro de la tenencia de efectivo en dólares; por lo que una medida agregada del circulante refleja un menor crecimiento que la medición parcial, información relevante para la instrumentación de la política monetaria.

Asimismo, en los últimos meses de 2008 y durante 2009, cuando se observa una caída pronunciada de la tasa de crecimiento interanual del circulante en moneda nacional, la tendencia se revierte en las mediciones del circulante total, que incluyen moneda nacional y extranjera. Este es también un resultado importante, ya que muestra la efectividad de la política monetaria expansiva durante este período, aspecto que no se puede observar claramente en una medición parcial (circulante en moneda nacional).

Los resultados, presentan distintos niveles del circulante en dólares. El

nivel más alto corresponde al que se encuentra a través del modelo MC, aspecto explicado por lo señalado anteriormente (Cuadro 2). En los tres modelos, la participación relativa del circulante en dólares respecto del total es la más alta en 2004, año en el que la dolarización financiera de depósitos alcanzó a 91% en promedio. Esta participación alcanza el nivel más bajo en 2008, año en el que la dolarización financiera fue también la más baja (54% en promedio y 50% en septiembre). Asimismo, el incremento de dichos porcentajes en 2009, coincide con el incremento de la dolarización financiera.

Cuadro 2: Circulante en moneda extranjera

	Milones de dólares			Porcentaje del circulante total		
	MEx6	**MFK2**	**MC**	**MEx6**	**MFK2**	**MC**
2000,4	792	1183	900	73,8%	80,8%	76,2%
2001,4	1041	1115	736	78,5%	79,6%	72,0%
2002,4	1116	1092	1316	79,4%	79,1%	82,0%
2003,4	1223	866	1368	78,1%	71,6%	80,0%
2004,4	981	1020	1900	71,2%	72,0%	82,7%
2005,4	867	1128	1903	60,3%	66,4%	76,9%
2006,4	722	1049	2126	46,1%	55,5%	71,6%
2007,2	886	888	2064	45,2%	45,2%	65,7%
2007,4	788	773	1839	35,1%	34,6%	55,8%
2008,2	797	570	1538	28,9%	22,5%	44,0%
2008,4	421	391	1307	16,9%	15,9%	38,7%
2009,2	637	764	1603	24,1%	27,6%	44,4%

Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados, muestran la importancia de cuantificar el circulante en dólares en una economía bimonetaria, ya que la observación parcial de esta variable puede llevar a conclusiones erróneas. Con base en los ejercicios realizados, el porcentaje de circulante en ME habría disminuido en los últimos años, desde niveles alrededor del 80% a niveles en torno al 40%; al mismo tiempo, la participación de la moneda nacional, habría aumentado. Otro resultado sugiere la existencia de un significativo nivel de dinero fuera del sistema financiero que no se debería sólo con fines de transacción. Finalmente,

se encuentra que las expectativas sobre el tipo de cambio serían relevantes en la preferencia relativa por monedas y que la incertidumbre en los agentes económicos que deriva en retiro de depósitos aumenta la tenencia de efectivo en dólares en poder del público.

Los resultados de los modelos estadísticos muestran características coherentes con la demanda dinero por motivo transaccional. Sin embargo, la preferencia por efectivo en dólares, no se debería únicamente a una demanda de dinero como medio de pago, sino también como reserva de valor, es decir como activo que conserva su valor en el tiempo. Este hecho no sólo se explica por la tendencia a la depreciación de la moneda nacional durante muchos años, sino también porque en Bolivia existe un bajo grado de bancarización, principalmente en el área rural, y en esas circunstancias los agentes buscan proteger su riqueza en una moneda que preserve valor. Por ello, el método contable, encuentra niveles más elevados del circulante en dólares.

Cabe destacar que el método contable permite una estimación diaria del circulante en dólares, procedimiento que puede ser empleado para disponer de esta información en forma oportuna. Empero, como se ha señalado, los movimientos de efectivo que realiza el sector privado en forma directa con el exterior, corresponden a estimaciones que podrían ser mejoradas en la medida que se disponga de mayor información.

Para la agenda futura es importante propender hacia la consolidación de la preferencia del boliviano en lugar del dólar, perseguir una mejoría de los mecanismos de transmisión y principalmente ponderar las acciones para evitar que eventuales expectativas de depreciación incrementen la preferencia por moneda extranjera con fines de transacción.

BIBLIOGRAFÍA

Apt, J. y J. Quiroz (1992). Una demanda de dinero mensual para Chile, 1983:1-1992:8. Revista de análisis económico 7.

Assenmaher, K and S. Gerlach (2007). Interpreting euro area inflation at high and low frequencies. January 2007.

Boughton, J. (1992). Internacional comparisons of Money Demand. Open Economics Review 3.

Castillo, P.; Montoro, C. y V. Tuesta (2009). Un modelo de equilibrio general con dolarización para la Economía Peruana. Serie de documentos de trabajo DT. N. 2009-003. Banco Central de Reserva del Perú.

De Zamaróczy, M. and Sopanha Sa (2002). "Macroeconomic Adjustment in a Highly Dollarized Economy: The Case of Cambodia", Working Paper, FMI, mayo, 2002.

Ericsson, N (1998). Empirical modeling of money demand. Empirical Economics. Springer – Verlag 1998.

Gerlach (2007). Comment´s to How important is Money in the conduct of Monetary Policy?. Institute for Monetary and Financial Stability. University of Frankfurt.

Grupo Ad Hoc de Estadísticas monetarias (2003). Estimación del circulante en dólares en Centroamérica. Consejo Monetario Centroamericano (2003). Julio -2003.

Ha, Jiming (1994). Estimanting Rand Circulation in Zwasiland. Draft paper, August-1994. Internacional Monetary Fund.

Jijón, Armando (2002). Ecuador: Estimación Indirecta del Circulante en Moneda Extranjera con el Método de Máxima Verosimilitud. Banco Central del Ecuador.

Kamin, S. y N. Ericsson (1993) Dollarization in Argentina. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion paper, #460, Noviembre.

Krueger, Russell y Jiming Ha (1995). Measurement of Co-Circulation of Currencies. IMF WP/95/34. Statistics Department. Marzo.

Mauleon, I. and J. Sarda (1998). On the Empirical Specification of the European Demand for Money. Universidad de Salamanca and Universidad de Tarragona.

Memoria anual del Banco Central de Bolivia Gestión 2008.

Mendieta, P., Escóbar, F. (2006). Un Modelo Estructural de la Economía Boliviana. Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

Mies, V. y R. Soto (2000). Demanda por Dinero: Teoría, Evidencia, Resultados. Economía Chilena, Volumen 3 Nro. 3. Diciembre 2000.

Orellana, W. (1999). Estimación del Circulante y el Multiplicador Monetario en Dólares. Revista de Análisis. Banco Central de Bolivia. Volumen 2. Número 1. Julio.

Quispe, Z (2006). Una re-aproximación a la estimación de la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú. Documento presentado en el XXIV encuentro de economistas. Banco Central de Reserva del Perú

Woodford, M. (2007). How important is Money in the conduct of Monetary Policy?. University of Bern.

ANEXO 1: DEMANDA DE DINERO: ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN

Demanda de dinero tradicional: Período 2001-2009

Sample: 2001Q2 2009Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.501119	33.40641	29.79707	0.0184
At most 1	0.265358	10.45859	15.49471	0.2471
At most 2	0.008518	0.282308	3.841466	0.5952

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Período 1991-2001

Sample (adjusted): 1991Q3 2001Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.558509	39.09171	29.79707	0.0032
At most 1	0.09538	6.38785	15.49471	0.6497
At most 2	0.057723	2.378249	3.841466	0.123

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Período 1991-2009

Sample (adjusted): 1991Q4 2009Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.338886	39.11029	29.79707	0.0032
At most 1	0.113111	9.728471	15.49471	0.3022
At most 2	0.016842	1.205982	3.841466	0.2721

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

A pesar de que los estadísticos indican cointegración, los residuos superan las pruebas de raíz unitaria en el margen de los niveles convencionales.

Demanda de dinero asumiendo cambios en la bolivianización

Período 2002-2009

Sample: 2002Q2 2009Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON BOLVISTA
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.760803	67.63262	47.85613	0.0003
At most 1	0.461779	26.14908	29.79707	0.1243
At most 2	0.214733	8.183963	15.49471	0.4459
At most 3	0.039665	1.173732	3.841466	0.2786

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Período 1991-2001

Sample (adjusted): 1991Q4 2001Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON BOLVISTA
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.52371	66.3651	47.85613	0.0004
At most 1 *	0.404843	37.43771	29.79707	0.0054
At most 2 *	0.246141	17.19945	15.49471	0.0274
At most 3 *	0.146544	6.179985	3.841466	0.0129

Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Período 1991-2009

Sample (adjusted): 1991Q4 2009Q2
Series: LOG(M1_SA/IPC_SA) LOG(PIBSE_SA) TAPON BOLVISTA
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.437266	77.76427	47.85613	0
At most 1 *	0.294883	36.94289	29.79707	0.0063
At most 2	0.148461	12.13605	15.49471	0.1505
At most 3	0.010169	0.725661	3.841466	0.3943

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Las pruebas sugieren que la variable *bolvista*, que representa el grado de bolivianización, es una variable no estacionaria y que estaría formando parte de una relación de largo plazo en los últimos años. Cabe destacar que efectuando esta adición, los residuos superan las pruebas de raíz unitaria con suficiencia en relación a los niveles de probabilidad convencionales.

ANEXO 2: ESTIMACIÓN DE REFERENCIA CONSISTENTE CON LA DEMANDA POR TRANSACCIONES

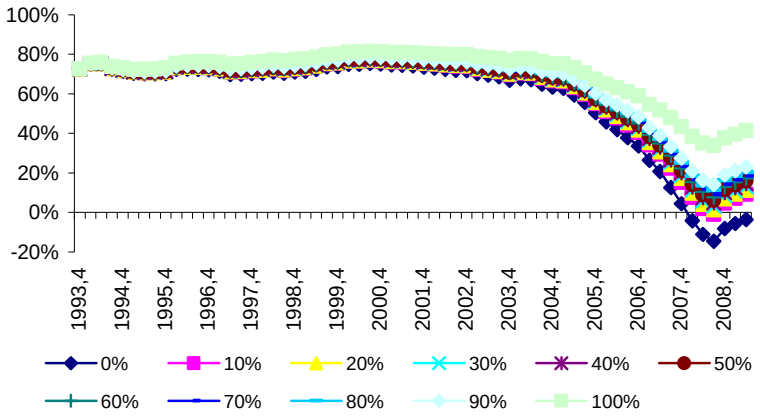
Asumiendo parámetros de largo plazo (elasticidad ingreso y semi elasticidad respecto a la tasa de interés) y que el circulante en moneda extranjera promedio entre 1993 y 2003 es un 72% del circulante total (moneda nacional mas moneda extranjera), se estimaron los niveles de circulante en dólares (indicador de referencia) que logran consistencia con el comportamiento del agregado MP1 total (que incluye ambas monedas). Esto permite contar con datos del MP1 para el período y calibrar la constante de la ecuación de demanda de dinero.[19]

Finalmente, para estudiar la consistencia del indicador de referencia, se efectuaron 10.000 simulaciones de los resultados para el circulante en ME considerando diferentes alternativas para los coeficientes. Para la elasticidad del ingreso se asume una distribución normal logarítmica con media 1,2 con desvió de 0,15 que permite generar valores para esta elasticidad desde 0,8 hasta 1,5. Para la semi elasticidad respecto a la tasa de interés de 0,1 con un alto desvío que permite generar valores desde cero hasta más de uno con probabilidades decrecientes. Los resultados para el circulante en ME y su proporción con relación al circulante total se observan en los gráficos siguientes.

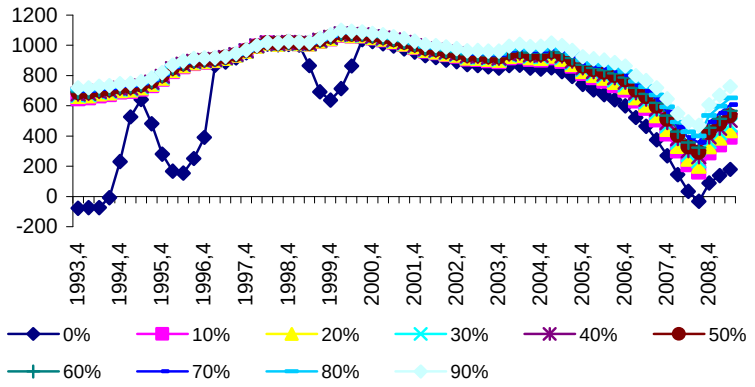
[19] Las variables utilizadas para la estimación corresponden a series trimestrales promedio desestacionalizadas para los agregados monetarios, el IPC y el componente tendencia ciclo para el PIB sin actividades extractivas como *proxy* del ingreso. Como tasa de interés nominal el promedio trimestral de la tasa promedio ponderada para depósitos en caja de ahorro y plazo fijo por monedas (MN y ME).

Gráfico 2.1: Percentiles de las simulaciones para el circulante en ME

Como porcentaje del circulante total



En millones de Dólares



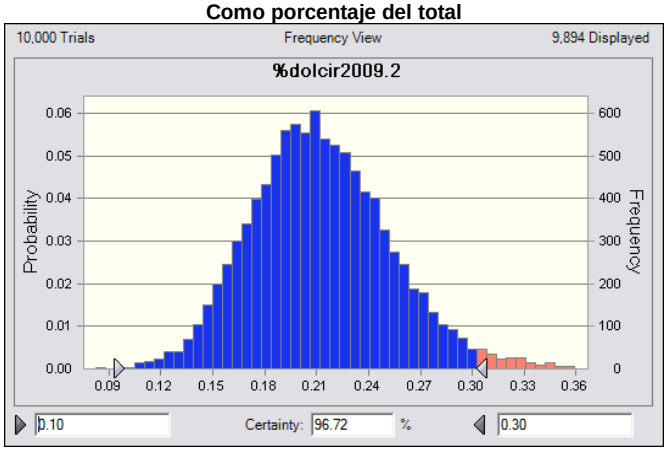
Elaboración propia

Antes del segundo trimestre de 2009 el circulante en ME estaría en torno a $us600 millones con una probabilidad de cerca al 90%, para un rango

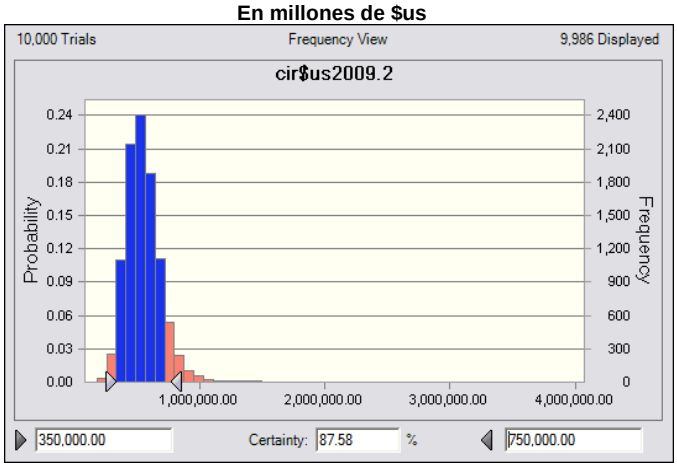
entre $us320 millones y $us750 millones.

Gráfico 2.2: Distribución resultante para el circulante en ME

Como porcentaje del total



En millones de $us

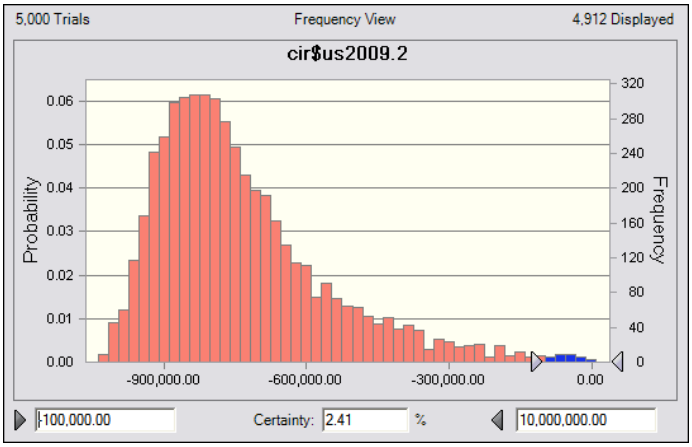


Elaboración propia

Sin embargo, si se cambia el valor de la dolarización promedio del circulante entre 1993 y 2003 a un valor menor (distribución normal logarítmica con media de 0,4 y desvío de 0,1), los resultados indican una

elevada probabilidad de que el circulante en ME sea negativo. Este resultado no tiene consistencia económica, por lo que como indicador de referencia se toman los resultados anteriores.

Gráfico 2.3: Distribución del circulante en ME:
Constante calibrada para en 40% de dolarización del circulante)
(millones de $us)



Elaboración propia

ANEXO 3: DERIVACIÓN DEL MODELO CONTABLE

Se define adicionalmente:

⇒ P_{me} : Pago neto de efectivo del BCB al sistema financiero en ME. (+ ingreso para el BCB; salida para los bancos; - salida para el BCB e ingreso para los bancos)

BANCO CENTRAL

El saldo de billetes y monedas denominados en moneda extranjera en la caja del BCB $\left(C_{me}^{bcb}\right)$ al final de una unidad de tiempo es:

$$C_1^{bcb} = C_0^{bcb} + R_1 - P_1 \qquad (1)$$

donde: $R > 0 \Rightarrow$ importación de divisas;
$R < 0 \Rightarrow$ exportación de divisas
$P > 0 \Rightarrow$ ingreso de divisas;
$P < 0 \Rightarrow$ salida de divisas

En condiciones normales, el Ente Emisor estima que el cambio esperado en sus operaciones con el sistema financiero sea igual a $\pm P_t$. Se define $\sigma \in \Re$ como un margen de optimización ($-\sigma$ implica prudencia y σ implica optimización de recursos). Si $-\sigma \leq P_t \leq \sigma$ no existe la necesidad de efectuar remesas del o al exterior $\left(R_t = 0\right)$. Si el cambio esperado en caja es mayor al margen de optimización $-P_t < -\sigma$ ó $P_t > \sigma$, entonces se efectúan una remesa del o al extranjero $\left(R_t \neq 0\right)$[20]. Iterando hacia delante, tenemos:

$$C_1^{bcb} = C_0^{bcb} + R_1 + P_1$$
$$C_2^{bcb} = C_1^{bcb} + R_2 + P_2 = C_0^{bcb} + R_1 + R_2 + P_1 + P_2$$

[20] Cabe recalcar que: si $R \neq 0 \Rightarrow COV(P_t, R_t) > 0$ ó $COV(P_t, R_t) = 0$ de otra manera.

$$C_3^{bcb} = C_2^{bcb} + R_3 + P_3$$
$$= C_0^{bcb} + R_1 + R_2 + R_3 + P_1 + P_2 + P_3$$
$$\vdots$$
$$C_t^{bcb} = C_{t-1}^{bcb} + R_t + P_t$$
$$= C_0^{bcb} + R_1 + ... + R_t + P_1 + ... + P_t$$

o bien,

$$C_t^{bcb} = C_0^{bcb} + \sum_t R_t + \sum_t P_t \qquad (2)$$

SISTEMA BANCARIO

El saldo de billetes y monedas denominados en moneda extranjera en la caja de los bancos $\left(C_{me}^{ban\cos}\right)$ al final de una unidad de tiempo es:[21]

$$C_1^{ban\cos} = C_0^{ban\cos} - P_1 - F_1 \qquad (3)$$

donde: $P > 0 \Rightarrow$ salida de divisas;
$P < 0 \Rightarrow$ ingreso de divisas
$F > 0 \Rightarrow$ demanda positiva del público;
$F < 0 \Rightarrow$ demanda negativa del público

Si los bancos operan de manera eficiente, desean minimizar sus reservas en exceso en el BCB y en su caja. La hipótesis de eficiencia, implica también que se anticipan correctamente a sus necesidades de liquidez para cubrir retiros de depósitos netos de sus entradas por préstamos. Los bancos al inicio de cada período proyectan un cambio

[21] Los signos reflejan la dirección de manera consistente con los flujos determinados para la caja del BCB.

esperado en su caja igual $\pm|P_t|$. Se define $\gamma \in \Re$ como un margen de eficiencia, donde si $-\gamma < \pm|P_t| < \gamma$, no existe la necesidad de enviar o retirar depósitos del BCB $(P = 0)$. Si el cambio esperado en caja es menor/mayor al margen de eficiencia, -$|P_1| < -\gamma$ ó $\gamma < |P_1|$, entonces se efectúan operaciones con el BCB $(P \neq 0)$. Iterando hacia delante, tenemos que:

$$
\begin{aligned}
C_1^{ban\cos} &= C_0^{ban\cos} - P_1 - F_1 \\
C_2^{ban\cos} &= C_1^{ban\cos} - P_2 - F_2 = C_0^{ban\cos} - P_1 - P_2 - F_1 - F_2 \\
C_3^{ban\cos} &= C_2^{ban\cos} - P_3 - F_3 = C_0^{ban\cos} - P_1 - P_2 - P_3 - F_1 - F_2 - F_3 \\
&\vdots \\
C_t^{ban\cos} &= C_{t-1}^{ban\cos} - P_t - F_t = C_0^{bcb} - P_1 - \ldots - P_t - F_1 - \ldots - R_t
\end{aligned}
$$

o bien,

$$C_t^{ban\cos} = C_0^{ban\cos} - \sum_t P_t - \sum_t F_t \qquad (4)$$

Cuando $P_t \neq 0$ e igualando (2) y (4), tenemos

$$\sum_t F_t = \sum_t R_t - \left(\sum_t \Delta C_t^{bcb} + \sum_t \Delta C_t^{ban\cos} \right)$$

$$\Delta F_{me} = R - \left(\Delta\, C_{me}^{bcb} + \Delta\, C_{me}^{ban\cos} \right)$$

Transferencias netas del exterior como subconjunto de las Remesas netas.

Supongamos que las transferencias del exterior son una secuencia de

valores $\{m\}_{n=0}^{N}$ y las transferencias al exterior una secuencia $\{x\}_{n=0}^{N}$ en un período de tiempo dado T. Asimismo se asume, con mucha naturalidad que estas operaciones son electrónicas en tiempo real. El saldo neto de transferencias del y al exterior estaría dado por:

$$TN_T = \int_0^N m - \int_0^N x$$

donde: m : representan las transferencias del exterior (importación de divisas)
x : representan las transferencias al exterior (exportación de divisas)
TN_T :representa el saldo de transferencias netas en T.

Cuando $TN_T > 0$, implica la necesidad de importar divisas para cubrir el saldo deudor en el país. De igual manera, si $TN_T < 0$, implica la necesidad de exportar divisas para cubrir los saldos electrónicos acreedores de los bancos en el exterior. De acuerdo a los supuestos, es a través del BCB que se consolidarán y liquidarán estos saldos.

Si el monto de transferencias acumulado está dentro del margen de optimización del BCB $(-\sigma < TN_T < \sigma)$, entonces la demanda de divisas será cubierta por el ente emisor, de lo contrario, se deberán realizar una remesa del exterior.

RESUMEN

Debido a que Bolivia es una economía bimonetaria, es muy importante contar con una estimación del circulante en dólares. El documento expone la evolución del dinero en un contexto de dolarización financiera y presenta estimaciones del circulante en moneda extranjera con base a modelos estadísticos y un modelo contable. La consistencia económica de los resultados encontrados se analiza incorporando el circulante en dólares en una medida de circulante total.

Los resultados indican que la cantidad de dinero en circulación en moneda extranjera se redujo significativamente en los últimos años, tendencia que se habría revertido levemente a partir del último trimestre de 2008. La demanda de efectivo en moneda extranjera, no sólo se realiza como medio de cambio, sino también como reserva de valor. El principal factor que explica el comportamiento del circulante en moneda extranjera está relacionado con las expectativas sobre la evolución del tipo de cambio, además, cambios bruscos en la demanda por circulante en moneda extranjera estuvieron asociados a períodos de incertidumbre.

***Clasificación JEL**: E51, E58*

***Palabras clave:** dolarización, remonetización, sustitución de monedas, efectividad de la política monetaria, expectativas.*

INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA POR MEDIO DE UN CORREDOR DE TASAS DE INTERÉS*

LUIS FERNANDO CERNADAS M.
LORENA RODRIGO V.
HUGO RODRIGUEZ G.
VLADIMIR FERNÁNDEZ Q.
VANESA PAZ G.
RENÉ ALDAZOSA I.

* Las opiniones y visión presentada en este documento son de entera responsabilidad de los autores y no reflejan el criterio o posición del Banco Central de Bolivia. Se agradecen los comentarios de Walter Orellana.

RESUMEN

El documento propone un enfoque alternativo de implementación de política monetaria basado en el control de la tasa de interés de corto plazo. Luego de analizar la profundidad del mercado interbancario en MN, evaluar el comportamiento no colusivo del mercado de depósitos y el mecanismo de transmisión de la política monetaria en el mercado de créditos, plantea un conjunto de facilidades a través de los cuales el BCB crearía las condiciones necesarias para que la tasa interbancaria fluctúe en un corredor de tasas de interés, en torno a su nivel de referencia.

Clasificación JEL: E42, E52, E58

Palabras Clave: Política Monetaria, Instrumentos, Tasa de interés, Banco Central.

I. INTRODUCCIÓN

La conducción de la política monetaria requiere de uno o varios objetivos (baja inflación, estabilidad de la tasa de interés o del producto, por ejemplo) para lo cual los bancos centrales cuentan con instrumentos como la tasa de interés o las reservas bancarias (Timbergen, 1952 y Theil, 1961).

Durante la última década, varios bancos centrales adoptaron una tasa de interés de corto plazo como meta operativa de la política monetaria, en línea con su tránsito hacia un régimen de metas de inflación en alguna de sus variantes (Stone y Bhundia, 2004). Esta transición no sólo se debería a la búsqueda de una mayor claridad para el ancla nominal o un mayor compromiso de la autoridad monetaria con su objetivo, sino también a que la relación estable y predecible entre la meta intermedia (típicamente alguna medida de agregado monetario) y la inflación se habría debilitado (Huertas et. al, 2005).

El Banco Central de Bolivia (BCB) adopta una estrategia de metas intermedias de cantidad, fijando límites a la expansión del Crédito Interno Neto (CIN) y niveles mínimos (máximos) de ganancia (pérdida) de Reservas Internacionales Netas (RIN). Su principal instrumento son las operaciones de mercado abierto (OMA). Utiliza como meta operativa la liquidez del sistema financiero, la cual es una variable de cantidad que puede ser razonablemente controlada en el corto plazo y cuyas modificaciones permiten adecuar la meta intermedia para alcanzar el objetivo final. Al igual que en otras economías, estudios evidencian un deterioro paulatino entre la meta intermedia y la inflación.

El presente documento propone un enfoque alternativo de implementación de política monetaria basado en el control de las tasas de interés de corto plazo. La implementación de un enfoque de esta naturaleza comprende dos procesos claves. El primero tiene que ver con la definición de un esquema de toma de decisiones sobre el nivel de tasa de interés deseado (tasa de referencia). Involucra la definición de un calendario pre-anunciado de reuniones de decisión de política monetaria, de un sistema de proyección de inflación (construcción de modelos analíticos a-teóricos, estructurales y de equilibrio general dinámico estocástico), el análisis de escenarios y la estrategia de comunicación. El segundo, involucra el conjunto de procedimientos operativos para que la tasa de interés

relevante del mercado monetario, se ubique en el nivel de referencia establecido por el banco central. El presente documento, se centra en este último.

Luego de esta introducción, la sección 2 analiza las limitaciones del actual esquema de cantidades, específicamente la relación entre la meta intermedia y la tasa de inflación. En la sección 3 se presenta un análisis del mercado interbancario y de intermediación financiera con el objeto de lograr una mejor comprensión del mecanismo de transmisión de tasas de interés. Posteriormente, la sección 4 propone un corredor de tasas de interés, en el que el Banco Central afectaría las tasas de corto plazo y en consecuencia, generaría las condiciones necesarias para incidir las tasas de largo plazo del mercado financiero, a través de una tasa de referencia. Finalmente en la sección 5 se presentan las consideraciones de cierre.

II. MOTIVACIÓN: LIMITACIONES A LA INSTRUMENTACIÓN ACTUAL DE LA POLÍTICA MONETARIA

La literatura económica asigna diversos roles a los agregados monetarios. Por ejemplo como variable de información, en el que éstos proveen una línea de conducta para las decisiones por parte de la autoridad monetaria o, con una visión más analítica, como parte de una regla de política monetaria (McCallum, 1988).[1] Independientemente del contexto en el que se emplee, su confiabilidad como variable de política dependerá de la existencia de una relación **estable y predecible** con el objetivo final de la política económica, sea éste inflación o crecimiento del producto (Estrella y Mishkin, 1996).

En efecto, bajo un esquema de cantidades la capacidad de la autoridad monetaria para afectar su objetivo final, descansa sobre una relación estable y predecible entre el crecimiento del dinero y la inflación. Estudios realizados en países que migraron de una estrategia de metas intermedias de cantidad a un esquema de tasa de interés, evidencian un debilitamiento en la citada relación.[2] Para el caso boliviano, Mendoza y Boyan (2001) proveen evidencia sobre el deterioro de la relación predecible entre la meta intermedia y la inflación en el período 1989-2000, *la misma que sugiere un*

[1] En dicha regla se propone emplear la base monetaria como un instrumento que ayude a la autoridad monetaria a conseguir objetivos de crecimiento.

[2] Mishkin y Savastano (2000) para Brasil, Perú, Chile, Colombia y México; Huertas (2005) y Armas y Gripa (2005) para Perú.

menor espacio para la instrumentación de la política monetaria basada en metas intermedias de CIN.

Con objeto de verificar la existencia de esta relación se estima un Vector Autoregresivo (VAR) entre el crecimiento de la emisión, la inflación y la tasa de variación del PIB nominal para una muestra mensual desde enero 1994 a marzo 2009, en línea con los trabajos de *Feldstein y Stock* (1994) y Estrella y Mishkin (1996). El producto nominal mensual se aproxima mediante el Índice Global de Actividad Económica (IGAE), mientras que la inflación con el indicador de Inflación Subyacente. El modelo fue estimado empleando 12 rezagos con base a los criterios de información de *Akaike y Schwarz*. Los resultados se resumen en el cuadro siguiente.

Cuadro 1
Test de exogeneidad en bloque*/

Periodo	Variable Dependiente	Probabilidades			Probabilidad de quiebre Nov – 2005
		PIB	Inflación	Emisión	
1994:M1 - 2009:M3	PIB	0,000	0,974	0,006	0,155
	Inflación	0,067	0,000	0,128	0,104
	Emisión	0,619	0,733	0,000	0,035
1994:M1 - 2005:M10	PIB	0,000	0,202	0,940	
	Inflación	0,077	0,000	0,935	
	Emisión	0,995	0,994	0,000	

*/ VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests
PIB = Δlog(IGAE) + Δlog (IPC)
Inflación = Δlog (IPC Subyacente)
Emisión = Δlog (EMISION)

Con un nivel de significancia de 10%, los resultados muestran que la tasa de crecimiento de la emisión posee información relevante para proyectar la tasa del crecimiento del producto, pero no así para proyectar la inflación, por lo que no existiría una relación predecible del crecimiento del dinero a la inflación. Adicionalmente, la columna de la derecha contiene los valores de probabilidad (*p-value*) del *Test de Chow* para quiebre estructural en noviembre de 2005, el cual presenta evidencia de inestabilidad en el modelo.

En la parte inferior del cuadro se muestra los resultados de la estimación para el período enero 1994 – octubre 2005. En éste, la emisión no contiene información para proyectar el producto o la inflación. La estimación para el período diciembre 2006 a marzo 2009, no sería recomendable puesto que la cantidad de información disponible no es suficiente para obtener evidencia satisfactoria.

Adicionalmente y en línea con Mendoza y Boyán (2001), se realizaron ejercicios para estudiar la relación de causalidad estadística (en el sentido de Granger) de la emisión monetaria a la inflación y del agregado monetario M'3 a la inflación para el período enero 1995 a enero 2009. Tradicionalmente, este Test se refiere a una estimación puntual en el que la significancia del estadístico F, indica que el conjunto de variables independientes rezagadas en el modelo contiene información relevante para predecir el comportamiento de la variable dependiente.[3] En el presente estudio, se estimaron ventanas móviles de 24 meses, de tal manera que los resultados muestran *la evolución de la información relevante en el pasado de la emisión (y de m'3) e inflación para predecir la inflación observada*.[4]

Los modelos son los siguientes:

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-1} + \ldots + \alpha_l \pi_{t-l} + \beta_1 x_{t-1} + \ldots + \beta_j x_{t-j} + \varepsilon_t ;\ \forall l, j > 0$$

$$\text{donde}: \quad \pi_t : \text{inflación en el período } t.$$

$$x_t : \begin{cases} \text{crecimiento interanual de la emisión en } t. \\ \text{crecimiento interanual de M'3 en } t. \end{cases}$$

[3] Cabe acotar que esta prueba permite solamente indagar estadísticamente una relación de "precedencia temporal", es decir si una serie temporal es útil para pronosticar otra serie, sin que ello signifique bajo ningún punto de vista una relación de causa-efecto.

[4] Considerando criterios de información de Schwarz y Hannan-Quinn, los modelos de Vectores Autorregresivos incorporaron 3 y 2 rezagos para el primer y segundo ejercicio, respectivamente. Las ventanas móviles se construyeron de la siguiente manera: para diciembre 1994 se estima el estadístico F y su probabilidad con base a la muestra enero 1993 a diciembre 1994. La estimación para enero 1995 considera la muestra febrero 1993 a enero 1995 y así sucesivamente.

El estadístico F empleado en el test de causalidad es el estadístico de *Wald*, cuya hipótesis conjunta expresa:

$$\beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_i = 0.$$

Por lo anterior, la hipótesis nula del ejercicio de causalidad indica que la emisión no causa a la inflación. Así valores del estadístico F superiores a 2 mostrarían significancia estadística.

Los resultados encontrados son congruentes con trabajos anteriores y muestran que la relación de causalidad del crecimiento de la emisión a la inflación se deterioró en el período 1998-2005, año a partir del cual mejoró paulatinamente (gráfico 1a). La probabilidad con un intervalo de confianza del 90%, de que el crecimiento de la emisión no cause a la inflación muestra un comportamiento similar: entre 1998-2005 se mantuvo por encima del 10%, indicando que dicha relación fue no significativa aunque en el período 2006-2009 mejoró gradualmente.

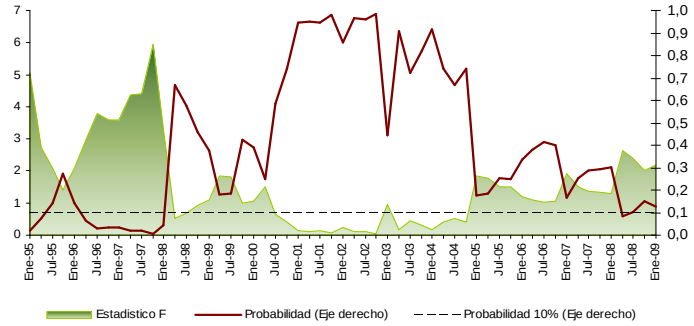
La mayor capacidad predictiva de la emisión es consistente con el mayor uso de la moneda nacional en su función de medio de cambio. En efecto, a partir de 2005 la expansión del circulante, fue considerable (40% en términos reales aproximadamente) y estuvo relacionada con la recomposición de saldos monetarios del público a favor de la moneda nacional (tenencia de efectivo), la caída de las tasas de interés por efecto de las medidas cambiarias, la gradual recuperación de la actividad económica y la ampliación del diferencial cambiario entre el tipo de cambio de compra y de venta de dólares estadounidenses.[5]

Los resultados del ejercicio con un agregado más amplio se muestran en el gráfico 1b. En éste, se observa que la relación de causalidad del crecimiento de M'3 a la inflación fue baja y estadísticamente no significativa hasta 2004, año a partir del cual, la situación se revierte y se produce un avance sostenido. La evolución de la probabilidad sugiere la misma conclusión.

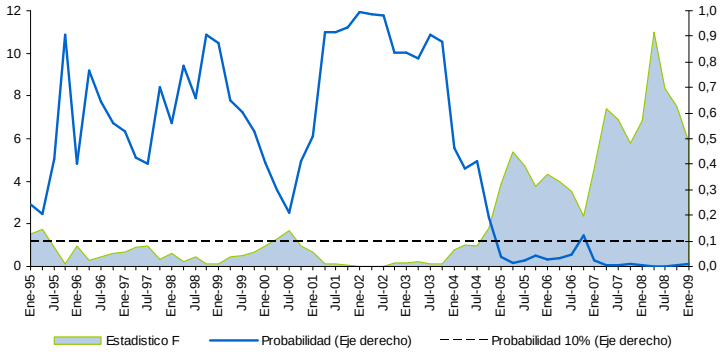
En este caso, la mayor capacidad predictiva de M'3 sobre la inflación es menos obvia y podría atribuirse adicionalmente al impacto favorable del contexto externo, el ingreso nacional y de éste sobre el consumo y el ahorro privado, en un contexto de recomposición de los portafolios del público por las razones arriba mencionadas. De todas maneras este es un tema aún abierto al debate. Sin embargo, dado que este agregado esta compuesto principalmente por obligaciones del sistema financiero con el sector privado, el BCB tendría una limitada capacidad para afectar la inflación.

[5] Banco Central de Bolivia, Memoria Anual (2005).

Gráfico 1: Causalidad (en el sentido de Granger)
1a. Crecimiento de la emisión e inflación subyacente



1b. Crecimiento de M´3 e inflación subyacente



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

La evidencia empírica reportada concluye que en el período comprendido aproximadamente entre 1998 y 2005, no habría existido una relación estable y predecible entre el crecimiento de la emisión y la inflación, por lo que la consecución de una meta de agregado monetario en un sentido estricto, hubiese probablemente derivado en resultados pobres en términos de inflación. Este resultado es robusto al rol del tipo de cambio como ancla nominal en ese período (Mendieta y Escóbar, 2004; Orellana y Requena, 1999). Por su parte, la evidencia para el período posterior, si bien coadyuva a un mayor rol de los agregados como variables de decisión de política en el marco de un esquema de cantidades, el problema de

claridad del ancla nominal y señalización sobre la orientación de la política monetaria permanece.

III. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO INTERBANCARIO Y FINANCIERO DE CORTO PLAZO

El sistema financiero juega un rol crítico en la implementación de la política monetaria. La eficiencia en la intermediación de recursos –entendida como la diferencia entre la tasa activa y pasiva de interés– dependerá, entre otros, de la estructura del mercado financiero. Un número reducido de intermediarios o una alta concentración de las operaciones en unas cuantas entidades, podría tener implicaciones en la fijación de precios en este mercado, y en consecuencia, en la transmisión de la política monetaria.

Cuadro 2: Composición del sistema financiero boliviano

	1995		2000		2008	
	N°de entidades	Depósitos del Publico (Millones de Bs)	N°de entidades	Depósitos del Publico (Millones de Bs)	N°de entidades	Depósitos del Publico (Millones de Bs)
Bancos	17	12.189	13	22.377	12	39.658
% respecto del total		*87,2*		*83,9*		*81,6*
Mutuales	13	1.290	13	2.617	8	2.854
% respecto del total		*9,2*		*9,8*		*5,9*
Cooperativas	9	402	19	1.202	23	2.294
% respecto del total		*2,9*		*4,5*		*4,7*
Fondos Financieros Privados	4	100	7	460	6	3.789
% respecto del total		*0,7*		*1,7*		*7,8*
TOTAL	**43**	**13.980**	**52**	**26.656**	**49**	**48.596**

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

El sistema financiero nacional esta conformado por el Sistema Bancario y el Sistema No Bancario (Mutuales, Fondos Financieros y Cooperativas). El número de entidades financieras así como la composición por subsistema varío en los últimos 15 años. Durante la

década de los 90, pese a la crisis de 1995,[6] el número de participantes fue creciendo (cuadro 2). En la última década, si bien la cantidad de intermediarios se redujo moderadamente, la intermediación de recursos se incrementó significativamente sugiriendo una mayor concentración en el mercado.

Los ejercicios que siguen se concentran en estudiar el comportamiento del mercado interbancario y del mercado de crédito, con el objeto de lograr una mejor comprensión del mecanismo de transmisión de tasas de interés. Bajo un esquema de tasas, el mercado de depósitos es también importante debido a que, la variación en las tasas pasivas, tiene efectos sobre las decisiones de consumo-ahorro y por ende en la demanda agregada. Sin embargo, dicho segmento no se estudia en el presente trabajo, debido a que la evidencia de los últimos meses muestra que el BCB tiene un efecto significativo sobre las mismas.

III.1 EL MERCADO INTERBANCARIO EN MONEDA NACIONAL (MN)

El mercado interbancario es el mecanismo a través del cual la oferta y demanda de fondos prestables de corto plazo (generalmente menor a una semana), encuentra su equilibrio. Su normal funcionamiento es clave para la asignación de recursos e implementación de la política monetaria. Los intermediarios financieros acuden a este mercado para cubrir requerimientos no anticipados de liquidez y administrar su posición en el período de encaje. Los bancos centrales, por su parte, fijan una tasa de referencia –típicamente *overnight*– y utilizan sus instrumentos creando las condiciones propicias, tal que la tasa interbancaria se sitúe en torno al nivel de referencia (Bech, 2008). Aquellos que basan su política monetaria en un esquema de cantidades, regulan este mercado por medio de operaciones de mercado abierto y de esta manera, los medios de pago y condiciones del crédito.

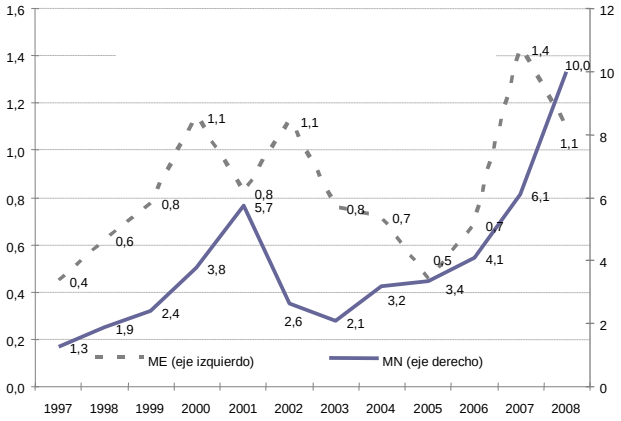
En Bolivia, las operaciones interbancarias se negocian telefónicamente (operaciones *call*) y se formalizan a través de transacciones electrónicas mediante el Sistema de Pagos. Al no existir un colateral de cobertura, el mercado interbancario se desarrolla en un ámbito de confianza, credibilidad y prestigio. En MN, presentan un marcado componente

[6] Para profundizar en el tema, véase “Bancos, Banquemias y Respuestas a la Crisis” (Patiño, 1997).

estacional determinado por el calendario tributario y el período de encaje; así, la finalización del período bisemanal de constitución de encaje deriva, por ejemplo, en el incremento en la demanda de fondos de corto plazo y en la tasa de interés. Por su parte, la tasa interbancaria es un buen termómetro del mercado de dinero. Períodos de inestabilidad política u otra información que genere presión sobre la liquidez, se refleja en su incremento; caso contrario, cuando las operaciones y las tasas merman, es síntoma de un exceso de bolivianos. [7]

Gráfico 2: Mercado interbancario
2a. Operaciones interbancarias

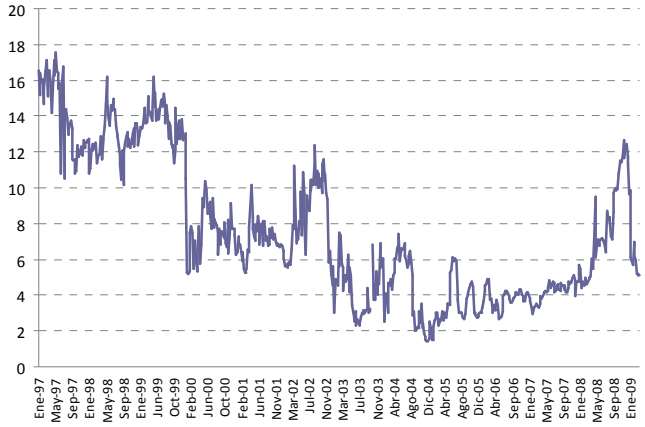
(Miles de millones de unidades de la moneda de origen)



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

[7] Entre 2003 y 2008, las operaciones en MN se incrementaron en 144%, mientras que en moneda extranjera tan sólo en 60%. Destaca el hecho que en 2008 las operaciones en MN fueron por primera vez mayores a las de moneda extranjera, expresadas en Bolivianos (Bs9,981 millones frente a $us1,094millones ó Bs7,974 millones).

2b. Tasa interbancaria
(En porcentaje)



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

Hasta 2005 la actividad interbancaria en MN se caracterizó por un bajo volumen de operaciones orientado principalmente a requerimientos de liquidez con fines tributarios. A partir de 2003, este mercado creció de manera sostenida, reflejando la mayor intermediación en moneda nacional (gráfico 2a).

Se distinguen dos tipos de operaciones: Las tipo 1 suponen todas las operaciones efectuadas sólo entre entidades bancarias con plazos menores a 30 días, excluyendo a las operaciones del Bancos Sol y Los Andes. Por otro lado, las operaciones Tipo 2, corresponden a todas las otras operaciones efectuadas por entidades no bancarias, Bancos Sol y Los Andes. El cuadro siguiente resume las principales características del mercado interbancario para años seleccionados (1997, 2004 y 2008). La información correspondiente a 1997 es referencial y evidencia el importante cambio cualitativo y cuantitativo durante la última década.

Cuadro 3: Estadísticas descriptivas

		Operaciones Tipo 1				Operaciones Tipo 2			Operaciones Tipo 1 y 2		
		1997	2004	2008	2008**	1997	2004	2008	1997	2004	2008
Monto (Millones de Bs)	Max.	20,0	29,0	100,0	100,0	5,1	14,2	50,0	20,0	29,0	100,0
	Media ±σ	5.2 ± 4.0	4.9 ± 3.3	20.4 ± 16.1	17.5 ± 14.5	2.3 ± 1.4	5. 6 ± 4.7	10.3 ± 7.0	4.7 ± 3.8	5.0 ± 3.5	16.7 ± 14.4
	Min.	0,1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	1,0	0,1	0,4	0,4
	Moda	5,0	5,0	10,0	10,0	5,1	14,0	10,0	5,0	5,0	10,0
Plazo (Días)	Max	30	30	19	380	370	370	380	370	370	380
	Media ±σ	7.4 ± 7.5	5.2 ± 5.6	3.2 ± 2.8	5.4 ± 21.9	35.7 ± 71.8	41. 3 ± 70	9.0 ± 36.2	12.6 ± 32.9	8.2 ± 22.8	5.4 ± 21.9
	Min	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CV */	1	1	1	4	2	2	4	3	3	4
Tasa de Interés (%)	Max	17,0	9,5	13,0	13,0	17,0	11,5	12,0	17,0	11,5	13,0
	Media	12.1 ± 2.0	4.6 ± 2.1	7.9 ± 2.3	7.6 ± 2.2	12.9 ± 2.1	5.5 ± 2.5	7.0 ± 2.0	12.2 ± 2.0	4.6 ± 2.2	7.6 ± 2.2
	Min	7,0	1,0	3,5	3,5	7,0	1,2	4,0	7,0	1,0	3,5
	CV */ (pb)	16,2	46,6	29,3	28,9	16,5	46,1	26,7	16,4	46,9	29,1
	Moda	11,5	6	9,5	9,5	12	6	6,5	11,5	6	9,5
No. de operaciones		221	588	381	564	49	53	211	270	641	592

Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

*/ El coeficiente de variación compara dispersiones con escalas distintas. En el cuadro, este indicador se presenta como porcentaje. Un valor creciente indica una mayor dispersión con respecto a la media

**/ Incluye Banco Sol y Banco Los Andes

- El incremento en el monto promedio de las operaciones entre 2004 y 2008 se explica por el dinamismo en las operaciones tipo 1, las cuales crecen aproximadamente cuatro veces en este período. En el mismo lapso de tiempo, las tipo 2 se duplican. La volatilidad –medida a través de la desviación estándar (σ)– crece en ambos segmentos, principalmente en el 1.

- En términos de plazo, las operaciones (tipo 1) tienen un plazo entre 1 y 30 días, mientras que en las tipo 2 tienen un horizonte de hasta un año. En ambos segmentos el plazo promedio disminuye (mayor rotación de recursos), aunque más pronunciada en el tipo 2.

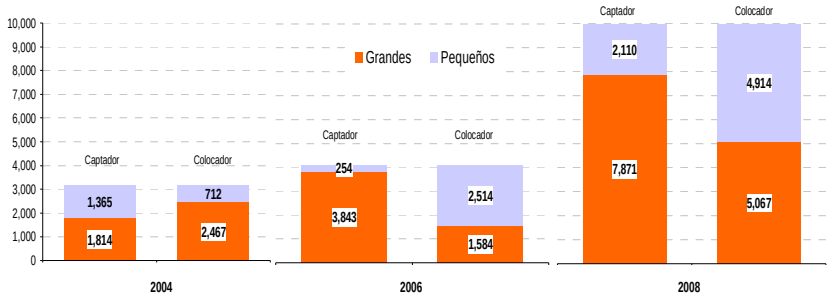
- La tasa de interés, entre 2004 y 2008 se incrementó en menor proporción en este último segmento, tanto en las máximas como promedio. Destaca el hecho que la tasa promedio de operaciones tipo 2 es menor a la tipo 1 en 2008.

- Si bien el total de operaciones en el mercado disminuye ligeramente entre 2004 y 2008, el monto por operación es mayor (media y moda), sugiriendo la profundización del mercado. Este comportamiento es más evidente en el segmento tipo 1.

El menor plazo en las operaciones y variabilidad en las tasas de interés, así como los mayores montos operados muestran un mercado más líquido y profundo, reflejo de la mayor intermediación en MN, aunque aún poco dinámico (prácticamente dos operaciones por día). Destaca la participación del sistema bancario: entre 80% y 90% aproximadamente del volumen total operado en 2004 y 2008, de aquí en adelante nos concentramos en éste.

El gráfico a continuación muestra el importante crecimiento del monto operado en este subsistema, entre 2008 y 2006 (ó 2004). Para cada año, se muestran dos columnas, discriminando la participación de bancos grandes y pequeños como captadores o colocadores de recursos.[8] Resalta la creciente participación de los bancos pequeños a la hora de rentabilizar sus recursos, así como también el hecho de que los bancos grandes fueron captadores netos, lo cual parece ser una característica inclusive para economías desarrolladas (Bech, 2008).

Gráfico 3: Sistema bancario
Colocaciones - Captaciones
(Millones de Bolivianos)

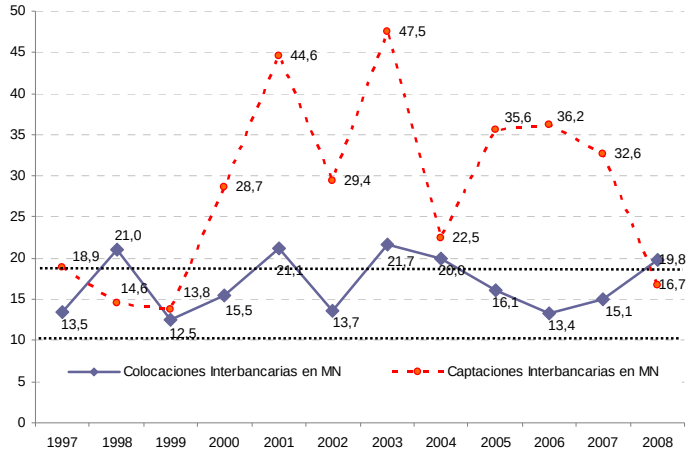


Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

[8] El grupo de bancos grandes –aquellos con un pasivo mayor a $us700 millones al 31 de diciembre de 2008– esta conformado por el Banco Mercantil Santa Cruz (BME), el Banco Industrial (BISA), el Banco de Crédito (BCR) y el Banco Nacional de Bolivia (BNB), que concentró el 67% del activo y pasivo a diciembre de 2008. El grupo de bancos chicos (con un pasivo menor a $us 700 millones), por el Banco Ganadero (BGA), el Banco Unión (BUN), el Banco Los Andes Procredit (BLA), el Banco Económico (BEC) y el Banco Sol (BSO) que concentraron el restante 33%. No se considera a los bancos extranjeros.

Por otro lado, entre 2004 y 2008 la mayor concentración de captaciones y colocaciones correspondió a los bancos grandes. El índice *Herfindahl* para las captaciones interbancarias resulta históricamente superior al de las colocaciones y muestra la fuerte concentración que existió en el pasado (gráfico 4). Los datos de los años 2001 y 2003 evidencian la poca profundidad que tenía este mercado, hecho que se revierte a partir del año 2005 y deriva en un comportamiento más competitivo por la mayor participación de entidades pequeñas. Las colocaciones se desenvuelven en un espectro de concentración moderada, mostrando un mercado más equilibrado.

Gráfico 4: Evolución del Indice de Herfindahl (Porcentajes)



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

Nota: El índice *Herfindahl* es la suma de las cuotas de mercado (s) al cuadrado de las "n" entidades existentes

$$H = \sum_{i=1}^{n} s_i^2$$

El valor mínimo (1/n), indica concentración mínima. El valor máximo (1), implica concentración máxima cuando existe monopolio. El departamento de Justicia de los Estados Unidos considera que un resultado menor al 10% es un mercado competitivo, entre 10% y 18% moderadamente concentrado, y superior al 18% altamente concentrado.

III.2 LA INTERMEDIACIÓN FINANCIERA: ¿PUEDE EL BCB AFECTAR EL COMPORTAMIENTO DE LAS TASAS DE INTERÉS?

En un esquema monetario que emplea la tasa de interés de corto plazo como instrumento de política, el monitoreo continuo a las condiciones prevalecientes en el mercado interbancario es de particular importancia. La magnitud (y persistencia) de la desviación de la tasa en este mercado con respecto a la de referencia, brinda información adicional para que el banco central intervenga ya sea con operaciones de "sintonía fina" u otras orientadas a restaurar desequilibrios de carácter permanente. Estas intervenciones buscan crear las condiciones tales que, el precio de los fondos prestables de corto plazo, gravite en torno a un nivel predeterminado *i.e.*, la autoridad monetaria fija la tasa de referencia e inyecta/retira liquidez hasta "limpiar el mercado".

Las intervenciones efectuadas, permiten que la estructura de plazos de tasas de interés o curva de rendimiento permanezca sin cambios significativos, *ceteris paribus*, al igual que las decisiones de ahorro e inversión. Las variaciones en la tasa de referencia y su posterior validación por parte del banco central (inyección/retiro de liquidez), derivarían en cambios en la curva de rendimiento del mercado y por ende en el consumo y la inversión.

Con objeto de lograr una mejor comprensión empírica del mecanismo de transmisión por medio de tasas de interés y contar con elementos adicionales para implementar un esquema de esta naturaleza, se efectúan tres ejercicios:

- El primero busca determinar el grado de respuesta de las tasas activas a variaciones en la tasa de interés del mercado interbancario.

- El segundo, plantea la hipótesis de que cambios en la variable de señalización o información de la orientación de la política monetaria y en el nivel de liquidez del mercado, tienen impacto importante sobre la formación de los precios en el mercado de crédito; y finalmente,

- El último, explora la presencia de un esquema líder–seguidor en la formación de las tasas activas y pasivas, que pueda eventualmente, acotar la transmisión de las decisiones de política monetaria.

III.2.1 EFECTO DE LA TASA INTERBANCARIA SOBRE LAS TASAS ACTIVAS

Para estudiar el efecto de la tasa interbancaria sobre las tasas activas del sistema financiero, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). La metodología VAR fundamenta su análisis en un sistema dinámico de ecuaciones, en el cual el valor actual de cada variable depende de los valores rezagados de sí misma y de las otras variables involucradas en el sistema. El VAR irrestricto presenta la siguiente forma funcional:

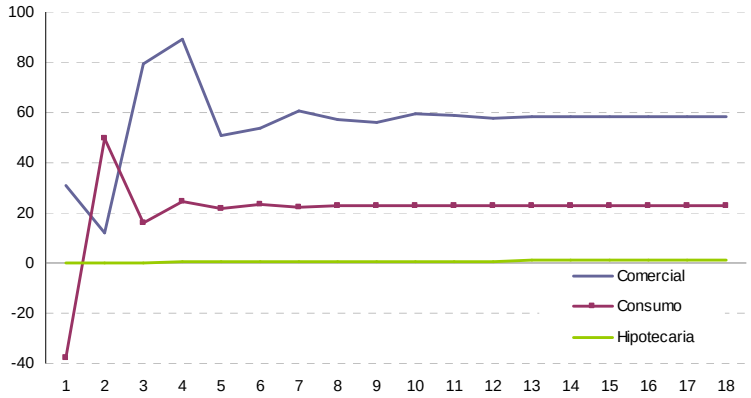
$$x_t = A(L)\, x_t + u_t$$

donde x_t, es un vector que incluye las variables del sistema. En este caso, la variable dependiente del modelo es la tasa activa efectiva (comercial, de consumo e hipotecaria, según sea el caso); y las independientes se agrupan en macro (tasa interbancaria, tasa de inflación, brecha del IGAE y liquidez) y microeconómicas (la pesadez, rentabilidad y solvencia del sistema bancario).[9] El modelo fue estimado con datos de frecuencia mensual para el período enero 2001 – marzo 2009.

La métrica para evaluar este efecto la proporcionan las funciones impulso–respuesta, a través de las cuales se puede estudiar la dinámica de corto plazo de las series involucradas en la estimación. Estas fueron generadas siguiendo la técnica de impulsos generalizados de Pesaran (1997). Los resultados de la estimación se muestran a continuación:

[9] Las series son estacionarias de acuerdo a pruebas de raíz unitaria ADF y KPSS (Anexo A, Cuadro A1). El número óptimo de rezagos fue determinado de acuerdo a los criterios de *Akaike, Schwarz* y *Hannan-Quinn* (dos para el VAR con la tasa comercial y uno para los otros dos ejercicios). Finalmente se comprobó la estacionariedad de los residuos y la no presencia de autocorrelación ni heterocedasticidad (Anexo A, Cuadro A2).

Gráfico 5: Respuesta mensual acumulada de las tasas activas a innovaciones en la tasa interbancaria



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

La evidencia sugiere que una variación de una desviación estándar en la tasa interbancaria, genera:

- una sobre reacción en la tasa comercial, entre el tercer y cuarto mes, la que se atenúa en los siguientes meses ocasionando un efecto permanente final positivo.

- una sobre reacción en la tasa de consumo hasta el segundo mes y un efecto permanente positivo, alcanzado a partir del cuarto mes; y finalmente,

- una respuesta nula sobre la tasa hipotecaria.

Adicionalmente, los resultados encontrados sugieren un efecto incompleto en la transmisión de *shocks* sobre la tasa interbancaria a la tasa comercial y de consumo. La tasa comercial, respondería con un mayor rezago que la de consumo, aunque en mayor magnitud.

III.2.2 INCIDENCIA DE LAS CONDICIONES DEL MERCADO INTERBANCARIO SOBRE LAS TASAS ACTIVAS

En este ejercicio se buscan elementos de juicio sobre la información que las entidades bancarias incorporan en el proceso de formación de sus tasas. Se esperaría que bajo un esquema de tasas, la tasa de referencia anunciada por la autoridad monetaria y el nivel de liquidez sean determinantes importantes. En este sentido, buscamos una relación empírica entre una variable de "información" del banco central y la liquidez, con las tasas activas (consumo, comercial e hipotecaria) mediante un modelo VAR.[10]

Para la estimación del modelo el ordenamiento de las variables no tendría consecuencias en los resultados si las perturbaciones no estuvieran correlacionadas. En general esto no ocurre, por lo que es necesario realizar pruebas de causalidad y utilizar elementos teóricos para determinar el ordenamiento de las variables. Dichas pruebas fueron efectuadas calculando el estadístico y el valor de la probabilidad, los resultados son presentados a continuación.

Cuadro 4: VAR granger causality/block exogeneity wald tests*

Dependent variable: Tasa de Consumo

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BCB	25,35	9	0,003
Liquidez	19,24	9	0,023
Brecha IGAE	15,58	9	0,076
Inflación	14,60	9	0,091
All	50,07	36	0,060

Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

*/ Las series se encuentran en tasas de crecimiento mensual o en variación en puntos básicos (como es el caso de la tasa de consumo y de la Tasa BCB). Aplicando el *test* ADF se halla que las series siguen un comportamiento I(0), (Anexo A, cuadro A3). La muestra comprende datos mensuales desde enero de 2001 hasta marzo de 2009, empleando nueve rezagos. Los resultados del *test* para la tasa de créditos comercial e hipotecaria se encuentran en el Anexo A, (cuadro A4).

[10] El modelo incorpora a las tasa de las LT de 91 días como *proxy* a la variable de información del BCB. Adicionalmente contempla la brecha del IGAE y la inflación. Se considera al BME y al BSC como una sola entidad desde inicios de la muestra.

La interpretación del cuadro señala a las tasas de consumo, comercial e hipotecaria, como las variables con mayor exogeneidad. El posible ordenamiento, resultante por los citados criterios, fue el siguiente:

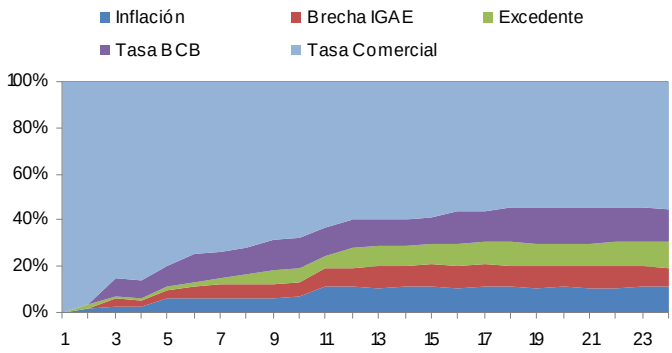
Tasa Activa	Tasa BCB	Liquidez	Brecha IGAE	Inflación

En función a éste, se estima el modelo VAR[11] para cada tasa activa, del cual se extrae la descomposición de varianza. Los resultados de dicha descomposición se muestran a continuación.

Cuadro 5: Descomposición de varianza

Descomposición de Varianza para la Tasa de Créditos Comerciales

Periodo	S.E.	Tasa Comercial	Tasa BCB	Liquidez	Brecha IGAE	Inflación
1	174,81	100	0	0	0	0
6	237,86	74,37	12,3	2,14	5,27	5,92
12	271,79	59,83	12,17	9,09	7,8	11,1
18	297,62	54,63	15,1	9,83	9,37	11,07
24	315,53	54,94	14,64	10,71	8,72	10,99

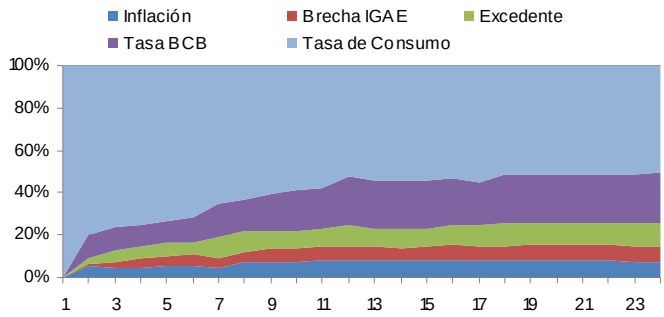


[11] Se emplean nueve rezagos en cada modelo de acuerdo a los criterios de información de *Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn*, además se realizan pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad encontrando que los residuos se comportan como ruido blanco.

Cuadro 5: Descomposición de varianza (cont..)

Descomposición de Varianza para la Tasa de Consumo

Periodo	S.E.	Tasa de Consumo	Tasa BCB	Liquidez	Brecha IGAE	Inflación
1	217,22	100	0	0	0	0
6	280,21	71,86	11,44	6,02	5,53	5,15
12	343,61	52,46	22,34	10,77	6,22	8,21
18	375,31	51,66	22,73	11,11	6,53	7,97
24	390,9	49,78	23,25	11,92	7,29	7,76



Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA

El panel anterior muestra como las tasas de consumo y de créditos comerciales, al transcurrir el tiempo, dependen menos de sí mismas y cada vez más del resto de las variables del modelo lo cual, es intuitivamente correcto si se piensa desde una perspectiva de formación de precios. Un hecho importante capturado por la especificación del modelo es la importancia que adquiere la variable de "información" del BCB, la cual llega a explicar 22% (12%) de la volatilidad de la tasa de consumo (tasa comercial) al décimo segundo mes. Por otro lado la brecha del producto y la inflación poseen efectos prácticamente constantes y pequeños. Es importante remarcar el papel que juega el excedente de liquidez, explicando el 11% y 10% de la variabilidad de la tasa de consumo y comercial, respectivamente, evidenciando la existencia de un proceso de readecuación de las mismas a sus variaciones.

Cuadro 6: Descomposición de varianza para la tasa hipotecaria

Periodo	S.E.	Tasa Hipotecaria	Tasa BCB	Liquidez	Brecha IGAE	Inflación
1	433,31	100	0	0	0	0
6	450,70	98,94	0,62	0,17	0,01	0,27
12	490,55	98,95	0,61	0,16	0,01	0,27
18	350,55	98,95	0,61	0,16	0,01	0,27
24	380,55	98,95	0,61	0,16	0,01	0,27

Fuente: Banco Central de Bolivia - SOMA.

El cuadro 6 muestra como la variación de la tasa hipotecaria depende de sí misma, reflejando su posición de tasa de largo plazo. Los resultados en los ejercicios previos muestran una respuesta positiva de las variaciones en las tasas de interés del mercado de créditos, a la variable de información de la autoridad monetaria y el nivel de liquidez. La magnitud y rezago podría estar explicado por el hecho que el esquema actual está basado en cantidades, dejando la fijación de los precios al mercado.

En efecto, la experiencia internacional señala que el fortalecimiento del canal de tasas de interés *i.e*, el efecto transmisión de las variaciones en la tasa de corto plazo al resto de las tasas en moneda local, es gradual en la medida que la variabilidad de las tasas de corto plazo disminuye y se hacen más estables y predecibles, lo cual en última instancia favorece al desarrollo de una curva de rendimiento en moneda local (Armas y Grippa, 2005).[12]

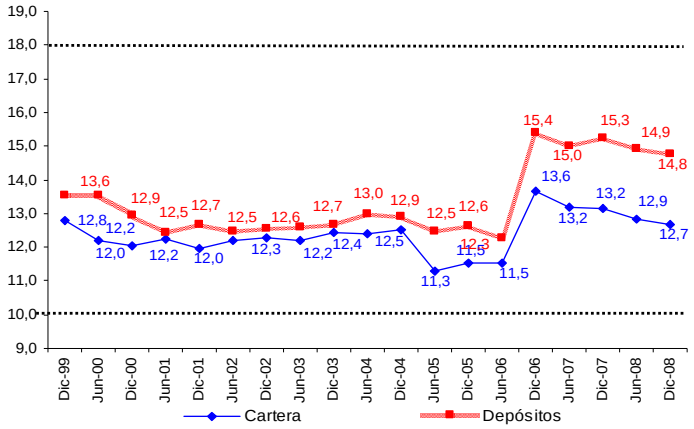
Los resultados anteriores, si bien apuntan a que la implantación de un esquema de tasas parece viable, es necesario adicionalmente contar con elementos microeconómicos. La capacidad de respuesta de las entidades al nivel de liquidez y a la postura de política del BCB, podría verse afectada por un elevado grado de concentración o la presencia de un comportamiento líder-seguidor en la fijación de precios.

[12] Armas y Grippa (2005) y Lahura (2005). Éste último, encuentra que previo al anuncio de una tasa de referencia como meta operativa y la adopción de un esquema de Metas Explícitas de Inflación, el efecto *pass-through* era significativo únicamente para dos de una muestra de siete tasas de interés activas y pasivas. Dos años después, el coeficiente de traspaso era significativo tanto para tasas de ahorro y otros depósitos a distinto plazo, como para las tasas activas.

III.2.3 ¿EXISTE UN COMPORTAMIENTO LIDER-SEGUIDOR?

Un mercado financiero donde los precios se fijan con base a consideraciones distintas a sus determinantes (la escasez relativa de recursos, trayectoria esperada de la economía o factores microeconómicos, entre otros) podría acotar la efectividad de los mecanismos de transmisión. La evolución del índice *Herfindahl* del mercado bancario de créditos y depósitos para el período comprendido entre diciembre 1999 y 2008, sugiere una concentración moderada (gráfico 6, panel superior).[13] Por su parte, estudios realizados encuentran que entre 1993 – 2007 la estructura del sistema bancario fue la de un oligopolio colusivo y que, dividiendo el horizonte de análisis en dos subperíodos, la década del dos mil se habría caracterizado por un mayor grado de competencia (Díaz, 2007a). En efecto, en esta década el *spread* –medido como la diferencia entre la tasa activa y la pasiva– disminuyó en los bancos grandes y, de manera más acentuada, en los pequeños (gráfico 6, panel inferior).

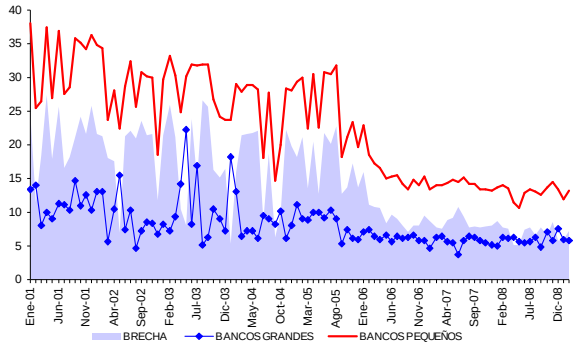
Gráfico 6: Indice de Herfindahl y Evolución del *Spread* del mercado bancario (Porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

[13] Destaca el impacto de la fusión de los dos bancos más grandes sobre la estructura del mercado, registrándose un salto de 2pp en cartera y 3pp en depósitos hacia finales del 2006. No obstante, se debe notar la reversión a los niveles previos, aunque menos acentuada en el mercado de depósitos.

Gráfico 6: Indice de Herfindahl y Evolución del *Spread* del mercado bancario (Cont.)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

Aún y cuando la evidencia sugiere una mejora en la eficiencia en los últimos años, se desea examinar la presencia de un comportamiento líder-seguidor en la fijación de tasas pasivas (en plazo representativo) y activa comercial.[14] Los bancos con una mayor participación en estos segmentos de mercado, podrían liderar la fijación de precios e inducir al resto a asimilar este comportamiento; por ello, se verifica si la información de alguna entidad es asimilada (con posterioridad y de manera sistemática) por el resto de las entidades *i.e.,* si la variación pasada en la tasa de interés de la entidad i, aporta con información a las variaciones de la tasa de la entidad j. Formalmente,

$$x_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t-1} + ... + \alpha_l x_{t-l} + \beta_1 x_{j,t-1} + \ldots + \beta_j x_{j,t-j} + \varepsilon_t;\ \forall l, j > 0; \forall i \neq j$$

$$\text{donde}:\ x_{i,t}: \text{variacion en pb de la tasa del banco } i \text{ en } t.$$

$$x_{j,t}: \text{variacion en pb de la tasa del banco } j \text{ en } t.$$

$$i = j = \{\text{BME, BNB, BIS, BCR, BLA, BEC, BUN, BGA}\}$$

Habría señales de un comportamiento líder-seguidor sí, el ajuste en la tasa de una entidad, es asimilado *ex post* por otras entidades, cuya

[14] Plazo representativo para depósitos a plazo fijo: 181 -361 días. El ejercicio considera únicamente a la tasa comercial porque este tipo de crédito, concentra aproximadamente el 60% de la cartera total.

cuota de mercado agregada representa un porcentaje significativo. Para el efecto, se realizan ejercicios de causalidad (en sentido Granger) con rezagos de un mes para la tasa pasiva, dada la flexibilidad de ajuste de este segmento, y rezago de dos meses para la tasa activa comercial, debido al conocimiento convencional de que crear cartera involucra un proceso de aproximadamente un trimestre. Los resultados para la tasa pasiva en plazo representativo se presentan en el panel izquierdo del cuadro a continuación y para la tasa activa comercial en el panel derecho:

Cuadro 7: Ejercicio de causalidad */

Variaciones de la tasa pasiva del banco:	… preceden variaciones en la tasa pasiva del banco: BME	BNB	BIS	BCR	BLA	BEC	BUN	BGA
BCB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
[p - value]	[0,000]	[0,004]	[0,010]	[0,037]	[0,017]	[0,000]	[0,003]	
BME		ü [0,043]					ü [0,039]	ü [0,006]
BNB								
BIS	✓ [0,026]				✓ [0,013]			
BCR					✓ [0,009]	✓ [0,034]		
BLA		✓ [0,019]						
BEC								
BUN			✓ [0,037]			✓ [0,041]		✓ [0,004]
BGA								
Participación (%):	17,7	22,1	11,0	5,3	7,8	10,8	3,7	12,3

Cuadro 7: Ejercicio de causalidad */ (cont.)

Variaciones en la tasa activa del banco:	… preceden variaciones en la tasa activa del banco: BME	BNB	BIS	BCR	BLA	BEC	BUN	BGA
BCB	✓		✓	✓				
[p - value]	[0,002]		[0,025]	[0,032]				
BME								✓ [0,004]
BNB				ü [0,009]				
BIS	✓ [0,013]		✓	✓ [0,021]				
BCR							✓ [0,004]	
BLA								
BEC				✓ [0,001]				
BUN			✓ [0,042]		✓ [0,018]			
BGA	✓ [0,026]							
Participación (%):	22,4	20,1	17,2	11,0	2,0	11,5	7,8	7,9

Fuente: Banco Central de Bolivia - BCB
*/ Los valores en probabilidad figuran en corchetes

En el mercado de depósitos a plazo representativo, el ejercicio sugiere que no existe un liderazgo marcado entre bancos grandes o de éstos hacia las entidades de menor tamaño de manera individual; aunque sí –a nivel global– los bancos grandes aportan con información a los bancos pequeños. En el mercado de crédito comercial, la retroalimentación es más dinámica, lo cual refleja un comportamiento más complejo.

Asimismo, los resultados indican que las acciones del BCB aportan con la información necesaria al mercado, sobre todo al segmento de tasas pasivas en moneda nacional, conclusión que favorece la implementación

del corredor de tasas porque valida la influencia de la autoridad monetaria, la cual se trasmite a nivel individual. En el caso de la tasa activa comercial, la influencia del BCB alcanza a tres entidades denominadas grandes (50% del mercado de créditos comercial), lo que refleja una influencia acotada de la autoridad monetaria sobre las tasas activas del sistema.

En conclusión, no es posible identificar un esquema líder-seguidor definido por un solo referente tanto en el mercado de depósitos a plazo representativo como en el de crédito comercial. Por el contrario, la interacción y retroalimentación en la fijación de tasas, parecería llevarse cabo en un entorno de competencia moderada.

IV. INSTRUMENTALIZACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA POR MEDIO DE UN CORREDOR DE TASAS DE INTERÉS[15]

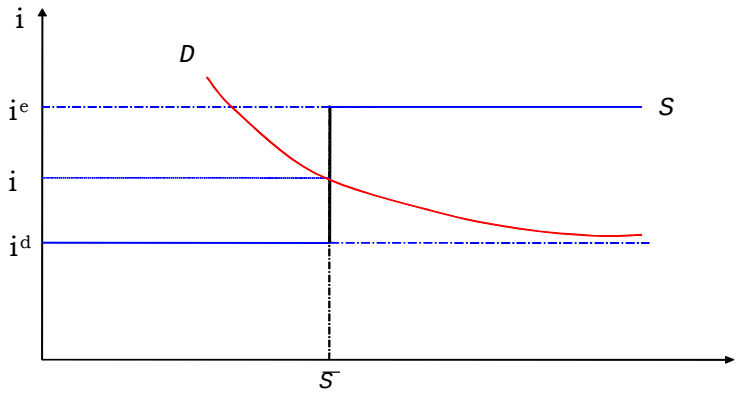
Un corredor de tasas de interés cumple dos roles importantes. Por una parte, establece un límite efectivo a través de un piso y techo para la tasa de interés de corto plazo del mercado monetario. Por otra, la amplitud del corredor tiene impacto directo sobre la volatilidad del mercado interbancario. En un régimen de corredor de tasas de interés, la autoridad monetaria basa su accionar en las facilidades de préstamo y depósito al sistema para crear costos de oportunidad, en función a su tasa objetivo (Whitesell, 2006).

Woodford (2001) propone un modelo teórico básico que explica el funcionamiento del corredor monetario. En este modelo, la tasa de interés del mercado interbancario se determina a través de un sistema como el que se presenta en el diagrama 1. El Banco Central determina una tasa de interés de referencia (i^*), la cual es periódicamente ajustada en respuesta a cambios en las condiciones económicas. Adicionalmente, la autoridad monetaria ofrece una facilidad de préstamo a tasa fija, más alta que la tasa de referencia, para proporcionar liquidez al sistema financiero y cubrir de este modo necesidades temporales (i^l). Al ser esta una tasa elevada, se constituye en una penalidad para las entidades financieras, asociada con el uso de la facilidad de

[15] El Anexo B contiene una revisión sobre la instrumentalización de la política monetaria de países como Perú, Uruguay y Argentina.

préstamo en vez del fondeo a través del mercado interbancario. Un supuesto importante es que los fondos no son limitados pero si requieren la constitución de un colateral. Por otro lado, también se ofrece una facilidad de depósitos para que las instituciones financieras puedan rentabilizar sus excesos de liquidez a una tasa fija (i^d). Esta tasa es positiva e inferior a la tasa de referencia como una forma de penalización a las entidades financieras por no prestar sus fondos excedentes en el mercado interbancario.

Diagrama 1: Oferta y demanda de liquidez en un esquema de corredor



Fuente: Woodford (2001)

Generalmente, la tasa de referencia es el centro del corredor cuyo techo y piso están formados por la tasa de la facilidad de préstamo y la de depósito, respectivamente. Así, se pretende que la tasa de interés del mercado interbancario se situé en torno de la tasa de referencia y dentro del corredor.

En este modelo, ninguna institución financiera tiene incentivos para pagar en el mercado interbancario una tasa de fondeo más elevada que la tasa a la cual podría prestarse del Banco Central. Del mismo modo, tampoco existen incentivos para que un banco acepte una tasa inferior a la tasa que le pagaría el Banco Central por guardar sus excedentes de liquidez. Más aún, la diferencia entre la tasa de préstamos y la tasa de depósitos otorga a los bancos un incentivo para transar entre ellos.

La determinación de la tasa del mercado interbancario se da de la siguiente manera. A una tasa fija como $(i^l \text{ o } i^d)$ la oferta de liquidez es completamente elástica, como lo muestran los segmentos horizontales (S) del diagrama 1. El segmento vertical $(\bar{S})$ representa la oferta neta de liquidez adicional, la que puede ser obtenida a través de la facilidad de préstamo. El equilibrio de la tasa interbancaria se determina por la intersección de la demanda de liquidez (D) y la oferta de liquidez (S).

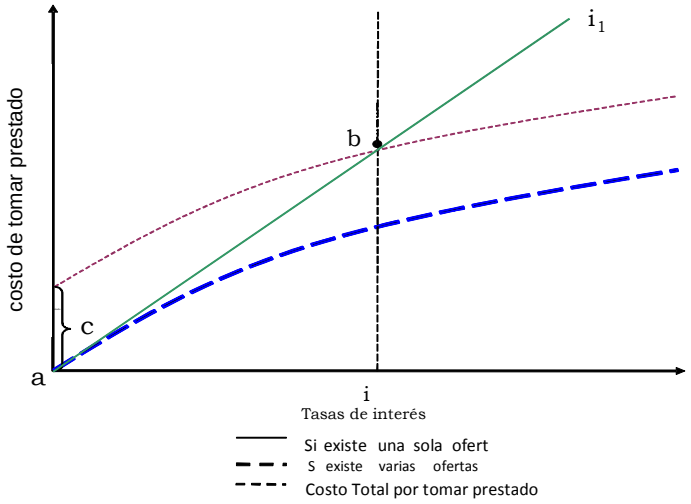
Para abordar la importancia teórica del modelo de corredor respecto a su amplitud y la volatilidad en la tasa objetivo implícita, se parte de un modelo base sin ventanillas de facilidades. En este sentido, la volatilidad existente dentro de un corredor "amplio" se produce debido a la presencia de tasas interbancarias lejanas al nivel de referencia lo cual, en caso de necesidades transitorias de liquidez, trae como consecuencia que los bancos comerciales obtengan créditos caros en el mercado interbancario. Por lo tanto, mientras más amplio sea el corredor, los recursos económicos del mercado interbancario serán más costosos para la banca comercial.

La volatilidad causada por la interacción entre captadores y colocadores puede ser reducida con un corredor "estrecho". En este caso, un corredor demasiado cercano en puntos básicos a la tasa de referencia del Banco Central, generará incentivos para que los bancos comerciales inviertan los fondos que tenían disponibles para el mercado interbancario, en otras actividades (por ejemplo, títulos públicos del Banco Central). Dicho comportamiento es modelado matemáticamente por Ewerhart *et al.* (2005) considerando el comportamiento del mercado monetario de la zona del Euro.

De manera gráfica, a continuación se desarrolla un análisis derivado de un modelo de búsqueda para el mercado interbancario. En primer lugar, se considera un banco que necesita "tomar prestado" un monto fijo. El modelo asume que el banco es neutral al riesgo y, por lo tanto, su único objetivo será pagar la menor tasa de interés posible por el préstamo. Dicho banco se provee de fondos en el mercado interbancario, donde se lanza una primera oferta de tasa (i_1). En respuesta, el banco tiene dos opciones, aceptar o rechazar esta primera oferta. Si el banco la rechaza, entonces debe buscar una nueva oferta en el mercado interbancario; si así lo hace, el banco incurre en un costo (c). El resultado de la búsqueda del banco

produce una nueva oferta (i_2), la cual también deberá ser analizada para ser aceptada o rechazada.[16] Hasta el momento, destaca la elección que enfrenta el banco acerca de aceptar o rechazar las ofertas presentadas por el mercado interbancario, considerando un *trade-off,* entre el costo de buscar una nueva opción y el potencial beneficio de tomar prestado en términos más favorables. Dado lo anterior, es posible examinar la elección de un banco de considerar o no aceptable el costo c de buscar una nueva oferta del mercado interbancario. Si se supone que el banco decide no buscar una nueva oferta, entonces esta elección tiene un costo i_1. Alternativamente, si el banco decide buscar una nueva opción, este deberá pagar un costo total $c + \mathrm{Min}\{i_1, i_2\}$, decisión que se muestra en el diagrama 2.

Diagrama 2: La decisión de un banco en búsqueda de una mejor tasa de interés



[16] En términos simples c puede representar el costo de búsqueda para encontrar una contraparte dispuesta a prestar los recursos requeridos por el banco. Intuitivamente c debe ser mayor que cero, ya que de lo contrario el banco, literalmente, buscaría opciones indefinidamente.

El eje de las abscisas representa la tasa de interés, mientras el eje de las ordenadas muestra el costo monetario por tomar prestado. Si un banco recibe una única oferta entonces esta será pactada a la tasa i_1, esto se representa por medio de la línea de 45°.

La relación entre varios oferentes y el costo para un banco de tomar prestado se representa por medio de la línea sólida (si existen varias ofertas), donde en la medida que las tasas de interés son más altas, existirán más bancos colocadores en el mercado interbancario interesados en presentar ofertas. También se evidencia que a medida que estas tasas crecen, el costo para el banco captador será mayor. Por lo anterior, si un banco desea realizar una nueva búsqueda luego de la primera oferta i_1, entonces este aceptara cualquier nueva oferta que se encuentre por debajo de ésta. La línea delgada adiciona el costo de búsqueda c a la línea de varias ofertas, mostrando el costo total de nuevas búsquedas luego de la primera. La intersección entre la línea delgada (costo total de tomar prestado) y la línea de 45°, proporciona el valor de la segunda oferta i^* a partir de la cual, tasas por encima de esta son rechazadas, pero tasas inferiores a esta serian aceptadas o evaluadas como opciones para mejorar los términos de préstamo. Por lo anterior, la decisión de un banco que desee tomar prestado, en ausencia de una ventanilla de facilidades del Banco Central será la siguiente. El banco representativo tomará cualquier oferta menor o igual a $(i_1 - i^*)$, que es representado por el segmento $(b - a)$; cualquier otra oferta mayor a i^* será rechazada.

Si además del mercado interbancario, el Banco Central ofrece una ventanilla de facilidades –escenario en el cual no existe ningún costo de búsqueda– la banca comercial puede acceder a la facilidad de préstamo a una tasa igual a i_{BC}, la cual marcaría el techo del corredor. Ésta estaría compuesta por la tasa de referencia definida por el Banco Central (i_{REF}) más la amplitud de banda $(amplitud)$; en términos formales, se tiene la siguiente expresión:[17]

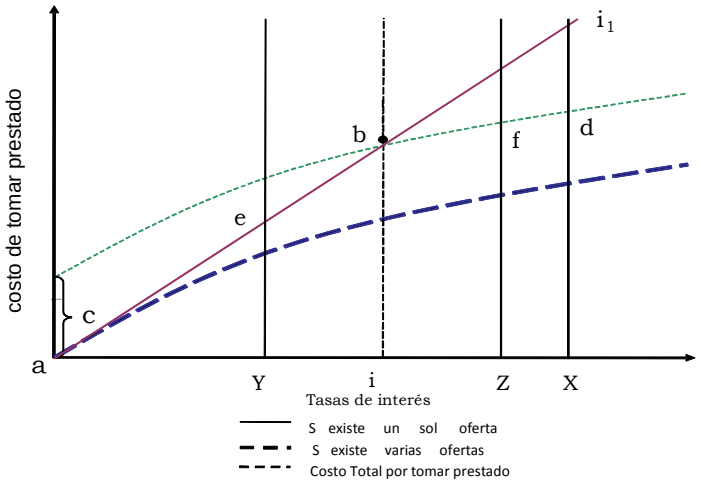
[17] Respecto al análisis de la amplitud del corredor existen dos puntos que deben ser considerados. El primero, referido a las necesidades de liquidez a las cuales debe responder un corredor. El segundo, el posible arbitraje de las entidades financieras ante un corredor demasiado estrecho.

$$i_{BC} = i_{REF} + amplitud$$

La $amplitud$ es el ancho de banda definido por la autoridad monetaria que debe adicionalmente considerar posibles casos de arbitraje. Así, "s" representará un incremento en la amplitud de la banda destinado a prevenir situaciones de arbitrajes.

La interacción de una ventanilla de facilidades y la decisión de un banco para tomar prestado se muestran en el diagrama 3. Si suponemos que el Banco Central decide implementar un techo $i_{BC} > i^*$, donde $s = 0$, se tendrá como resultado la línea Z; pero si $s > 0$ se tendrá X. En ambos casos, la existencia de una ventanilla de facilidades no afecta la decisión de los bancos por realizar una búsqueda de mejores condiciones de endeudamiento, ya que $i^* < i_{BC}$.

Diagrama 3: La influencia de una ventanilla de facilidades permanentes



Por lo anterior, la influencia de costos de arbitraje s, en la ventanilla de facilidades puede ser crucial ya que dependiendo de ese costo se tendrá un corredor estrecho o amplio, lo cual afectará directamente la volatilidad de la tasa interbancaria. El diagrama 3, muestra el segmento $(d - b)$ entre

el cual se moverán las tasas del mercado interbancario cuando $s > 0$, en cambio cuando $s = 0$, las opciones serán limitadas al espacio $(f - b)$, en la cual se puede inferir una menor dispersión que en el caso previo.[18] Por otro lado, si el Banco Central elige una tasa $i'_{BC} < i^* < i_{BC}$, identificada mediante la línea Y, en ese caso la banca comercial nunca conduciría una nueva búsqueda si recibe tasas superiores a i'_{BC}, ya que aceptaría la facilidad de ventanilla como la tasa más alta del mercado monetario, constituyéndose en un instrumento efectivo para la delimitación de las tasas. Esto se expresa mediante el segmento $(e - a)$.

IV. 1 DEFINICIÓN DEL CORREDOR

La Política Monetaria instrumentalizada a través de un corredor de tasas de interés busca crear las condiciones en el mercado interbancario, para que la tasa en éste gravite entorno a la tasa de referencia establecida por el banco central (i^*).[19] La tasa de referencia debe ser congruente con las estimaciones de la tasa de interés neutral. Ésta se define como la tasa real de interés, consistente con el producto en su nivel potencial y una tasa de inflación estable. Es un parámetro para medir que tan expansiva o contractiva es la política monetaria.

Bajo este mecanismo, el banco central ofrece una *facilidad de préstamo* mediante la cual inyecta recursos al sistema, para cubrir necesidades transitorias de liquidez. Esta facilidad se realiza a una tasa fija (i^p), "m" puntos básicos arriba de i^*, penalización que motiva a las entidades a obtener liquidez del mercado interbancario, antes que recurrir a esta instancia. Se establece también una *facilidad de depósito* orientada a rentabilizar la liquidez transitoria en exceso de las entidades financieras. La tasa de esta facilidad es también fija (i^d), "n" puntos básicos por

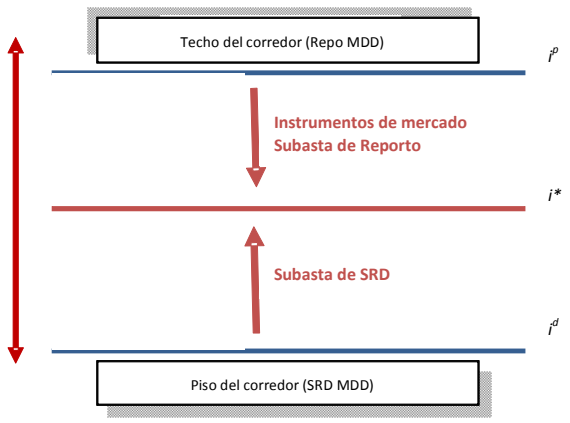
[18] Además de la volatilidad, también se debe considerar que un mayor ancho de banda disminuye la efectividad de la política monetaria, puesto que al existir una mayor amplitud, entonces la banca comercial no se ve presionada o seguir los movimientos del Banco Central.

[19] Su nivel emerge de una Regla de Taylor, la cual en su versión más simple, depende de la brecha de la inflación y el producto.

debajo de $i*$, con el objetivo de que el excedente de recursos se canalice al mercado interbancario, antes que a esta facilidad.[20]

La tasa de la facilidad de préstamo ("tasa techo") y la de la facilidad de depósito ("tasa piso") forman un corredor de tasas (corredor, en adelante), en el cual la tasa interbancaria debería fluctuar toda vez que genera los incentivos suficientes para que ello suceda *i.e.*, ningún banco tendría el incentivo a tomar prestado dinero de otro, a una tasa más alta, de aquella que pagaría si acudiese a la facilidad de préstamo. De manera análoga, ningún banco estaría dispuesto a prestar dinero a otro, a una tasa menor, a aquella que obtendría si depositase sus fondos en la facilidad de depósito (Woodford, 2001). Adicionalmente, la Autoridad Monetaria cuenta con instrumentos de mercado o *de sintonía fina*, para guiar la tasa interbancaria a $i*$.

Diagrama 4: Esquema del corredor de tasas de interés



Cualquier instrumento que proporcione liquidez temporal a las entidades financieras a un tipo de interés i^p $(i^p > i*)$ puede desempeñarse como

[20] Es importante señalar que a diferencia de las OMA que se realizan por iniciativa del banco central, el acceso a las facilidades permanentes ocurren por iniciativa de la contraparte y proporcionan o absorben liquidez cuando otras alternativas ya se han explotado plenamente (Gray & Talbot, 2006). Es decir, el esquema refuerza la función de prestamista de última instancia de la autoridad monetaria.

techo del corredor. La utilidad de este instrumento en el manejo de la liquidez, radica en que su presencia limita la volatilidad hacia arriba de la tasa de fondeo. En la misma línea, cualquier instrumento que absorba liquidez de corto plazo a una tasa fija predeterminada i^d $(i^d < i^*)$, puede desempeñar el rol de piso del corredor.

Para el planteamiento de estos instrumentos (piso y techo), existen algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta:

- Las ventanillas de depósito y crédito no deben ser "de fácil acceso", con el objetivo de promover el desarrollo de habilidades de tesorería (evitar incentivos perversos) y coadyuvar a la profundización del mercado interbancario.

- La oferta en ambas facilidades debe ser ilimitada (o lo suficientemente amplia) para llevar al mercado a su equilibrio a la tasa establecida, similar a lo aplicado en países que utilizan estos instrumentos.

- A diferencia de la instrumentación de OMA actual (donde existe una planificación de la oferta), los instrumentos del piso y el techo se activarían a solicitud de las entidades financieras.

- Los participantes deberán ser entidades financieras que tengan cuenta de encaje o cuenta corriente en el BCB.

Bajo estas consideraciones, se define a las Operaciones de Reporto en Mesa de Dinero (Reporto – MDD) como la mejor alternativa de techo para el corredor.[21] Este instrumento consiste en la compra de valores por parte del BCB (reportador) a agentes autorizados (reportados), a una fracción de su precio curva, con el compromiso de ambas partes de efectuar la operación inversa al cabo de un plazo y a un precio definido al inicio de la operación. En particular, este instrumento debe presentar las siguientes características:

[21] Se consideraron diferentes instrumentos como alternativa para el techo del corredor, las cuales se presentan en el Anexo C.

Cuadro 8: Atributos de la Facilidad de Préstamo (Techo del Corredor)

Oferta	Amplia o ilimitada.	La oferta de dinero se debe ajustar a los movimientos en la tasa de interés, es decir, debe ser completamente elástica.
Adjudicación	Primero llegado, primero servido.	Esta modalidad guarda consistencia con el esquema de subasta de oferta ilimitada.
Tasa	Fija e igual a $i^p = i^* + m$	Donde m es una variable de política, definida por el COMA.
Plazo	Overnight.	El techo debe considerarse un préstamo de última instancia, únicamente para cubrir necesidades transitorias de liquidez. Mayores plazos podrían inducir a un mal manejo de la Tesorería de las bancos.
Colateral	Inicialmente se pueden aceptar los valores emitidos por el BCB y TGN. Sin embargo en una segunda instancia se sugiere ampliar el conjunto de colaterales a títulos-valor con clasificación de riesgo AA (deuda de largo plazo) o superior y N-1 (deuda de corto plazo).	Se identifica el carácter discriminante actual que proporciona el limitado espectro de valores válidos como colaterales para estas operaciones (únicamente Bonos y Letras emitidos por el BCB y el TGN).
Restricciones	- No se permitirán más de dos renovaciones. - Las cancelaciones anticipadas se penalizarían de la misma manera que se las hace actualmente. - Restricciones por Encaje Legal y Posición de Cambios.	Lo contrario podría crear ineficiencia en el manejo de tesorería, evitando que los agentes agoten sus alternativas de financiamiento en el mercado interbancario. Para no afectar la programación de flujos en el BCB.
Agentes autorizados	Entidades con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) y autorizadas por el COMA.	Las entidades bajo este marco, son aquellas a través de las cuales se afecta la transmisión de las decisiones de política.
Horario	12:00 a 15:00.	Consistencia con el horario de los otros instrumentos.

Para el caso del piso, se plantea como la mejor alternativa un Servicio Restringido de Depósitos en Moneda Nacional (SRD – MDD).[22, 23] Este será una operación de aceptación de depósitos bancarios en el BCB de corta duración, con tasa de rendimiento fija para fines de regulación monetaria e incidencia sobre la tasa interbancarias de corto plazo. Los fondos en el SRD - MDD no deberán ser utilizados para el cumplimiento del encaje legal, ni para garantizar o realizar otras operaciones. Este instrumento observaría las siguientes características:

Cuadro 9: Atributos de la Facilidad de Depósito (Piso del Corredor)

	SRD - MDD	Racionalidad
Oferta	Amplia o ilimitada.	La oferta de dinero se debe ajustar a los movimientos en la tasa de interés, es decir, debe ser completamente elástica.
Adjudicación	Primero llegado, primero servido.	Esta modalidad guarda consistencia con el esquema de subasta de oferta ilimitada.
Tasa	Fija e igual a $\mathbf{i^d = i^* - n}$	Donde *n* es una variable de política y sería definida por el COMA.
Plazo	*Overnight.*	El piso debe ser considerado la última opción para rentabilizar el excedente de recursos. Mayor plazo podría ir en detrimento del normal funcionamiento y profundización del mercado interbancario.
Restricciones	- No se permitirán renovaciones. - Retiros anticipados no son permitidos. - Restricciones por Encaje Legal y Posición de Cambios.	Lo contrario podría crear ineficiencia en el manejo de tesorería, evitando que los agentes agoten sus alternativas de inversión en el mercado interbancario. Para no afectar la programación de flujos en el BCB.
Agentes autorizados	Entidades con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) y autorizadas por el COMA.	Las entidades bajo este marco, son aquellas a través de las cuales se afecta la transmisión de las decisiones de política.
Horario	12:00 a 15:00.	Consistencia con el horario de los otros instrumentos.

Una de las principales ventajas de las definiciones anteriores, es que en ambos casos, (Reporto – MDD y SRD – MDD) el sistema está familiarizado tanto con el instrumento, como con su operativa, por lo que

[22] En abril de 2002 se creó el Servicio Restringido de Depósitos en Moneda Extranjera (SRD – ME) (Resolución de Directorio N° 036/2002) para fines de regulación monetaria y de adecuación de las tasas de interés de corto plazo. A través de éste, el BCB aceptaba depósitos de las entidades bancarias hasta un monto de $us50 millones y a un plazo máximo de siete días. El COMA establecía los montos y plazos dentro de estos límites, además de aplicar un mecanismo de subasta competitiva para la constitución de los depósitos. El acceso a la subasta estaba limitado a las entidades cuyo encaje constituido en ME represente un porcentaje, determinado por este Comité, por encima del encaje legal requerido.

[23] De manera similar a la consideración para el techo del corredor, las ventajas y desventajas de las alternativas para el piso se presentan en el Anexo C.

los costos de aprendizaje serían marginales. Asimismo, al evitar crear nuevos instrumentos, se espera dar señales más claras y definidas al mercado.

IV.2 AMPLITUD DEL CORREDOR[24]

El banco central debe considerar cuidadosamente el ancho de banda, lo que sugiere cuan penalizadas deben ser las tasas de interés de sus instrumentos de techo y piso respecto a su tasa de referencia. Una banda amplia, estimula a las entidades financieras a utilizar el mercado de dinero y utilizar los servicios permanentes sólo como último recurso; por el contrario, una banda estrecha, acota la volatilidad de la tasa de interés y en un extremo motiva el mayor uso de las facilidades de crédito y préstamo, lo que a su vez implicaría una mayor volatilidad en el balance de la autoridad monetaria. Un aspecto adicional a tomar en cuenta es el hecho de que la volatilidad en la tasa interbancaria, se transmite a lo largo de la curva de rendimiento (Gray & Talbot, 2006).

El cuadro a continuación presenta la amplitud de banda de una muestra seleccionada de países y una medida de dispersión, aproximada por la desviación estándar de su tasa objetivo.

Cuadro 10: Evidencia internacional sobre la amplitud del corredor[25]

País	Margenes respecto a la tasa de referencia		Ancho de Banda	Desviación Estándar (Pb)	Período en consideración
	Piso	Techo			
Chile	-25	+25	50	8,1	jul 2006 - ene 2007
Colombia	-85	+100	185	5,7	feb 2008 - jul 2008
Zona del Euro	-75	+125	200	16,5	jul 2003 - dic 2005
Perù	-75	+150	225	2,3	may 2006 - jun 2007
Uruguay	-350	+100	450	35,3	mar 2008 - oct 2008

Fuente: Bancos Centrales

[24] La autoridad monetaria puede afectar el ancho de su corredor y enfatizar las señales de su postura de política. Por ejemplo, el Banco Central Europeo luego de numerosos ajustes a su tasa de política, en mayo de 2009, decidió mantener la tasa de su facilidad marginal de depósito, disminuir 25pb su tasa de referencia y 50pb su tasa marginal de crédito, manteniendo la simetría de su canal, pero acotando su amplitud. El sistema financiero respondió disminuyendo sus depósitos en el banco central y activando la facilidad marginal de crédito, acentuando así, su orientación expansiva.

[25] Para el análisis se utilizó una muestra en la cual la tasa de referencia y ancho del corredor se mantuvieron constantes al menos por un periodo mayor a los cinco meses.

Resalta el caso de Uruguay con un corredor asimétrico, con un ancho entre bandas de 450pb y una desviación estándar de 35pb para su tasa interbancaria. Por otro lado, Chile muestra un corredor estrecho (50pb) y una dispersión de 8pb en su tasa objetivo. El cuadro sugiere una relación positiva entre la amplitud del corredor y variabilidad de la tasa interbancaria (Chile, Zona del Euro y Uruguay). Sin embargo, a partir del mismo, no es posible generalizar e indicar que a medida que se tiene un corredor más amplio se encontrarán mayores niveles de dispersión de la tasa objetivo (véase Colombia y Perú), ya que existen otros factores que podrían afectar esa relación como por ejemplo, la credibilidad de la autoridad monetaria o el grado de desarrollo del sistema financiero, entre otros.

En este sentido, la decisión de la amplitud de banda, no sólo dependerá de la volatilidad para la tasa objetivo, sino de aspectos particulares para cada economía. Por ejemplo para nuestro caso, la posibilidad de arbitraje es una de ellas. De esta forma, se analizan dos aspectos importantes, para la definición de la amplitud del corredor:

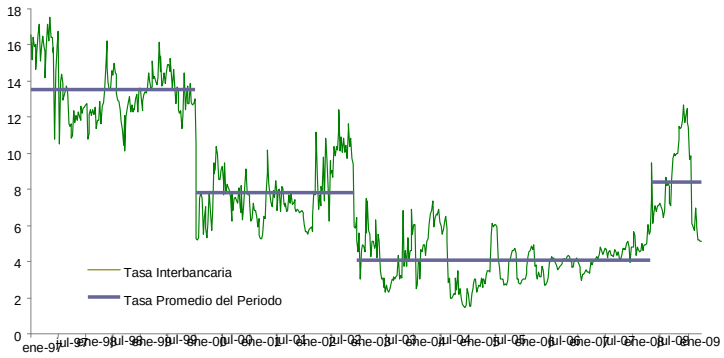
a. La volatilidad observada en el mercado interbancario.
b. El posible arbitraje de instituciones financieras.

IV.2.1 LA VOLATILIDAD EN EL MERCADO INTERBANCARIO

El gráfico 7 muestra la evolución semanal de la tasa interbancaria en moneda nacional, para el período comprendido entre enero de 1997 y marzo de 2009. Se identifican períodos marcados y distintos momentos de la serie (media y varianza) explicados en el punto 4.[26]

[26] Un análisis estadístico preliminar señala 7.58pb como la desviación estándar de toda la serie. Sin embargo, el análisis e interpretación de ese estadígrafo de dispersión no es correcto pues la media no se mantuvo constante en el tiempo.

Gráfico 7: Evolución de la Tasa Interbancaria



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

Con objeto de definir la distancia entre el techo y el piso del corredor, se efectuaron dos ejercicios. El primero calcula la desviación estándar por medio de ventanas móviles, en los que la media de la tasa varió por diversas razones reflejando una mejor aproximación a la verdadera volatilidad de la serie. El estadígrafo calculado, contiene información de períodos estacionales e inusuales de excedente o deficiencia de liquidez en este mercado.

El segundo, considera que la tasa interbancaria está compuesta por dos componentes: uno permanente y otro transitorio. El primer componente, dada su naturaleza, sería consistente con un nivel de tendencia, mientras que el transitorio, contendría información de desequilibrios en el mercado los que –bajo un esquema de corredor– debieran ser absorbidos por el banco central. Para ello, se utilizó el filtro de *Hodrick-Prescott* como primera alternativa y, como segunda, se empleó el criterio de Ravn y Uhlig (2002).[27] Para dar robustez a los resultados, se utilizaron adicionalmente, los filtros de frecuencia de *Baxter-King* y de *Christiano-Fitzgerald*. Los resultados se resumen en el cuadro a continuación.

[27] El parámetro de suavizamiento para el filtro HP correspondiente a datos semanales es 270400. Por otro lado, Ravn y Uhlig proponen incrementar el "poder de frecuencia", a través de una regla, en la cual sugieren dividir el número de periodos que posee la serie en un año, entre 2 ó 4 y, multiplicar ese valor por el parámetro de Hodrick-Prescott.

Cuadro 11: Estimaciones para el ancho del corredor
Puntos básicos

	Desv. estándar (σ)	Ancho del Corredor (2σ)	
Ejercicio 1: Ventanas móviles			
6 semanas	74	148	Simétrico
8 semanas	81	162	Simétrico
12 semanas	92	184	Simétrico
Promedio	**82**	**165**	

	Techo */	Piso */	Ancho del Corredor ($\sigma^+ + \sigma^-$)	
Ejercicio 2: Descomposición de series				
Hodrick-Prescott (HP)	106	96	202	Asimétrico
HP - Ravn - Uhlig	146	91	237	Asimétrico
Christiano - Fitzgerald	164	97	261	Asimétrico
Baxter - King	86	82	168	Asimétrico
Promedio	**126**	**92**	**217**	

*/ El componente transitorio fue separado en valores positivos y negativos, identificando la necesidad de una posible asimetría del corredor

Nota: Se debe destacar el comportamiento integrado de primer orden que caracteriza a la tasa interbancaria. Esta conclusión fue confirmada luego de la aplicación de pruebas de raíz unitaria (ADF, KPSS, PP) Por lo anterior, el supuesto de extracción de tendencia para el filtro de Christiano-Fitzgerald fue que la serie es I(1)

El cuadro muestra la desviación estándar para el ejercicio de ventanas móviles de 6, 8 y 12 semanas (panel superior). En el primer caso, se sugiere un ancho de banda de $i^* \pm 74\text{pb}$, totalizando un ancho de banda de 148pb (corredor simétrico).[28] El panel inferior, muestra la distancia promedio entre el componente permanente y el transitorio de la tasa interbancaria para cada uno de los filtros empleados. Los resultados sugieren que la tasa interbancaria podría alejarse en promedio 126pb por encima de i^* y 92pb por debajo (corredor asimétrico).

IV.2.2 ARBITRAJE DE INSTITUCIONES FINANCIERAS (EN UN CORREDOR DEMASIADO ESTRECHO)

La banda superior del corredor debe estar suficientemente alejada de i^* para fomentar el mercado interbancario y evitar posibilidades de

[28] En la misma línea, el promedio sugiere un margen de ±82pb respecto a i^* y un ancho de banda de 165pb.

arbitraje *i.e.* tomar préstamos a través de operaciones de reporto y arbitrar realizando cambio a dólares o invirtiendo en instrumentos de corto plazo denominados en UFV.

El arbitraje en dólares podría suscitarse del siguiente modo: las entidades financieras consiguen recursos en MN a través de operaciones de reporto, compran dólares en el Bolsín, los venden al público a un tipo de cambio mayor y, finalmente, cancelan su préstamo obteniendo una ganancia. Este tipo de arbitraje podría ser realizado sin acudir necesariamente a la facilidad de crédito del banco central, ya que las entidades financieras podrían conseguir recursos más baratos en la Bolsa, por ejemplo; por lo que no se considera una amenaza real.

Por otro lado, existe también la posibilidad de arbitraje en UFV. Éste surgió a mediados del año 2008, cuando algunas Agencias de Bolsa, tomaban préstamos del BCB mediante operaciones de reporto, para posteriormente transformar estos recursos a UFV. Con esto las entidades esperaban beneficiarse de la variación positiva de la UFV durante el periodo del reporto.[29] Entonces, al establecer un techo (i^p), se deberá considerar una condición de no arbitraje dada por la siguiente expresión:[30]

$$\left[\left(\frac{IPC_t}{IPC_{t-12}}\right)^{\frac{PL}{12n}} \times \left(1 + i^{UFV} \times \frac{PL}{360}\right)\right] \leq \left(1 + TP \times \frac{PL}{360}\right)$$

IPC : Indice de Precios al Consumidor

n : Número de días del mes en el que se otorga el crédito

i^{UFV} : Tasas de inversión de la UFV

PL : Plazo (en días) de la Operción de Reporto pactada con el BCB

TP : Tasa premio del crédito otorgado por el BCB

[29] Los niveles de inflación observados en ese entonces eran elevados (en junio de 2008 se registro una inflación de 17,3% a doce meses), lo cual hacía atractivo este tipo de operaciones. Con niveles de inflación anual entorno al 5%, éste se torna poco atractivo.

[30] Documento de Trabajo "Condiciones de no arbitraje para las Operaciones de Reporto" (Paz y Rodríguez, 2009).

El lado izquierdo de la ecuación muestra la capitalización de la UFV durante el periodo de vida de la inversión (beneficio), mientras el lado derecho muestra el costo que asume la entidad financiera que toma prestado del BCB (costo de fondeo). Mientras el costo de adquirir recursos, sea mayor al beneficio de la inversión, las posibilidades de arbitraje son nulas.

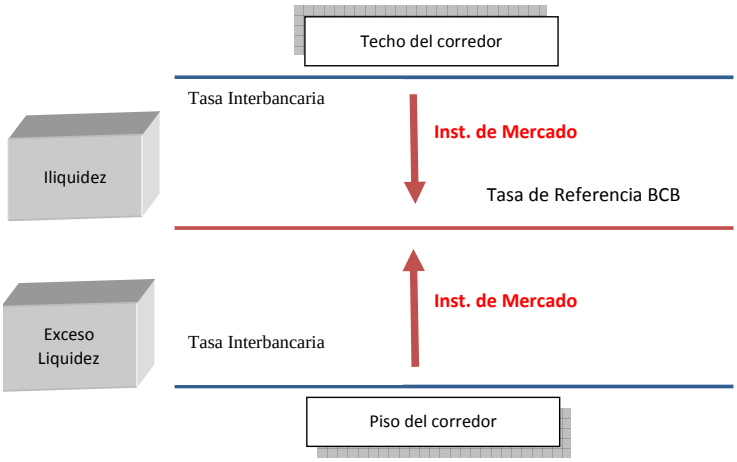
En conclusión, con base a la evidencia empírica descrita, se sugiere una tasa techo (Reporto – MDD) con una amplitud de hasta 125pb respecto a la tasa de referencia. Esta tasa permitirá cubrir tanto necesidades de liquidez como también evitar oportunidades de arbitraje. Asimismo, se sugiere fijar hasta 90pb como amplitud de la tasa de referencia respecto al piso (SRD-MN MDD). Esta franja alentaría a los bancos a buscar mejores opciones en el mercado interbancario y recurrir al BCB en última instancia.

IV.3 INSTRUMENTOS DE MERCADO

En el mercado monetario es usual que sucedan desequilibrios que afecten la liquidez. Los orígenes de los mismos pueden ser de carácter coyuntural (temporales) o estructurales (permanentes). La volatilidad de las tasas en el mercado interbancario, responden a estos desajustes. Al respecto, la autoridad monetaria necesita contar con instrumentos que le permitan guiar y ajustar la tasa objetivo de la política monetaria, de tal manera que ésta converja a la tasa de referencia definida.

Específicamente, ante una situación de iliquidez en el mercado monetario, la tasa interbancaria tenderá a pegarse al techo del corredor (incremento en el costo de fondeo), mientras que ante un exceso de liquidez, la tasa interbancaria tenderá a pegarse al piso del corredor (caída en el precio de la liquidez). En ambas situaciones, el banco central debe contar con *instrumentos de sintonía fina* que guíen y ajusten la tasa interbancaria hacia su nivel de referencia (Diagrama 5).

Diagrama 5: Esquema del corredor de tasas de interés con instrumentos de mercado



Al considerar la ventaja de usar instrumentos conocidos por el mercado y siendo congruentes con las definiciones del techo y piso del corredor, se proponen los siguientes instrumentos de sintonía fina: las *Operaciones de Reporto en Subasta Competitiva* (Reporto Competitivo), para inyectar liquidez de corto plazo a la economía y un *Servicio Restringido de Depósitos en Subasta Competitiva* (SRD Competitivo) para retirar liquidez de corto plazo de la economía. El mecanismo de subasta competitiva permitiría al ente emisor, obtener valiosa información sobre la liquidez del mercado día a día. Por otro lado, para regular los excesos de liquidez de carácter permanente, deberá mantenerse la *Subasta de Valores Públicos*. Las principales características se resumen a continuación.[31]

[31] De manera similar a la consideración para techo y piso del corredor, las ventajas y desventajas de las distintas alternativas para instrumentos de mercado, se presentan en el Anexo C.

Cuadro 12: Instrumentos de mercado

	Reporto Competitivo (Situaciones de iliquidez temporal)	Racionalidad
Oferta	Definida por el COMA	Bajo la modalidad competitiva, debe existir un monto fijo de oferta. El monto determinará la velocidad de convergencia de la tasa interbancaria hacia la tasa de referencia.
Adjudicación	A las tasas más altas en orden descendente. Al final de la subasta se publica la tasa promedio ponderada.	Ninguna entidad pagará una tasa más alta de aquella que prevalece en el mercado. Al contrario, sus incentivos apuntan a conseguir liquidez al menor costo posible.
Tasa	Tasa base igual a la de Referencia.	Enviar una señal clara de cual es la tasa a la que debe operar el mercado.
Plazo	Hasta 15 días.	El plazo debe ser mayor, para ser consistente con el plazo de la facilidad de Reporto en MDD (techo del corredor).
Colateral	Inicialmente se pueden aceptar los valores emitidos por el BCB y TGN. Sin embargo en una segunda instancia se sugiere ampliar el conjunto de colaterales a títulos-valor con clasificación de riesgo AA (deuda de largo plazo) o superior y N-1 (deuda de corto).	Se identifica el carácter discriminante actual que proporciona el limitado espectro de valores válidos como colaterales para estas operaciones (únicamente Bonos y Letras emitidos por el BCB y el TGN).
Restricciones	- Renovaciones indefinidas. - Las cancelaciones anticipadas se penalizarían de la misma manera que se las hace actualmente. - Restricciones por Encaje Legal y Posición de Cambios.	La inyección temporal de liquidez, debe propender a crear las condiciones en el mercado para que la tasa interbancaria converja hacia su nivel de referencia. Para crear los incentivos en línea con la situación de iliquidez prevaleciente en el mercado.
Agentes autorizados	Entidades con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), autorizadas por el COMA.	De manera similar a la facilidad de Reporto en MDD.
Horario	De 9:00 a 12:00.	Para mantener consistencia con el horario de la ventanilla de Reporto - MDD (techo del corredor).

	SRD - Competitivo (Situaciones de exceso de liquidez temporal)	Racionalidad
Oferta	Definida por el COMA	Bajo la modalidad competitiva, debe existir un monto fijo de oferta. El monto determinará la velocidad de convergencia de la tasa interbancaria hacia la tasa de referencia.
Adjudicación	A las tasas más bajas en orden ascendente. Al final de la subasta se publica la tasa promedio ponderada.	Ninguna entidad estará dispuesta a recibir un interés menor al que obtendría si colocara sus fondos excedentarios en el mercado. Al contrario, sus incentivos apuntan a maximizar sus beneficios.
Tasa	Tasa base igual a la de Referencia.	Enviar una señal clara de cual es la tasa a la que debe operar el mercado.
Plazo	Desde 1 día hasta 7 días.	Debe ser consistente con el plazo de la facilidad de SRD-MDD (piso del corredor). Además, debe ser un sustituto perfecto de las operaciones interbancarias.
Restricciones	- Renovaciones indefinidas. - Retiros anticipados no son permitidos. - Restricciones por Encaje Legal y Posición de Cambios.	El retiro temporal de liquidez, debe propender a crear las condiciones en el mercado para que la tasa interbancaria converja hacia su nivel de referencia. Para crear los incentivos en línea con la situación de exceso de liquidez prevaleciente en el mercado.

Cuadro 12: Instrumentos de mercado (cont…)

Agentes autorizados	Entidades con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), autorizadas por el COMA.	De manera similar a la facilidad de SRD en MDD.
Horario	De 9:00 a 12:00.	Para mantener consistencia con el horario de la ventanilla de SRD - MDD (piso del corredor).
	Subasta de Valores (Situaciones de iliquidez estructural)	**Racionalidad**
Oferta	Definida por el COMA	En función a las estimaciones sobre la persistencia (temporal o permanente) del shock.
Adjudicación	A las tasas más bajas en orden ascendente. Al final de la subasta se publica la tasa promedio ponderada.	Se mantiene el carácter competitivo de la subasta de valores.
Tasa	Tasa base definida por el COMA para los valores en sus distintos plazos, bajo el criterio de tasa equivalente (Curva de Rendimiento de títulos Públicos).	El rendimiento de los valores a descuento tiene que ser consistente con el valor del dinero en el tiempo definido por la tasa de referencia.
Plazo	30, 91, 182, ...	Definidos por el COMA en función a las condiciones esperadas de la economía.
Restricciones	- Cancelaciones anticipadas a precio de curva.	
Agentes autorizados	Entidades con licencia de funcionamiento otorgada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) y autorizadas por el COMA.	En sentido de que las entidades bajo este marco, son aquellas a través de las cuales se afecta la transmisión de las decisiones de política.
Horario	De acuerdo a las fechas definidas por el COMA.	

El Reporto Competitivo puede ser comparado con un préstamo del BCB garantizado con valores públicos, utilizado por éste para disminuir la volatilidad a la alza de las tasas del mercado monetario. Representan una fuente ágil de financiamiento temporal para las entidades financieras, sin la necesidad de deshacerse definitivamente de los valores de su cartera. Ha demostrado ser un mecanismo efectivo para el BCB en la provisión de fondos de corto plazo al sistema financiero.

El ejercicio a continuación muestra como el banco central puede guiar la tasa de interés hacia su nivel de referencia con este instrumento. Se asume lo siguiente:

- Una situación de iliquidez, donde la tasa interbancaria es mayor a la de referencia $i^{obs} > i^*$. En este escenario, el banco central, desea inyectar liquidez, tal que la tasa interbancaria, disminuya hacia la de referencia.

- El banco central no conoce la magnitud del desequilibrio. Sin embargo su política es guiar la tasa interbancaria de manera gradual. Nótese que la gradualidad tiene una relación inversa

con el exceso de demanda. De esta manera, un instrumento del banco central para modular la velocidad del ajuste, es la magnitud de la oferta relativa a la demanda observada.

Bajo el mecanismo de subasta a tasa competitiva propuesto, los participantes del sistema financiero ingresan en sus posturas el monto que desean adjudicarse y la tasa premio que estan dispuestos a pagar. Además, tienen la posibilidad de mejorar continuamente su postura hasta la hora límite. Al término de la subasta se adjudica automáticamente al (los) participante(s) que ingresaron la tasa premio más alta. Bajo el formato propuesto (subasta inglesa, abierta a precio discriminante) ningún participante identifica al otro (ciega).

Cuadro 13: Ejemplo de subasta de Reporto Competitiva

Tasa premio Base: 4% = tasa de referencia Monto Ofertado: 100				
Hora	Banco	Monto	Tasa	Monto Acum.
09:45	Banco B	50	4,02%	700
09:50	Banco A	86	4,05%	650
10:10	Banco B	77	4,08%	564
10:15	Banco D	99	4,10%	487
10:18	Banco D	58	4,15%	388
10:22	Banco A	82	4,20%	330
10:25	Banco D	76	4,25%	248
10:28	Banco B	72	4,38%	172
10:29	Banco D	25	4,58%	100
10:30	Banco A	75	4,62%	75
Tasa resultante			**4,61%**	

La subasta se abre con un monto ofertado de 100. Los bancos B y A ingresan sus posturas con tasas más altas que la tasa de apertura de subasta. A medida que se desarrolla la subasta, las entidades participantes están dispuestas a pagar tasas mayores para poder adjudicarse el monto en reporto. Al cierre de la subasta, se adjudican las posturas de mayor tasa en orden descendente hasta agotar la oferta. La tasa resultante en este caso es 4,61%, la que por definición es menor a la observada en el mercado interbancario. Al final del día, la tasa interbancaria disminuiría debido a que se han inyectado fondos, lo cual alivia la presión sobre la tasa. Esta subasta puede efectuarse de manera diaria, hasta que la diferencia entre la tasa interbancaria y la de referencia sea pequeña.

Bajo esta modalidad, se permite una gradual reducción en la tasa de interés (acotando la volatilidad en el mercado), se mantiene la capacidad de reacción frente a nueva información y se eliminan posibilidades de arbitraje. Por ejemplo, si se ofrece una tasa base igual a la de referencia y un monto fijo, algunas entidades podrían tener el incentivo a captar fondos y posteriormente revenderlos en el mercado, a una tasa mayor.

Por su parte, las operaciones del SRD en subasta competitiva, tienen el objetivo de guiar y afectar al alza las tasas de corto plazo del mercado interbancario. El formato de subasta más eficiente para la aplicación de este instrumento sería la subasta inglesa abierta a precio uniforme por ser considerada la más competitiva. Bajo esta modalidad, el BCB ofrecería en SRD-MN un monto fijo de depósitos. De este modo, las adjudicaciones se efectuarían hasta cubrir el monto ofertado en orden ascendente de tasas (de menor a mayor). Sin embargo, es importante destacar que al ser una subasta de precio uniforme, se debe adjudicar a todas las posturas ganadoras a una tasa promedio ponderada (por monto y plazo) resultante. A continuación se presenta un ejemplo.

Cuadro 14: Ejemplo de subasta SRD-MN Competitivo

Tasa premio Base: 4% = tasa de referencia
Monto Ofertado: 100

Hora	Banco	Monto	Tasa	Monto Acum.
09:45	Banco B	96	3,98%	641
09:50	Banco A	98	3,90%	545
10:10	Banco C	75	3,85%	447
10:15	Banco A	58	3,75%	372
10:18	Banco C	64	3,70%	314
10:22	Banco A	74	3,69%	250
10:25	Banco B	76	3,63%	176
10:28	Banco C	4	3,61%	100
10:29	Banco B	56	3,58%	96
10:30	Banco A	40	3,50%	40
Tasa resultante			**3,55%**	

El ejercicio asume lo siguiente:

- Una situación de exceso de liquidez, donde la tasa interbancaria es menor a la de referencia $i^{obs} < i*$. En este escenario, el banco central desea retirar liquidez, tal que la tasa interbancaria, converja hacia la de referencia.

- El Banco Central no conoce la magnitud, del desequilibrio. Sin embargo su política es guiar la tasa interbancaria de manera gradual.

La subasta se abre a la tasa de referencia del BCB (4%) con un monto ofertado de depósitos de 100. Los Bancos B, A y C ingresan posturas con tasas más bajas que la tasa de apertura de subasta. A medida que se desarrolla la subasta, las entidades participantes están dispuestas a aceptar tasas menores para poder adjudicarse los depósitos. Al cierre de la subasta se adjudica las posturas de menor tasa en orden ascendente hasta agotar la oferta. La tasa resultante en este caso es 3,55%, la que por definición es mayor a la observada en el mercado interbancario. Al final del día, la tasa interbancaria subiría debido a que se retiraron fondos del mercado, lo cual atenúa el exceso de liquidez. De manera similar, esta subasta puede efectuarse diariamente, hasta que la distancia entre la tasa interbancaria y la de referencia sea pequeña.

Por otro lado, la Subasta de Valores tiene por objeto retirar liquidez con un carácter de mayor plazo respecto a las facilidades mencionadas. La experiencia internacional deja en claro que, en el marco del corredor de tasas de interés, éstas no deben tener necesariamente una periodicidad fija, sino que deben estar en función de la liquidez del sistema financiero; y es en función al carácter permanente de ésta, que la autoridad monetaria deberá elegir el abanico de valores a ser subastados.

Actualmente, el BCB coloca valores públicos de regulación monetaria y financiamiento fiscal de forma conjunta en la subasta interactiva de los días miércoles. La presente propuesta considera que los objetivos de regulación monetaria y financiamiento fiscal deberían estar separados tal que sean fácilmente identificables por el sistema financiero.

En la Subasta de Valores, el BCB deberá fijar como tasa base la tasa de referencia para enviar fuertes señales al mercado, toda vez que éstas guiarían las tasas de interés de mayores plazos. En ese entendido, la curva de rendimiento se convierte en un instrumento de retroalimentación importante. Es importante destacar que para la utilización de los instrumentos a través de la Subasta de Valores, es imprescindible un pronóstico de liquidez robusto, ya que el BCB debe responder a los *shocks* de dinero de la manera más precisa posible. Si las operaciones descritas (Facilidades de Mercado o la Subasta de Valores) no contrarrestan de manera precisa el impacto de los factores autónomos –ya sea porque el pronóstico de liquidez no es adecuado, o porque el banco central no logra contrarrestar plenamente la insuficiencia o el excedente– entonces la tasa marginal a las que los bancos negocian con la autoridad monetaria cambiará a las tasas del piso o techo, con el consecuente impacto en las tasas del mercado (Gray & Talbot, 2006).

En conclusión, el conjunto de facilidades de crédito y depósito, a través de los cuales el BCB crearía las condiciones necesarias para que la tasa en el mercado interbancario fluctúe en torno a un nivel de referencia, se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro 15: Instrumentos para el Corredor de Tasas de Interés

	Operaciones de Política Monetaria	Inyecta Liquidez	Retira Liquidez	Plazo Máximo (en días)	Tasa de interés (%)	Monto	Frecuencia de la Subasta
Operaciones de Mercado Abierto	Reporto Competitivo	X		15	Subasta Competitiva Tasa base igual a la de Referencia.	En función al Pronóstico de Liquidez.	
	SRD - Subasta		X	7	Subasta Competitiva Tasa base igual a la de Referencia.		
	Subasta de Valores		X	30,60,91,…	Subasta Competitiva .		
Facilidades Permanentes	Facilidad de crédito	X		*Overnight*	$i^{c}=i^{*}+m$; $m=125pb$	Amplia o Ilimitada	Acceso a discreción de la entidades.
	Facilidad de depósito		X	*Overnight*	$i^{d}=i^{*}- n$; $n=90pb$	Amplia o Ilimitada	Acceso a discreción de las entidades.

Si bien las condiciones para la implementación de un esquema como el descrito parecen estar dadas, es necesario recalcar que el efecto *pass-trough* de la tasa de corto plazo sobre el resto de las tasas de interés del

mercado de créditos se fortalece en la medida que ésta se hace más estable y predecible. Estos atributos, adicionalmente podrían favorecer el proceso de bolivianización, toda vez que contribuyen al desarrollo de una curva de rendimientos de referencia en la moneda local, y esta a su vez, a la emisión de instrumentos financieros de largo plazo por parte del sector privado.

IV.4 IMPLICACIONES DEL ESQUEMA PROPUESTO CON EL ACTUAL RÉGIMEN CAMBIARIO

Hasta la década de los noventa el debate teórico y empírico sobre el tipo de cambio para Latinoamérica se concentraba en las ventajas o desventajas de los regímenes cambiarios como instrumentos de estabilización. En la actualidad, la discusión se enfoca en cómo éstos pueden actuar como amortiguadores de *shocks* externos, razón por la cual varias economías adoptaron un régimen flexible.[32]

Bajo el esquema propuesto, la autoridad monetaria centra su atención en la conducción de las tasas de interés dejando en segundo plano el uso de otros instrumentos (como el tipo de cambio), esto con el objetivo de brindar señales claras a los agentes económicos. En efecto, en un escenario en el cual el banco central oriente sus esfuerzos para guiar la tasa interbancaria, la integración de los mercados financieros requerirá una variable de ajuste que permita suavizar los *shocks*. El tipo de cambio nominal es uno de los principales candidatos debido a que permite amortiguar los flujos de divisas, permitiendo una política monetaria autónoma.[33]

Al respecto, el régimen de tipo de cambio deslizante o *crawling peg* prevaleciente en Bolivia desde la década de los noventa, se caracterizó por utilizar el tipo de cambio nominal como ancla de las expectativas inflacionarias del público. Adicionalmente, la política cambiaria –en un

[32] Véase, por ejemplo, Levy-Yeyati y Sturzenegger (2001).

[33] En una economía con tal característica, un incremento en la tasa de interés local hace a los activos domésticos más atractivos, lo cual –en un contexto de libre movilidad de capitales– provoca una afluencia de recursos externos que conduce a la apreciación de la moneda nacional. En economías en desarrollo o emergentes, un tipo de cambio apreciado afecta la competitividad del sector transable y produce una caída de las exportaciones netas y el producto. No obstante, el grado de apertura y la estructura de las importaciones podrían determinar una mayor inflación importada, *ceteris paribus*; caso en el que la intervención de la autoridad monetaria en el mercado cambiario sería necesaria.

entorno de inflación baja– se orientó a la preservación de un tipo de cambio real competitivo. Esto permitió a los agentes contar con una referencia estable y creíble acerca del valor de la moneda nacional.

La implementación de un esquema de tasas de interés como el propuesto, bajo el régimen de tipo de cambio actual, implica que la variable de ajuste ante *shocks* cambiarios sean las reservas internacionales,[34] lo cual supone que incrementos (decrementos) en la demanda por moneda extrajera causen caídas (incrementos) en el nivel de reservas del BCB.

Por otro lado, la validez y pertinencia de los regímenes cambiarios intermedios en economías cuya inserción en el proceso de globalización financiera es relativamente lenta y donde las fuerzas del mercado podrían no generar resultados satisfactorios en la determinación del tipo de cambio, permiten concluir que la flexibilización del tipo de cambio bajo un enfoque gradual como el propuesto por Fernandez *et. al.*(2008) para Bolivia, logra tener las ventajas de un esquema cambiario flexible, sin que ello signifique una pérdida en la capacidad de conducción de la política cambiaria para el BCB.

V. CONCLUSIONES

En la experiencia internacional la adopción de un esquema de tasa de interés de corto plazo como meta operativa de la política monetaria, en lugar de uno basado en el control de agregados monetarios, se debe no sólo a la búsqueda de una mayor claridad para el ancla nominal o un mayor compromiso de la autoridad monetaria con su objetivo, sino también a que la relación estable y predecible entre la meta intermedia y la inflación, se habría debilitado.

La evidencia empírica para Bolivia, sugiere que en el período comprendido entre 1998 y 2005 no habría existido una relación estable y predecible entre el crecimiento de la emisión y la inflación, e inclusive, entre ésta y un agregado monetario más amplio (M'3). Sin embargo, a partir de 2005, esta relación se habría fortalecido en ambos casos.

La mayor capacidad predictiva de la emisión sería consistente con el mayor uso de la moneda nacional en su función de medio de cambio, la

[34] Así lo demuestran Jácome y Parrado (2006), para el caso de Costa Rica, República Dominicana y Guatemala.

cual estuvo relacionada con la recomposición de saldos monetarios del público, la caída de las tasas de interés por efecto de las medidas cambiarias, la gradual recuperación de la actividad económica y la ampliación del diferencial cambiario.

Por su parte, la mayor capacidad predictiva de M'3 sobre la inflación es menos obvia y podría atribuirse adicionalmente al impacto del favorable contexto externo, el crecimiento del ingreso nacional y el impacto de éste sobre el consumo y el ahorro privado, en un contexto de recomposición de los portafolios del público por las razones arriba mencionadas.

Las operaciones del mercado interbancario –entendido éste como el mecanismo a través del cual la oferta y demanda de fondos prestables de corto plazo encuentran su equilibrio– estarían caracterizadas por un menor plazo, variabilidad en las tasas de interés y mayores montos operados denotando un mercado más líquido y profundo, respecto a años anteriores. Estas características favorecerían la efectividad de la política monetaria a través de un esquema de tasa de interés.

Los ejercicios efectuados con objeto de lograr una mejor comprensión del mecanismo de transmisión por medio de tasas de interés, identificaron un efecto incompleto en la transmisión de *shocks* sobre la tasa interbancaria a la tasa comercial y de consumo; que la variable de "información" del BCB y las variaciones en la liquidez, explican en conjunto el 24% y 33% de la variabilidad en la tasa comercial y de consumo, respectivamente; y finalmente, que no existe un comportamiento líder seguidor a nivel individual en el mercado interbancario, pero si una importante incidencia de los bancos grandes, hacia los bancos pequeños.

Con base a lo anterior, se definió un conjunto de facilidades de crédito y depósito, a través de los cuales el BCB crearía las condiciones necesarias para que la tasa en el mercado interbancario, fluctúe en torno a un nivel de referencia. Si bien las condiciones para la implementación de un esquema como el descrito parecen estar dadas, es necesario recalcar que el efecto *pass-through* de la tasa de corto plazo sobre el resto de las tasas de interés del mercado de créditos se fortalece en la medida que ésta se hace más estable y predecible. Estos atributos, adicionalmente podrían favorecer el proceso de bolivianización, toda vez que contribuyen al desarrollo de una curva de rendimientos de referencia en la moneda local, y esta a su vez, a la emisión de instrumentos financieros de largo plazo por parte del sector privado.

BIBLIOGRAFÍA

Armas, A., Grippa, F. (2005). “Metas de Inflación en una economía dolarizada: La experiencia del Perú”. Documento de Trabajo. Banco Central de Reserva del Perú.

Banco Central del Uruguay (2007). “Informe de Política Monetaria”

Banco Central del Uruguay (2008). “Informe de Política Monetaria”

Banco Central de Bolivia (2005). “Memoria Anual”.

Bech, M. y Atalay, E. (2008). “The topology of the federal funds market”. Banco de la Reserva Federal de Nueva York.

Gray, S. y Talbot, N. (2006). “Operaciones Monetarias”. Ensayo. Centro de Estudios Monetarios para Latinoamérica y Centre for Central Banking Studies.

Díaz, O. (2007a). “Estructura de mercado del sistema bancario boliviano”. Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

Enders, W. (1995). “Applied Econometric Time Series”, New York, Wiley.

Estrella, A. Y Mishkin, F. (1996). “Is there a rol for monetary aggregates in the conduct of monetary policy?”. Working Paper No 5845. National Bureau of Economic Research.

Ewerhart, C., Cassola, N., Ejerskov, S. y Valla, N. (2005), . “Manipulation in money markets”. Federal Reserve Board, International Journal of Central Banking vol. 3, n. 1.

Feldstein, M y Stock, J. (1993). “The use of monetary aggregate to target nominal GDP”, Working Paper No 4304. National Bureau of Economic Research.

Fernández , B., Fernández, V. y Aldazosa R. (2008). “La Flexibilización del Tipo de Cambio en Bolivia mediante un Mecanismo de Subasta Doble”. Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

Hamilton, J. (1994), "Time Series Analysis" Princeton University Press, Princeton, NJ.

Huertas, C., Jalil, M., Olarte, S. Y Romero, J. (2005). "Algunas consideraciones sobre el canal del crédito y la transmisión de las tasas de interés en Colombia". Banco de la República de Colombia.

Jácome L. y Parrado E. (2006). The quest for price stability in Central America and the Dominican Republic. Working Papers N°390. Banco Central de Chile.

Lahura, E. (2005). "El efecto traspaso de las tasas de interés y la política monetaria en el Perú: 1995-2004". Banco Central de Reserva del Perú.

Levy–Yeyati, E. y Sturzenegger, F. (2001). "Regímenes Cambiarios y Resultados Económicos". Washington. Fondo Monetario Internacional.

McCallum, Bennett. (1988), "Robustness properties of a rule for monetary," Carnegie- Rochester Conference Series on Public Society Nº 29. Pesarán (1997).

Mendoza, R. y Boyan, R. (2001). "Metas Explícitas de Inflación y la política monetaria en Bolivia". Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

Mendoza, R., Mendieta, P. y Rodríguez, H. (2008). Informe de las reuniones sostenidas con funciones del Banco Central de la República Argentina.

Mendieta, P. y Escobar, F. (2004), "Inflación y depreciación en una economía dolarizada: el caso de Bolivia". Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos; CEMLA, Monetaria, vol. 29, n. 1, marzo 2006, pp. 1-40.

Mishkin, F. y Sabastano, M. (2000). "Monetary Policy Strategies for Latin America". NBER. Working Paper Series Nº 7616.

Orellana, W. Lora, R., Mendoza, R. y Boyán, R. (2000). "La política monetaria en Bolivia y sus mecanismos de transmisión". Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

_____ y Requena, J. (1999), "Determinantes de la inflación en Bolivia". Revista de análisis, vol. 2, n. 1, 1999, pp. 7-28. Banco Central de Bolivia.

Patiño, J. (1997). "Bancos, Banquemias y respuestas a la crisis". Banco Central de Bolivia.

Paz, V. y Rodriguez, H. (2009). "Condiciones de no arbitraje para las operaciones de reporto". Documento de Trabajo, Subgerencia de Operaciones de Mercado Abierto. Banco Central de Bolivia.

Pesarán, H. y Yongcheol, S. (1997). "Generalized impulse response analysis in linear multivariate models". University of Cambridge.

Ravn, M. y Uhlig H. (2002) "On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations," Review of Economics and Statistics, 84, 371-375.

Stone, M. y Bhundia, A. (2004). "A new taxonomy of Monetary Regimes". Documento de Trabajo. Fondo Monetario Internacional. WP/04/191.

Theil, H. (1961). "Economic Forecasts and Policy". Contributions to Economic Analysis. North Holland; Amsterdam.

Timbergen, J., (1952). "On the Theory of Economic Policy". Contributions to Economic Analysis. North Holland; Amsterdam.

Whitesell, W. (2006). "Interest rate corridors and reserves". Elsevier Science, Journal of Monetary Economics, vol. 53, n. 6, septiembre 2006, pp. 1177-1195.

Woodford, M. (2001), "Monetary Policy in the information Economy". Working paper, Department of Economics Princeton University.

ANEXO A: RESULTADOS ECONOMÉTRICOS Y TABLAS ESTADÍSTICAS DE LA SECCIÓN 3.2

Cuadro A1
Contraste de raiz unitaria

ADF	V:C:	V_TEA_COMER	V_TEA_CONS	V_TEA_HIP	V_INTERB	INFLACIÓN
Comp. Det.:		-	-	-	-	c,t
		-10,38	*-15,57*	*-15,94*	*-8,26*	*-6,74*
	1%	-2,59	-2,59	-2,59	-2,59	-4,05
	5%	-1,94	-1,94	-1,94	-1,94	-3,45
	10%	-1,61	-1,61	-1,61	-1,61	-3,15
	V:C:	BRECHA_IGAE	V_EXC	V_SOLV_SA	V_RENTABILIDAD	V_PESADEZ_SA
Comp. Det.:		c	-	c,t	-	c,t
		-10,66	*-12,14*	*-9,96*	*-11,17*	*-10,52*
	1%	-3,50	-2,59	-4,05	-2,59	-4,05
	5%	-2,89	-1,94	-3,45	-1,94	-3,45
	10%	-2,58	-1,61	-3,15	-1,61	-3,15

KPSS	V:C:	V_TEA_COMER	V_TEA_CONS	V_TEA_HIP	V_INTERB	INFLACIÓN
Comp. Det.:		*c*	*c*	*c*	*c*	*c,*
		0,05	*0,06*	*0,35*	*0,06*	*0,09*
	1%	0,74	0,74	0,74	0,74	0,22
	5%	0,46	0,46	0,46	0,46	0,15
	10%	0,35	0,35	0,35	0,35	0,12
	V:C:	BRECHA_IGAE	V_EXC	V_SOLV_SA	V_RENTABILIDAD	V_PESADEZ_SA
Comp. Det.:		*c*	*c*	*c,t*	*c*	*c,*
		0,13	*0,17*	*0,09*	*0,09*	*0,67*
	1%	0,74	0,74	0,22	0,74	0,74
	5%	0,46	0,46	0,15	0,46	0,86
	10%	0,35	0,35	0,12	0,35	0,95

c: Constante
t: Tendencia

Cuadro A2
Test sobre los residuos

VAR (COMERC.)	
VEC Residual Normality Tests Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)	0,146
VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)	0,249
VEC Residual Serial Correlation LM Tests	0,411
VAR (CONSUMO)	
VEC Residual Normality Tests Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)	0,567
VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)	0,408
VEC Residual Serial Correlation LM Tests	0,222
VAR (HIP.)	
VEC Residual Normality Tests Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)	0,002
VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)	0,556
VEC Residual Serial Correlation LM Tests	0,230

Cuadro A3
Contraste de raiz unitaria

	V.C.	Tasa Consumo	Tasa Comercial	Tasa Hipotecaria	Tasa BCB	Liquidez		Brecha IGAE		Inflacion	
ADF		-15.27	-10.24	-11.49	-7.64	-13.42	c	-10.66	c	-6.76	c
	1%	-2.59	-2.59	-2.59	-2.59	-3.50		-3.50		-3.50	
	5%	-1.94	-1.94	-1.94	-1.94	-2.89		-2.89		-2.89	
	10%	-1.61	-1.61	-1.61	-1.61	-2.58		-2.58		-2.58	

c: constante

Cuadro A4
VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Dependent variable: Tasa Comercial

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BCB	27.98	9	0.001
Liquidez	15.15	9	0.087
Brecha IGAE	16.05	9	0.066
Inflacion	14.01	9	0.122
All	70.35	36	0.001

Dependent variable: Tasa Hipotecaria

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
BCB	19.05	9	0.025
Liquidez	18.89	9	0.026
Brecha IGAE	17.72	9	0.039
Inflacion	15.64	9	0.075
All	73.07	36	0.000

ANEXO B: REVISIÓN A LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Varios países de Latinoamérica transitaron hacia esquemas monetarios de tasas de interés. Uno de los primeros países en aplicar este tipo de esquemas de manera exitosa fue Chile, seguido de Colombia, Brasil, Perú, y recientemente Uruguay. Estos dos últimos son los elementos iniciales de análisis en esta sección, debido a la similitud entre estas dos economías y la de nuestro país.[35] Otra economía considerada al final de esta sección es Argentina, debido a que este país adopta un régimen basado en agregados monetarios, sin dejar de lado el control de las tasas de interés de interés del mercado monetario.

B1. CASO PERÚ

A partir de enero de 2002, la política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) se conduce bajo un esquema de Metas Explícitas de Inflación. Con éste, se busca anclar las expectativas de inflación mediante el anuncio de una meta. Hasta 2006, la meta de inflación era 2,5% anual, con una tolerancia máxima de desvío de un punto porcentual hacia arriba y hacia abajo. A partir de 2007, la meta de inflación se redujo a 2,0%, manteniéndose el margen de tolerancia, con lo que la meta de inflación se ubica entre 1,0 y 3,0%. El BCRP evalúa el cumplimiento de su meta de inflación de manera continua desde 2006, revisando mensualmente la evolución de la inflación de los últimos doce meses.

El Banco Central toma decisiones de política monetaria mediante el uso de un nivel de referencia para la tasa de interés del mercado interbancario, constituyéndose esta última en su meta operativa. La tasa de interés del crédito por regulación monetaria en soles da un techo, mientras que la tasa de interés para los depósitos *overnight* en soles brinda el piso del corredor para la tasa de interés interbancaria. Si bien este procedimiento operativo se aplicó en 2002, solo desde 2003 se puso énfasis en el centro del corredor.

En la actualidad dependiendo de las condiciones de la economía (presiones inflacionarias o deflacionarias) el Banco Central modifica la tasa de interés de referencia (hacia arriba o hacia abajo,

[35] Al igual que Bolivia estos dos países muestran un considerable nivel de dolarización, además como en el caso de nuestro país, Uruguay posee un mercado financiero reducido.

respectivamente) para mantener la inflación entorno a su meta.[36] La regulación de la liquidez del sistema financiero es dinámica conforme se conocen las condiciones del sistema financiero día a día de modo que la tasa de interés interbancaria se ubique en un nivel cercano al de referencia. Lo anterior se refleja en la disminución de la volatilidad de la tasa de interés interbancaria y en el fortalecimiento de la transmisión hacia las otras tasas de interés de la economía.[37] Los instrumentos de política que emplea el BCRP se clasifican a continuación.

Cuadro B1
Instrumentos de Política Monetaria

	Instrumentos	Atributos	Denominacion	Observaciones
Perú	Crédito de regulación monetaria (Tasa de redescuento)		MN	**Tasa techo del corredor.** Tiene la finalidad de cubrir desequilibrios transitorios de liquidez de las entidades financieras.
	Certificados de Depósito (CD)	Plazo: entre 1 día y 3 años	MN	Su colocacación se efectúan mediante un mecanismo de subasta o mediante colocación directa por montos nominales mínimos de s/. 100 mil cada uno y en múltiplos de ese monto.
	REPO	Plazo: entre 1 día y 1 semana. Actualmente su plazo se encuentra extendido a 3 meses.	MN - ME	Las compras de estos títulos se efectúan mediante el mecanismo de subasta.
	REPO directa		MN - ME	Es similar a la REPO pero esta operación se realiza fuera de subasta al cierre de operaciones.
	Depósitos Overnight	1día	MN - ME	**Tasa piso del corredor.**
	Certificados de Depósito Reajustables (CDR)		MN	Estos instrumentos se ajustan en función de la variación del tipo de cambio entre la fecha de emisión y la fecha de vencimiento, simulando la cobertura de ventas *forward*.
	Compra spot y venta a futuro de moneda extranjera (swap)	Corto Plazo		Por medio de esta operación, el BCRP adquiere moneda extranjera del sistema financiero, con el compromiso de reventa al día hábil siguiente de haberse pactado la operación.
	Compra-venta de moneda extranjera			Las intervenciones cambiarias están dirigidas a reducir la volatilidad del tipo de cambio. No hay ninguna meta sobre esta variable.

Fuente: Armas y Grippa (2005)

[36] El Directorio del BCRP se reúne con frecuencia mensual para decisiones de Política Monetaria.
[37] Armas y Grippa estiman una desviación estándar de la tasa interbancaria igual a 0.07pp respecto al promedio en 2004, respecto a 6.45pp en 1998. Por otro lado Lahura (2005) encuentra un efecto traspaso de tasas de interés superior a 0.7 en el mismo año.

B2. URUGUAY

El Banco Central de Uruguay (BCU), sin abandonar la vigilancia de sus agregados monetarios implementó gradualmente desde julio de 2007, un régimen monetario basado en el manejo de tasas de interés.[38] Para tal efecto, el Comité de Política Monetaria (COPOM) de Uruguay en julio de 2007, estableció un "corredor" flexible para la tasa interbancaria definiendo como piso la tasa de captación de depósitos a un día y como techo a la tasa de facilidad de crédito (tasa repo). No fue sino hasta septiembre de 2007, que empezó a anunciar un nivel de referencia para la tasa interbancaria de corto plazo: la llamada Tasa de Política Monetaria (TPM). El BCU espera como resultado de la gestión de liquidez del mercado que la tasa de interés interbancaria a un día (tasa *call* interbancaria) converja hacia el nivel de referencia deseado.[39] Los instrumentos de política y sus atributos se muestran en el cuadro.

Cuadro B2
Instrumentos de Política Monetaria

	Instrumentos	Atributos	Denominacion	Observaciones
Uruguay	Operaciones de Reporto	Plazo: 1 día, pero puede ser mayor.	MN	**Tasa techo del corredor.**
	Certificados de Depósito	Plazo: entre 1 y 30 días.	MN	Adjudicados mediante un sistema dividido en dos tramos (competitivo y no competitivo). En el primero, los inversores pueden ofrecer tasas más altas y el BCU tiene la posibilidad de aceptar o rechazarlas. En el segundo, el BCU fija una tasa a la que tomará todas las ofertas.
	Letras de Regulación Monetaria (LRM).	Plazos en MN: 30, 90, 120, 180, 364 y 728 días . Plazos: 364 y 728 días (MN indexada a la inflación).	MN y MN inexada a la inflación.	
	Tasas de captación de depósitos			

Fuente: Informe de Política Monetaria del Banco Central de Uruguay (2007, 2008).

[38] Informe de Política Monetaria (2007, 2008).
[39] La tasa *call* interbancaria fue la primera tasa objetivo utilizada por el BCU y luego se empleo la tasa media de mercado (TMM).

B3. ARGENTINA[40]

El Banco Central de la República de Argentina (BCRA) tiene la misión fundamental de preservar el poder adquisitivo de la moneda nacional, buscando las condiciones necesarias para que la estabilidad de precios sea posible y duradera. En este marco, las políticas monetaria y cambiaria se orientan a reducir posibles vulnerabilidades externas y acotar la volatilidad cambiaria con un régimen de tipo de cambio de flotación administrada.

La política monetaria busca garantizar el equilibrio entre oferta y demanda de dinero alentando simultáneamente el ahorro y la inversión. Para ello, anuncian un rango de crecimiento del agregado monetario M2, donde la inflación proviene de la proyección de modelos y no se constituye en una meta en sí. El Programa Monetario, publicado al inicio de cada gestión, tiene la finalidad de otorgar una mayor transparencia y sostenibilidad a la política monetaria fijando metas explícitas para la inflación y la variación total de dinero proyectada (M2 y M2 privado). Este es consistente con el objetivo de lograr el equilibrio entre la oferta y demanda de dinero para brindar un ambiente de estabilidad de precios donde los agentes económicos puedan tomar sus decisiones.

En este sentido, la política monetaria se ha asentado en cuatro pilares fundamentales: la preservación del equilibrio monetario, una política de acumulación de reservas que tiene un objetivo prudencial anticíclico, un sistema independiente de las necesidades financieras del sector público y un marco normativo que promueve el crédito a las empresas y familias.

Para tal efecto, el BCRA utiliza como instrumentos de regulación monetaria el encaje legal (operaciones de pases o cambios en los coeficientes de encaje) y las OMA mediante un mecanismo de control y manejo de liquidez de corto plazo con letras y notas del banco central (LEBAC y NOBAC). Adicionalmente, a objeto de enfrentar los posibles riesgos de flujos de capital, el BCRA ha adoptado un régimen de política cambiaria que corresponde a la flotación administrada. El cuadro a continuación presenta un resumen de los instrumentos de política monetaria y sus características.

[40] Con base a Mendoza et al. (2008).

Cuadro B3
Instrumentos de Política Monetaria

	Instrumentos	Atributos	Denominacion	Observaciones
Argentina	Operaciones de pases activas (reporto) o pasivas (reporto reverso).		MN - MN indexada a la inflación y ME.	Los pases activos y pasivos se realizan en un corredor de tasas que determina el Directorio y puede mantenerse por plazo indefinido.Aunque no existe una tasa de referencia, la tasa de repos reversos constituyen una referencia importante para el mercado, es decir existe una alta correlación con las tasas interbancarias. Los bancos pueden aplicar montos sin límites.
	Letras del Banco Central (LEBAC)	Plazo: entre 7 días y 18 meses (en función a la política monetaria del BCRA).	MN - MN indexada a la inflación y ME.	Valores de renta fija colocados a través de subastas semanales. Ésta consta de dos tramos: competitivo (inversores institucionales) y no competitivo (personas jurídicas). Su oferta se determina con base en un pronóstico de liquidez, vencimientos esperados y necesidades de expansión o contracción.El BCRA puede vender por encima de la oferta o declararla desierta cuando las tasas no superan a la tasa de corte fijada por un Comité. Límite: La cartera del BCRA no puede superar el 33% de las reservas internacionales de libre disponibilidad.
	Notas del Banco Central (NOBAC)	Plazo: 2 o más años.	MN - MN indexada a la inflación y ME.	Son valores de renta fija con cupones (a tasa fija o variable) semestrales. Características similares a las LEBAC en cuanto a su subasta, determinación de oferta y venta por encima de la oferta. Cuando el cupón es variable, el BCRA utiliza la tasa cupón más una tasa Badlar (tasa de referencia calculada con base a una muestra de tasas de interés que las entidades de la Capital Federal y Gran Buenos Aires, pagan a los ahorristas por depósitos a plazo fijo de 30 a 35 días de más de un millón de pesos o dólares).

Fuente: Mendoza et al. (2008)

Con relación al encaje legal, las operaciones de pase pueden ser activas o pasivas. Las operaciones de pases pasivos (utilizadas para que las entidades cumplan con parte de los requisitos de liquidez que deben constituir para eventuales episodios de pérdida de depósitos), consisten en la venta de títulos públicos en pesos, dólares o pesos ajustables por Certificados de Depósito en bancos del exterior (CER), a las entidades financieras con el compromiso de recompra futura por parte del BCRA (reporto reverso). La diferencia entre el precio de venta y el de compra define la tasa de interés que paga el BCRA a los bancos por realizar los encajes con este mecanismo.

Por su parte, las operaciones de pases activos son utilizadas por el BCRA para dar asistencia a entidades financieras en caso de iliquidez transitoria. Consisten en la compra al contado de títulos públicos en pesos o en dólares a precios de mercado a las entidades financieras con el compromiso de venta a futura por parte del BCRA (operaciones de reportos). La diferencia entre el precio de venta y el de compra define la tasa de interés que la autoridad monetaria le cobra a los bancos por el financiamiento transitorio.

ANEXO C: ALTERNATIVAS PARA LAS FACILIDADES DE CRÉDITO, DEPÓSITO E INSTRUMENTOS DE MERCADO, CONSIDERADOS PARA EL CASO BOLIVIANO

Cuadro C1
Opciones de Facilidad de Préstamo

Instrumento	Objetivo	Ventajas	Desventajas
Operaciones de Reporto en Mesa de Dinero	Proporcionar liquidez temporal a las entidades financieras a un tipo de interés superior a la tasa definida como meta para el Banco Central	El instrumento existe y es aplicado actualmente por lo que los participantes del mercado conocen.	Muchas instituciones se ven impedidas de hacer reportos al no contar en sus portafolios bonos y letras del BCB y del TGN.
Facilidades Permanentes de Crédito		Son créditos contra activos de garantía.	Implicaría el desarrollo del software y de el sustento legal correspondiente
Créditos con garantía del Fondo RAL		No es necesario tener una garantía para este tipo de créditos, ya que cualquier entidad que mantenga su encaje legal puede acceder a estas facilidades	Solo pueden acceder bancos y entidades que tienen cuenta de encaje que poseen valores emitidos por el BCB y el TGN

Elaboración propia

Cuadro C2
Opciones de Facilidad de Depósito

Instrumento	Objetivo	Ventajas	Desventajas
Overnight	Retirar excedentes de liquidez de corto plazo de las entidades financieras	Los instrumentos son sencillos y de fácil aplicación.	
Tomorrownight			
Reporto reverso		La operativa de las operaciones de reporto permitiría aplicar este instrumento sin problemas.	La autoridad monetaria necesitaría un colateral que garantice la devolución del dinero a las entidades que realicen estas operaciones.
Servicio Extendido de depósitos en MN. SED - MN.		El instrumento existe para ME, habría que adaptarlo para MN. Adicionalmente, puede funcionar como un depósito Overnight dependiendo su plazo.	Sólo se aplica para recursos provenientes del exterior y la operación puede garantizar créditos.
Servicio Restringido de depósitos en MN. SRD-MN.		El instrumento existe para ME, habría que adaptarlo para MN. Adicionalmente, puede funcionar como un depósito Overnight dependiendo su plazo.	

Elaboración propia

Cuadro C3
Opciones de instrumentos de mercado

Desequilibrio	Instrumento	Objetivo	Ventajas	Desventajas
Iliquidez	Operaciones de Reporto* (1)	Cubrir desequilibrios transitorios de liquidez del sistema financiero.	El instrumento existe y es aplicado actualmente por lo que los participantes del mercado lo conocen.	
	Créditos directos* (2)		Parecido a las operaciones de reportos pero no implica venta de títulos con el compromiso de recompra, por lo que sería un instrumento directo de provisión de fondos.	No es un mecanismo de provisión de fondos competitivo dado que necesita un colateral que garantice el crédito.
Exceso de Liquidez	Servicio Restringido de Depósitos* (3)	Retirar excedentes de liquidez de corto y largo plazo del sistema financiero.	El instrumento existe para ME, habría que adaptarlo para MN. Adicionalmente, puede funcionar como un depósito overnight dependiendo su plazo.	
	Operaciones de Reporto Reverso* (4)		La operativa de las operaciones de reporto permitiría aplicar este instrumento sin problemas.	La autoridad monetaria necesitaría un colateral que garantice la devolución del dinero a las entidades que realicen estas operaciones.
	Colocación de valores de regulación monetaria y financiamiento fiscal ** (5)		El instrumento existe y es aplicado actualmente por lo que los participantes del mercado lo conocen.	
	Certificados de Depósitos* (6)		Parecido a los reportos reversos pero no implica compra de títulos con el compromiso de reventa, por lo que sería un instrumento directo para retirar liquidez de la economía.	La autoridad monetaria necesitaría un colateral que garantice la devolución del dinero a las entidades que realicen estas operaciones.

* Instrumento empleado para desequilibrios temporales (plazos menores a 1 año)
** Instrumento empleado para desequilibrios temporales y permanentes (plazos mayores a 1 año)
1/ Instrumento usado en Bolivia, Argentina (Pases Activos), Perú, Uruguay, Unión Europea (UE)
2/ Perú (Tasa de redescuento)
3/ Perú (Overnight), UE (Overnight)
4/ Bolivia, Argentina (Pases Pasivos), UE
5/ Bolivia, Argentina (LEBAC y NOBAC), Uruguay
6/ Perú, Uruguay

RESUMEN

El documento propone un enfoque alternativo de implementación de política monetaria basado en el control de la tasa de interés de corto plazo. Luego de analizar la profundidad del mercado interbancario en MN, evaluar el comportamiento no colusivo del mercado de depósitos y el mecanismo de transmisión de la política monetaria en el mercado de créditos, plantea un conjunto de facilidades a través de los cuales el BCB crearía las condiciones necesarias para que la tasa interbancaria fluctúe en un corredor de tasas de interés, en torno a su nivel de referencia.

Clasificación JEL: *E42, E52, E58*

Palabras Clave: *Política Monetaria, Instrumentos, Tasa de interés, Banco Central.*

EL CANAL DEL CRÉDITO COMO MECANISMO DE TRANSMISIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA*

TATIANA ROCABADO P.
SERGIO GUTIÉRREZ L.

---

* El análisis y conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Bolivia.
Se agradece la valiosa colaboración prestada por Oscar Díaz en el presente trabajo de investigación.
Correos electrónicos de los autores: trocabado@bcb.gob.bo; sgutierrez@bcb.gob.bo

RESUMEN

El propósito del presente documento es examinar el canal del crédito como mecanismo de transmisión de política monetaria en Bolivia. Los datos utilizados incluyen información mensual de los bancos y otras variables macroeconómicas para el período 2001-2009. Se emplearon datos de panel utilizando el Método Generalizado de Momentos (GMM) considerando dos variables de política monetaria. Para el período 2001-2009, los resultados muestran que existe evidencia empírica de la existencia del canal del crédito bancario en Bolivia cuando el indicador de política monetaria es la tasa de Letras de Tesorería en moneda extranjera (ME) o la tasa de Letras de Tesorería en unidades de fomento de vivienda (UFV), que es reforzada a través de las interacciones de la capitalización y la liquidez de los bancos en el primer caso y a través del tamaño y la capitalización en el segundo caso. Por su parte, para el período 2005-2009, los resultados muestran que ante cambios en la política monetaria, el tamaño de las entidades deja de ser una variable significativa al momento de otorgar créditos mientras que la liquidez adquiere importancia.

Por el contrario, cuando se utiliza la tasa efectiva de encaje como indicador de política monetaria, no existe un canal del crédito directo en ninguno de los períodos analizados, aunque existe evidencia de la existencia de un canal indirecto dado por la interacción de la tasa efectiva de encaje y la liquidez.

Clasificación JEL: E5, G21

Palabras clave: Política Monetaria, canal del crédito, GMM, Competencia, sistema bancario, estructura de mercado

I. INTRODUCCIÓN

Para un banco central es importante identificar si su política monetaria se transmite a la economía a través de sus llamados mecanismos de transmisión afectando así su objetivo final de estabilidad de precios y crecimiento económico en algunos casos.

Se entiende por mecanismos de transmisión de la política monetaria a los procesos mediante los cuales las acciones de política del banco central afectan la demanda agregada y la inflación. El proceso de transmisión surge en el momento en que el banco central actúa en el mercado de dinero y sus acciones tienen efecto sobre las tasas de interés de corto plazo.

El mecanismo más conocido y aceptado en la literatura es el mecanismo de la tasa de interés, por medio del cual las variaciones en la cantidad de dinero tendrán un efecto en las tasas de interés que afectará directamente a la inversión y al producto (Mejía, 2006). Sin embargo, varias investigaciones incorporan el uso de mecanismos adicionales que ayudan a explicar de mejor forma cómo se propaga la política monetaria.

Una pregunta permanente es si las instituciones financieras en general, y los bancos en particular, desempeñan algún papel en la transmisión de la política monetaria hacia la economía real.

El canal del crédito ha ganado fuerza en los últimos años como mecanismo de transmisión de política monetaria debido a la existencia de asimetrías de información en el mercado que inciden en la oferta y demanda de créditos. Mediante este mecanismo, el Banco Central podría afectar la oferta de créditos bancarios y, por tanto, a las empresas y hogares que tengan dependencia del financiamiento bancario.

Por ello, la motivación de la presente investigación es la de evaluar si el canal del crédito bancario opera o no como mecanismo de transmisión de la política monetaria en Bolivia.

En la medida que exista evidencia de un canal del crédito, entonces el Banco Central de Bolivia podría incentivar el nivel de colocaciones de la banca y profundizar el sistema financiero boliviano.

Este documento trata de encontrar la respuesta que tiene la oferta de créditos en el mercado ante cambios en la política monetaria considerando aspectos macroeconómicos y microeconómicos, usando información mensual de las entidades bancarias para el período 2001 – 2009. Las fricciones entre prestamistas y prestatarios originará que la demanda y oferta de créditos sea afectada. El modelo *benchmark* adoptado es el de Erhmann *et al.* (2003) e introduce como variables clave del análisis a las características de los bancos (tamaño, liquidez, capitalización) con el fin de evaluar su interacción con el indicador de política monetaria.

El documento está organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se presenta una revisión teórica de la literatura sobre el tema en países seleccionados. Adicionalmente se describe las principales características del sistema bancario boliviano con énfasis en los aspectos que pueden influir en la transmisión de la política monetaria. También se describe los mecanismos de transmisión enfocados en el canal del crédito y el modelo utilizado para la estimación. La sección 3 introduce el método de estimación, los datos usados, la construcción de las variables, la metodología y los resultados de la estimación. La última sección presenta las conclusiones.

II. EL CANAL DEL CRÉDITO: TEORÍA Y EVIDENCIA EMPÍRICA

II.1 ANTECEDENTES

II.1.1 ESTUDIOS PREVIOS

Varios investigadores a principios de los años ochenta trataron de validar empíricamente la teoría del canal del crédito. Pruteanu (2004) mencionó estudios de King (1986), Romer y Romer (1990) y Ramey (1993), los cuales señalaron que la intermediación financiera juega un rol pasivo en la transmisión de la política monetaria. Sin embargo, Bernanke (1983), Bernanke y Blinder (1995), Kashyap, Stein y Wilcox (1993), Gertler y Gilchrist (1993), Kashyap y Stein (1995, 1997, 2000) encontraron evidencia empírica sobre la existencia del canal del crédito.

Entre los estudios más importantes para economías emergentes se destacó el de Takeda *et al.* (2005) por su contribución al incorporar el requerimiento de encaje legal. El estudio parte de un modelo dinámico

de datos de panel para Brasil cuyos resultados sugieren la evidencia de un canal de crédito bancario debido a que el requerimiento de reservas tiene un impacto en los préstamos bancarios. Dicho impacto es mayor cuando los bancos son más grandes, por tanto la transmisión monetaria es también mayor.

Pruteanu (2004) para la República Checa y Hernando y Martínez (2001) para España utilizaron la metodología propuesta por Ehrman *et al.* (2003) para estudiar el efecto de los cambios de la política monetaria en la tasa de crecimiento de los préstamos considerando características de los bancos en cuanto a tamaño y liquidez para inferir los efectos de la política monetaria a través del canal del crédito. Pruteanu encontró que los cambios de la política monetaria afectan la tasa de crecimiento de los préstamos en el período 1999-2001 más que en el período 1996-1998 y que el grado de capitalización y liquidez de los bancos influye en la transmisión de la política monetaria hacia los préstamos.

Alfaro *et al.* (2003) analizaron la evidencia sobre el canal del crédito bancario en Chile durante el período 1990-2002 sobre la base de información del sector bancario y del sector corporativo. Los autores realizaron una estimación econométrica de un panel de bancos con el objeto de identificar los cambios de la oferta de crédito bancario en respuesta a modificaciones de la política monetaria y construyen una variable agregada cuyo objeto fue capturar los principales mecanismos que caracterizan al canal del crédito bancario. Dicha variable se utiliza en la estimación de un VAR que permite evaluar si este canal de transmisión amplifica o no el impacto de un cambio en la tasa de política monetaria sobre la actividad económica. Los resultados señalaron que el canal del crédito bancario funcionó como un mecanismo de transmisión de política monetaria en Chile durante el período analizado con un impacto independiente y significativo sobre la actividad económica.

Mayorga (2004) realizó un análisis de la función Impulso-respuesta generalizada para el sistema bancario de Costa Rica. Los resultados afirman que el mecanismo de transmisión del crédito bancario al sector privado no tiene un efecto estadísticamente significativo en la inflación y el producto. Además, el estudio verificó otro supuesto importante de la teoría del canal del crédito: cuando los agentes económicos tienen la posibilidad de sustituir crédito interno por crédito externo, el mecanismo

del crédito bancario es pequeño y poco significativo en la transmisión del impulso monetario a precios y producto.

Por su parte, Huertas *et al.* (2005) realizaron una investigación para el caso colombiano en el período 1995 – 2004 con modelos VAR. El estudio analizó los efectos que generan los cambios en las tasas de intervención del banco central sobre las tasas activas y pasivas del sistema financiero. Los resultados mostraron que cambios en la tasa de intervención[1] afectan directamente las tasas de interés de fondeo de los bancos y a través de éstas a las tasas de crédito. Un resultado similar fue el encontrado por Rivera (2002) para Puerto Rico.

Para el caso boliviano son pocos los estudios realizados sobre la teoría y efectividad del canal del crédito. Orellana *et al.* (2000) analizaron tres canales de transmisión de la política monetaria –tasas de interés, tipo de cambio y canal del crédito- con modelos VAR, análisis de varianza y funciones impulso-respuesta para el período 1990 – 1999.

Los resultados establecen que el canal de crédito es el más pertinente para el caso boliviano, puesto que a través de él la política monetaria podría modificar transitoriamente y de manera parcial la senda del crecimiento del producto. Asimismo las expectativas de los agentes económicos, la preferencia de efectivo a depósitos del público, las normas prudenciales de regulación financiera y la propia política corporativa de los bancos podrían afectar el canal del crédito.

II.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MULTIBANCA EN BOLIVIA E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA MONETARIA

En esta sección se realizará una breve descripción de las principales características de la multibanca que podrían influir en la transmisión de la política monetaria, así como una descripción de los instrumentos de política monetaria que serán modelados.

La multibanca representó el 68,4% del activo total del sistema financiero en septiembre de 2009, constituyéndose en el subsistema más importante de intermediación financiera.[2] Está conformada por bancos

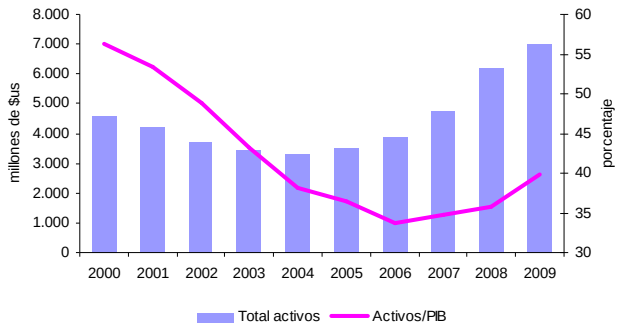
[1] Definida como la tasa de subasta de expansión del Banco de la República como indicador de las decisiones de política monetaria.

[2] El BCB clasifica como multibanca a aquellos bancos del sistema que presentan características

grandes y pequeños con una participación importante del primer grupo (75,9%) en los activos totales de la banca.

A partir de 2005, los activos de la multibanca mostraron un comportamiento favorable con una tendencia creciente después de un periodo de contracción entre 2000-2004. A partir de 2006, se observó también una recuperación de los activos con relación al PIB (Gráfico 1).

Gráfico 1: Multibanca: Evolución de los activos como porcentaje del PIB

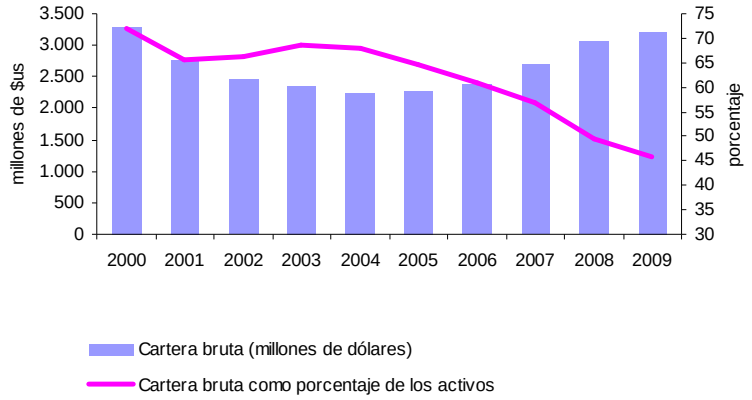


Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
Instituto Nacional de Estadísticas

La multibanca realiza operaciones de cartera tanto en moneda extranjera (ME) como en moneda nacional (MN), las mismas que se recuperaron a partir del 2005, registrando un crecimiento del 41% hasta septiembre de 2009. Sin embargo, cabe destacar que el ritmo de crecimiento de la cartera fue menor al de los depósitos generando un excedente de liquidez que fue canalizado hacia inversiones financieras (Gráfico 2).

similares de tamaño del mercado, tipo de clientes, nivel de captaciones, nivel de colocaciones y otros indicadores básicos relacionados con riesgos idiosincrásicos.

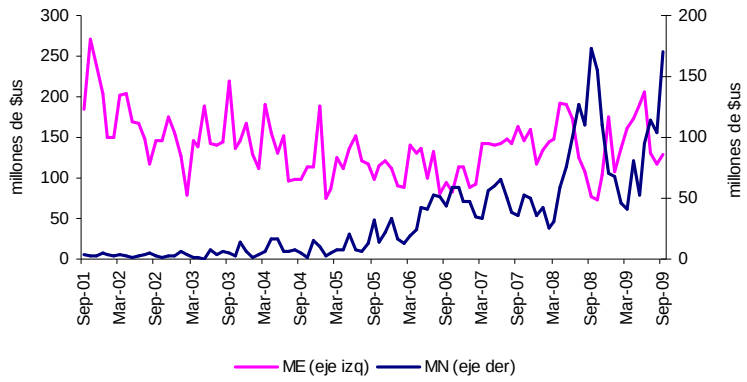
Gráfico 2: Cartera bruta como porcentaje de los activos
(En millones de dólares y porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

A partir de 2005, la bolivianización de los depósitos impulsó una recomposición en la cartera de créditos de ME hacia MN. Los desembolsos de créditos en bolivianos aumentaron de manera importante, mientras que los de ME disminuyeron (Gráfico 3).

Gráfico 3: Nuevas colocaciones en MN y ME
(En millones de dólares)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

Una característica importante de la multibanca es su dependencia del financiamiento interno, aspecto que permite suponer la presencia del canal de transmisión. A septiembre de 2009, los depósitos del público representaron el 79,5% del fondeo de la multibanca (Cuadro 1).

Cuadro 1: Estructura de financiamiento de la multibanca
(En porcentajes)

Fuente	2001	2009
Depósitos del público	68,6	79,5
Patrimonio	9,8	7,7
Otros	21,6	12,8
Total	**100,0**	**100,0**

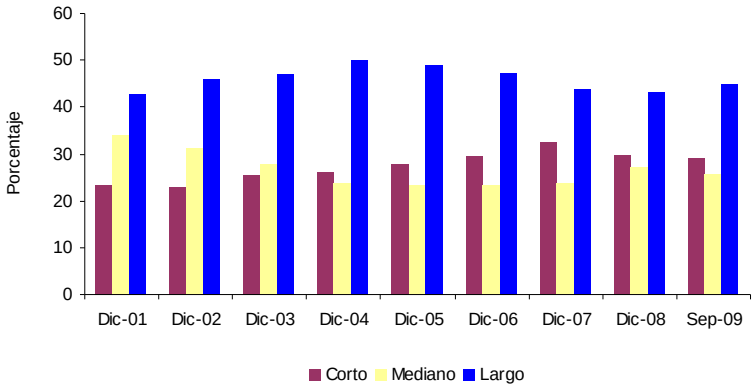
Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

El plazo de los préstamos es un aspecto importante en el rol del crédito como mecanismo de transmisión de política. Si los créditos se concentran en el corto plazo, los bancos cumplirán un rol más importante en la transmisión de la política monetaria y por tanto el canal del crédito será más efectivo. Pruteanu (2004) mencionó que un porcentaje de préstamos de corto plazo igual o superior al 35% es una buena señal

acerca de la importancia del rol de los bancos en la transmisión de política monetaria.

En el caso de la cartera de la multibanca, la proporción de créditos de corto plazo[3] se incrementó de 23% en 2001 a 33% en 2007 y en el último año la proporción de préstamos de corto plazo sobre el total de la cartera disminuyó a 30% (Gráfico 4). Por tanto, la multibanca cumplió un rol más importante como vehículo de transmisión monetaria en los últimos años.

Gráfico 4: Multibanca: Estructura de créditos por plazo
(En porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

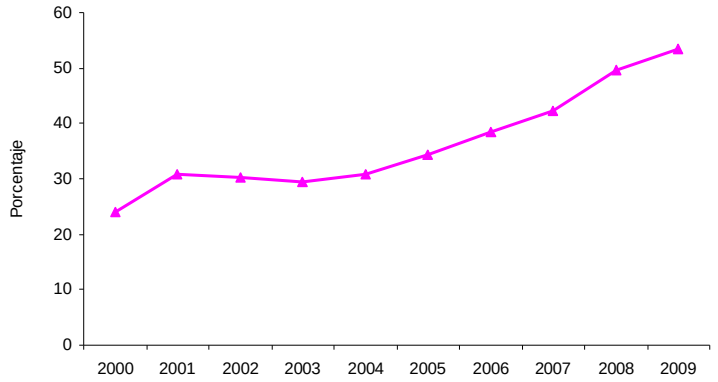
Es importante analizar también la evolución de los niveles de liquidez y capitalización de las entidades debido a que de acuerdo a estas características puede realizarse la transmisión de la política monetaria.

En este sentido, se pudo observar que la liquidez de la multibanca se mantuvo alta en los últimos años y su tendencia ascendente estuvo relacionada con el mayor crecimiento de los depósitos del público con relación a la cartera bruta, lo que creó un excedente de liquidez que fue invertido por los bancos en títulos de rápida convertibilidad (inversiones temporarias) (Gráfico 5). Adicionalmente, la alta liquidez en el periodo

[3] Los créditos de corto plazo son los menores a un año, los de mediano plazo se encuentran entre 3 y 5 años y los de largo plazo son los mayores a 5 años, de acuerdo con el criterio de clasificación de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).

2007-2008 habría estado relacionada con la política monetaria contractiva aplicada por el BCB aunque en 2009 la política fue gradualmente expansiva.

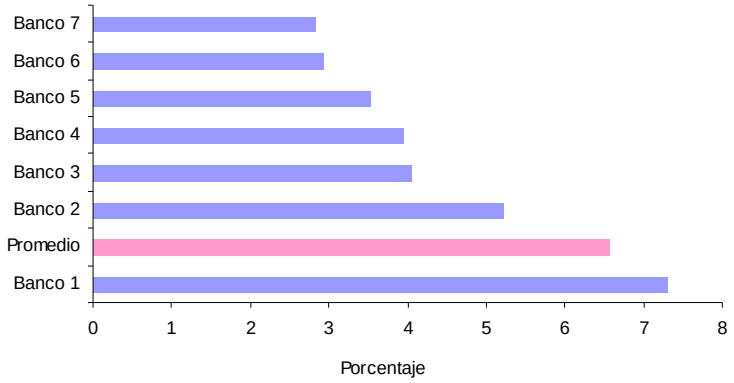
Gráfico 5: Multibanca: *Ratio* de liquidez
(En porcentajes)



Ratio de liquidez: Disponibilidades, inversiones temporarias e inversiones permanentes sobre activos
Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

Todas las entidades registraron niveles de capital por encima del nivel mínimo exigido por la ley (10%) medida a través del coeficiente de ponderación de activos. La capitalización medida a través del *ratio* capital y reservas sobre activos mostró niveles adecuados con un promedio de 6,6% a septiembre de 2009. La entidad más capitalizada presentó un *ratio* del 7,3% y la menos capitalizada del 2,8% (Gráfico 6).

Gráfico 6: Multibanca: *Ratio* de capitalización por entidad a septiembre de 2009 (En porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

Como instrumento de política monetaria el BCB emite Letras del Tesoro (LT) a diferentes plazos. Dependiendo del propósito de su emisión existen dos tipos de (LT-C y LT-D). Las primeras sirven para financiar requerimientos de liquidez de corto plazo del Tesoro General de la Nación (TGN) mientras que las segundas son utilizadas por el BCB para aumentar o contraer la cantidad de dinero de la economía.

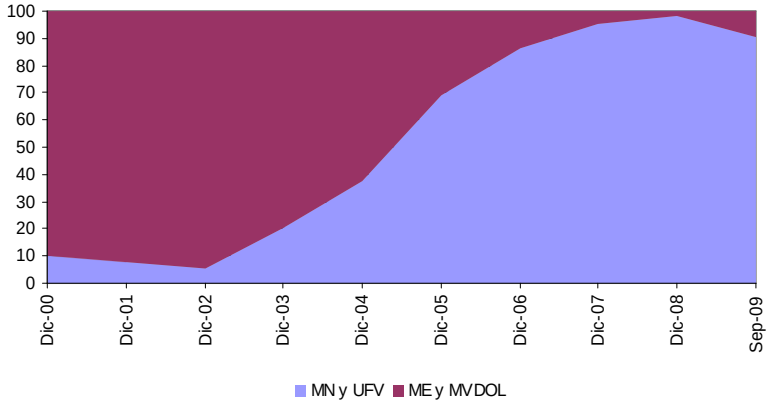
Las LT en ME cobraron importancia hasta mediados de la presente década.[4] El porcentaje de participación de las letras en esta denominación disminuyó alcanzando a 70% el año 2004. A fines de 2008 su participación alcanzó solamente a 1% como consecuencia de las políticas llevadas a cabo por el BCB para remonetizar la economía y disminuir las presiones inflacionarias. El BCB ofreció mayormente títulos en MN.

De manera similar, la tenencia de las LT de la multibanca mostró un cambio significativo en su composición. En el año 2000, la tenencia de títulos en MN apenas alcanzó el 5,5% mientras que en ME era del 94,5%. Sin embargo, la tendencia se revirtió significativamente en los

[4] En 2000 el índice de dolarización de la cartera de créditos de la multibanca era del 96,7% y disminuyó a 68,6% en 2008. Por su parte, la dolarización de los depósitos se contrajo de 93,8% a 52,5% durante el mismo periodo.

últimos años ya que en septiembre de 2009 los títulos en MN representaron el 90% sobre el total mientras que en ME alcanzaron solamente al 10% (Gráfico 7).

Gráfico 7: Multibanca: Estructura de las Letras del Tesoro por moneda (En porcentajes)



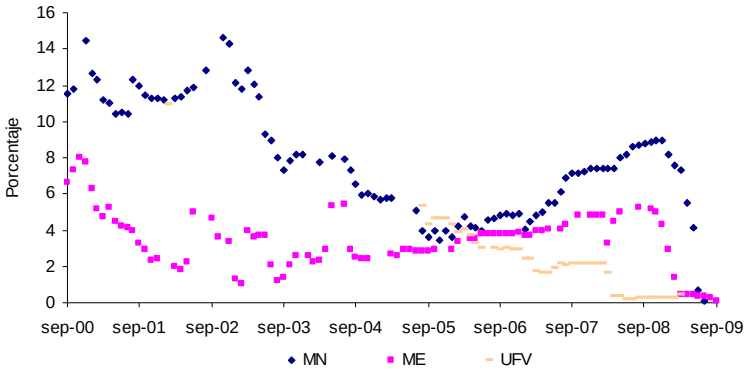
Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

La tasa efectiva de las LT en ME mostró una tendencia ascendente a partir de diciembre de 2003. Las tasas en MN tuvieron una tendencia positiva más marcada en el mismo periodo. Por su parte las tasas en UFV fueron disminuyendo gradualmente desde agosto de 2005 alcanzando valores cercanos al cero por ciento en promedio en el último año (Gráfico 8).

Las tasas de encaje legal para los depósitos en las distintas denominaciones corresponden a 12% en MN y UFV, 14% para ME, las cuales permanecieron inalteradas en 2009.[5] Asimismo, existe también un encaje adicional de 30% aplicable a los nuevos depósitos en ME.

[5] En cada uno de estos casos, el encaje en efectivo es de 2% y el resto se constituye en títulos.

Gráfico 8: Tasa Efectiva de las Letras del Tesoro por moneda
(En porcentajes)

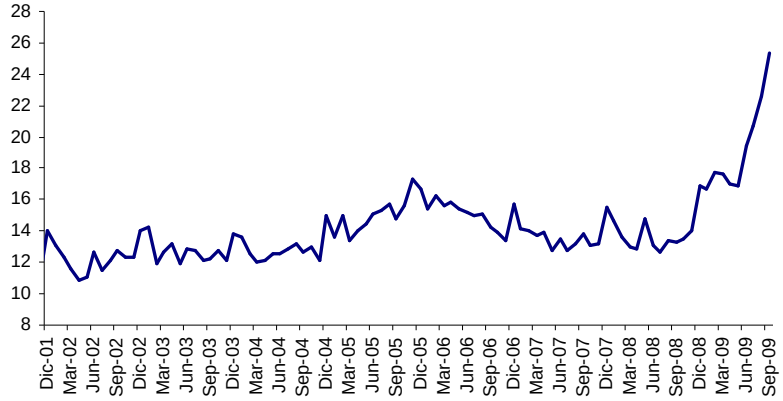


Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
Nota: Las tasas en MN y en ME corresponden a 91 días. Las tasas en UFV son de 181 días.

La tasa efectiva de encaje legal[6] mostró un comportamiento volátil y alcanzó su nivel máximo en septiembre de 2009 (Gráfico 9). Su incremento en 2009 obedeció a la presencia de excedentes de encaje constituidos por los bancos y a la determinación del BCB de incrementar la tasa de encaje adicional a los depósitos en ME de 7,5% a 30%.[7]

[6] La tasa efectiva del encaje legal es el cociente entre el encaje constituido y los depósitos del público.
[7] Banco Central de Bolivia. Memoria 2008.

Gráfico 9: Tasa de encaje legal efectiva
(En porcentajes)



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

II.2 MARCO CONCEPTUAL

II.2.1 TRANSMISIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA

Los bancos centrales suelen tener como función principal -aunque no exclusiva- la de preservar la estabilidad de precios. Para ello utilizan instrumentos directos e indirectos de política monetaria.[8] Los instrumentos directos se refieren a topes de tasas de interés, montos máximos de crédito por banco y préstamos directos. Estos instrumentos son más eficaces en mercados financieros poco desarrollados o donde el banco central enfrenta limitaciones para implementar un control indirecto.[9] Por su parte, los instrumentos indirectos operan a través del volumen de la oferta de dinero o sobre las tasas de interés. Básicamente son tres: operaciones

[8] Los instrumentos de la política monetaria son herramientas con las que cuenta la autoridad monetaria para modificar las condiciones financieras. Los bancos centrales que buscan la estabilidad de precios no pueden controlar la inflación directamente por lo que tratan de hacerlo indirectamente a través de las tasas de interés o de la cantidad de dinero y crédito en la economía (Orellana *et al*., 2000).

[9] Actualmente la mayoría de los países no usa controles directos sobre las tasas de interés, los créditos y los depósitos, debido a que pueden limitar la competencia, distorsionar los mercados financieros y alentar la desintermediación.

de mercado abierto, que afectan a los agregados monetarios; el encaje legal, que influye en el multiplicador monetario; y los servicios permanentes, mediante créditos de liquidez que aseguran el normal funcionamiento del sistema de pagos. A través de dichos instrumentos el banco central puede inyectar o retirar liquidez de la economía.

El proceso por el cual las decisiones de la política monetaria se transmiten a la actividad económica y a los precios se denomina mecanismo de transmisión y surge a partir del momento en que el banco central decide modificar la oferta de dinero y sus acciones tienen efectos sobre las tasa de interés de corto plazo. La transmisión de política monetaria se origina cuando el banco central utiliza instrumentos de política y se afecta a las tasas de interés del mercado. El cambio en las tasas de interés repercutirá en el consumo y la inversión, lo que finalmente afectará el nivel de precios y el producto. A partir de ello la transmisión se da por medio de varios mecanismos.

La teoría económica ha identificado diferentes canales por medio de los cuales se transmite la política monetaria : i) el canal tradicional de la tasa de interés, ii) el canal de activos, iii) el canal del tipo de cambio, iv) el canal del crédito y v) las expectativas de los agentes económicos.[10] El presente documento de investigación hará énfasis en el canal del crédito como mecanismo de transmisión.

II.2.2 EL CANAL DEL CRÉDITO

El canal del crédito es uno de los principales mecanismos de transmisión de la política monetaria. Restrepo (2006) señala que a finales de la década de los ochenta el vínculo entre crédito y producto empezó a ganar importancia por lo que el sistema financiero ganó protagonismo y se realizaron investigaciones para analizar el efecto de crédito como mecanismo de transmisión.

La teoría que sustenta la existencia del canal del crédito asegura que los incrementos (descensos) en las tasas de interés de intervención del banco central se trasladan a las tasas de mercado de igual y mayor plazo -tanto de captación como de colocación- generando un descenso (incremento) en la demanda de crédito y, como resultado, se reduce

[10] Los mecanismos no son independientes uno del otro sino más bien simultáneos y en ocasiones complementarios.

(aumenta) el consumo y la inversión con una caída (aumento) en la demanda agregada y en los precios.

Es decir que, ante una expansión de la oferta monetaria (oferta acotada de títulos), las entidades validan precios mayores y el resultado son tasas de adjudicación a la baja. Esto conduce a un aumento de las reservas bancarias que significa una mayor disponibilidad de fondos prestables que se reflejan en una mayor colocación de cartera, la cual implica un aumento de la inversión, el consumo, el producto y la demanda agregada.

Este efecto se amplifica por la mejor calificación crediticia que las empresas e individuos reciben: (Mecanismo hojas del balance)

- Directo: La expansión del dinero en la oferta de crédito resulta beneficiosa porque aumenta el valor de las empresas al aumentar el valor del precio de las acciones producto de la reducción de las tasas de interés. Esto también permite aumentar el valor del colateral en los créditos que financian la expansión de la inversión y del producto.

- Indirecto: La expansión del dinero al reducir las tasas de interés, aumenta el flujo de caja de las firmas al incrementar la demanda por los productos de la empresa por lo que se produce un aumento en el nivel de sus ingresos. El patrimonio de la firma crece permitiéndole un mayor acceso al crédito.

- Efecto liquidez (Hoja de Balance): Un efecto similar ocurre en el consumo de bienes duraderos de las familias: la reducción de las tasas aumenta la riqueza de éstas, incrementa su flujo de caja y les mejora sus posiciones de liquidez. Si los consumidores saben que tienen menor riesgo de iliquidez preferirán los activos menos líquidos es decir comprar bienes durables o bienes raíces. El aumento de la demanda de estos bienes, se reflejaría en una mayor demanda por crédito por lo que la actividad económica se expande (Efecto liquidez en el consumo).

Orellana *et al.* (2000) sostienen que los bancos juegan un rol importante en la intermediación financiera y son la principal fuente de financiamiento de las empresas en economías poco desarrolladas donde el mercado de capitales es incipiente. En estas economías las pequeñas empresas tienen una elevada dependencia de la banca ya que su acceso al mercado de capitales es muy limitado. De la misma manera, Pruteanu (2004) plantea que el canal del crédito es importante en la transmisión de la política monetaria debido a la importancia que genera la intermediación financiera. Por otra parte, el autor señala que existe información asimétrica entre prestamistas y prestatarios.

El mecanismo de transmisión de la política monetaria a través del canal del crédito descansa en dos pilares: la capacidad del banco central para afectar la oferta de crédito bancario y la dependencia de las empresas y los hogares del crédito bancario. Con relación a la primera condición, una política monetaria contractiva tiene el efecto de reducir el nivel agregado de depósitos debido a que éstos son una de las fuentes de financiamiento más importantes para los bancos. Con respecto a la segunda condición, existe evidencia de que las empresas -especialmente pequeñas- dependen de los bancos para financiarse. Éstas por lo general carecen de acceso a los mercados de bonos, efecto que es aún más importante para países con mercados de capitales menos desarrollados como es el caso de Bolivia.

Para que el canal del crédito exista -y no pierda eficiencia- deben cumplirse tres condiciones:

> i) No debe existir otra fuente alternativa de financiamiento que sea sustituta perfecta del crédito bancario. En otras palabras, ante una reducción en la oferta de los préstamos, los beneficiarios no podrán acudir a otras fuentes de financiamiento sin incurrir en costo alguno.
>
> ii) Dentro del balance de los bancos no debe existir otro activo que sea sustituto perfecto del crédito a las empresas. Es decir, ante reducciones (incrementos) en la tasa de interés, los bancos no incrementarán (reducirán) sus tenencias de títulos en detrimento (a favor) de la cartera.

iii) Debe existir alguna forma de ajuste imperfecto en los precios que prevenga que las perturbaciones monetarias sean neutrales en el corto plazo. Si los precios se ajustan completamente e instantáneamente, el cambio en las reservas nominales será correspondido con un cambio proporcional en los precios y no habrá ningún efecto real.

Si alguna de las dos primeras condiciones falla, los préstamos bancarios y las demás fuentes de financiamiento tendrán el mismo efecto y el único canal existente de transmisión de la política monetaria será el canal de la tasa de interés. La tercera condición no sólo debe cumplirse para la existencia del canal de crédito bancario, sino para que la política monetaria afecte las variables reales de la economía.

II.2.3 MODELO TEÓRICO

Para evaluar empíricamente la existencia del canal del crédito en Bolivia se tomó como modelo el de Ehrmann *et al.* (2003), adaptado para el caso donde hay más de un instrumento de política monetaria.

En este sentido, se define el mercado de los depósitos bancarios a través de una relación de equilibrio que iguala a los depósitos (D) con la cantidad de dinero (M), siendo ambas funciones de la tasa de interés *i* fijada por la autoridad monetaria de acuerdo con la siguiente expresión:

$M = D = -\psi i + \chi$, donde χ es una constante y ψ es coeficiente (1)

El banco *i* enfrenta una demanda de préstamos (L_i^d) dependiente de la actividad económica (*y*), la tasa de inflación (*π*) y de la tasa de interés nominal de los préstamos (i_L):

$$L_i^d = \phi_1 y + \phi_2 \pi - \phi_3 i_L \qquad (2)$$

La demanda de préstamos es una función que está directamente relacionada con la actividad económica e inversamente relacionada con

la tasa de interés nominal de los préstamos. *A priori* no existe un signo esperado para el coeficiente de la inflación.[11]

La oferta de préstamos del banco *i* (L_i^s) es una función de la cantidad de dinero (o depósitos) disponible, de la tasa de interés nominal de los préstamos y de los instrumento(s) de política monetaria (*z*), donde el instrumento puede ser la tasa de interés fijada por el Banco Central, la tasa de requerimiento de reservas sobre los depósitos (σ) o ambos. El impacto directo de la tasa de interés de política representa un costo de oportunidad para los bancos cuando éstos usan el mercado interbancario como una fuente de liquidez. La oferta de préstamos está dada por la siguiente expresión:

$$L_s^i = \mu_i D_i + \phi_4 i_L - \phi_5 z \qquad (3)$$

Adicionalmente, se asume que no todos los bancos tienen el mismo nivel de dependencia de los depósitos. En particular, el modelo considera que el impacto de un cambio en los depósitos es menor mientras más pequeña es la variable que caracteriza a los bancos (x_i) (tamaño, liquidez o nivel de capitalización). Por tanto, el modelo incluye un término (*x*) que mide el impacto de asimetrías de información de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\mu_i = \mu_0 - \mu_1 x_i \qquad (4)$$

La condición de equilibrio en el mercado de préstamos más las ecuaciones (1) y (4) resultan en la siguiente ecuación de forma reducida:

$$L_i = \frac{\phi_1\phi_4 y + \phi_2\phi_4\pi - (\phi_5 + \mu_0\psi)\phi_3 z + \mu_1\psi\phi_3 z x_i + \mu_0\phi_3\chi - \mu_1\phi_3\chi x_i}{\phi_3 + \phi_4} \qquad (5)$$

La ecuación (5) puede ser expresada de la siguiente manera:

$$L_i = ay + b\pi - c_o z + c_1 z x_i - d x_i + constante \qquad (6)$$

constante = $\mu_0\phi_3\chi$

[11] Los modelos teóricos indican que cualquier signo es posible.

El coeficiente $c_1 = \frac{\mu_1 \psi \phi_3}{\phi_3 + \phi_4}$ relaciona la reacción de los préstamos bancarios a la política monetaria en interacción con las características de los bancos. Considerando los supuestos del modelo, un coeficiente c_1 significativo implica que la política monetaria afecta la oferta de préstamos.[12]

El supuesto de una reacción homogénea de la demanda de préstamos es determinante para identificar los efectos de la política monetaria sobre la oferta de préstamos. Este supuesto no toma en cuenta los casos donde, por ejemplo, los clientes de los bancos grandes o pequeños son más sensibles a los cambios en la tasa de interés. Por otra parte este supuesto parece razonable para Bolivia debido a que los préstamos bancarios son la principal fuente de financiamiento, inclusive para los bancos grandes.

III. SECCIÓN EMPÍRICA

III.1 MODELO ECONOMÉTRICO

La especificación descrita en la ecuación (7) relaciona la variación en la tasa de crecimiento de los préstamos con sus rezagos, indicadores de política monetaria, variables de control que toman en cuenta la situación económica y los factores de demanda, las características de los bancos y la interacción entre las características propias de los bancos y el indicador de política monetaria, que es el término clave del análisis.[13]

---

[12] Un supuesto implícito de identificación del modelo es que la elasticidad de tasa de interés de la demanda de préstamos no depende de las características de los bancos (x_i), por tanto el coeficiente ϕ_3 es igual para todos los bancos.

[13] Cuando el indicador de política monetaria son los requerimientos de reservas de los depósitos (σ), Δr se la debe reemplazar por $\Delta\sigma$ en la ecuación (7).

$$\Delta\log(L_{it}) = \sum_{j=1}^{m} a_j \Delta\log(L_{it-j}) + \sum_{j=0}^{m} b_j \Delta r_{t-j} + \sum_{j=0}^{m} c_j \Delta\log(y_{t-j}) + \sum_{j=0}^{m} d_j \Delta\pi_{t-j} + ex_{it-1} + \sum_{j=0}^{m} f_j x_{it-1} \Delta r_{t-j} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

donde:

Δ:	Operador de primera diferencia
i :	banco *i*
N :	Número de bancos; *i* = 1,……, N
t :	Periodo de tiempo t = 1,….., T_i
m:	Número de rezagos
L_{it}:	Monto de préstamos del banco *i* en el periodo *t*
Δr_t :	Indicador de política monetaria (Primera diferencia de la tasa de interés nominal de corto plazo o primera diferencia de la tasa de encaje efectivo)
$\Delta\log(y_t)$:	Tasa de crecimiento del indicador de actividad económica
$\Delta\pi_t$:	Primera diferencia de la tasa de inflación.
x_{it} :	Características individuales de los bancos

Los efectos asimétricos de la política monetaria son capturados por coeficientes significativos de los términos de interacción. Estudios relacionados encontraron que bancos más pequeños, menos líquidos o menos capitalizados reaccionan en mayor proporción ante cambios en la política monetaria (coeficientes positivos de los términos de interacción).

Para una mejor interpretación del signo del coeficiente del término de la interacción, se aplica el logaritmo a ambos lados de la ecuación (6):

$$\ln(L_i) = ... + b\ln(r) + cx_i \ln(r) + ...$$

donde L_i es el monto de préstamos del banco *i*, *r* es la tasa de interés de corto plazo controlada por el Banco Central, *b* es el coeficiente del impacto directo de la política monetaria, x_i es la característica *x* del

banco *i* y c es el coeficiente de interacción entre la característica x del banco *i* y $\ln(r)$.

Parece razonable suponer que $\frac{\partial \ln(L_i)}{\partial \ln(r)} = b + cx_i < 0,$ lo que implica que el monto de préstamos del banco *i* se reduce ante incrementos en la tasa de interés. Si la variable de la característica de los bancos x_i representa la liquidez, tamaño o capitalización, se esperaría que b<0 y *c*>0. Suponiendo que x_i representa la posición de liquidez del banco *i*, un coeficiente positivo de c implicaría que los bancos más líquidos responden en menor medida ante una contracción de política monetaria representada por un incremento en la tasa de interés.[14]

En síntesis, los parámetros de interés son aquellos que corresponden al indicador de política monetaria (b_j) y a los coeficientes de los términos de interacción (f_j) que tratan de capturar el impacto directo de los cambios de política monetaria en el crecimiento de los préstamos y si las características de los bancos hacen alguna diferencia en la manera como los bancos reaccionan a los cambios en política monetaria, respectivamente. El supuesto de que los bancos más pequeños, menos líquidos y menos capitalizados reaccionarán más fuertemente a los cambios en política monetaria es equivalente como ya se dijo a un parámetro significativo (f_j) y de signo positivo. El coeficiente de las características de los bancos (*e*) tiene solo un rol ilustrativo, describiendo sólo si existe una relación lineal entre la tasa de crecimiento de los préstamos y las características de los bancos.

III.2 FUENTE DE DATOS

El periodo utilizado para el análisis comprende desde enero de 2001 a septiembre de 2009. Los datos de los bancos provienen de los balances que las entidades financieras reportan de forma mensual a la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero[15] y se consideró a los bancos actualmente en funcionamiento.[16] Las variables macroeconómicas

[14] Nótese que las mismas observaciones acerca del signo del coeficiente c continúan válidas cuando el requerimiento de reservas es considerado como el instrumento de política monetaria.
[15] Hasta abril de 2009 se denominaba Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras.
[16] Durante el periodo de análisis dos de los bancos más grandes se fusionaron. Para efectos de

empleadas provienen del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y las de regulación monetaria tienen como fuente el BCB.

III.3 CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES

La variable dependiente esta representada por la cartera bruta de las entidades de la multibanca.

Como indicadores de política monetaria se utilizaron las LT de corto plazo del Banco Central a 91 días en todas las denominaciones (MN, ME y UFV) y la tasa de encaje en efectivo que fue calculada por el cociente entre encaje constituido y el total de las obligaciones con el público.[17] Las características de los bancos están representadas por variables que corresponden a la teoría del canal de crédito: tamaño *(Tam)*, liquidez *(XLiq)* y capitalización *(XCap)* que están definidas por:

$$Tam_{it} = \log A_{it} - \frac{1}{N_t}\sum_i \log A_{it}$$

$$XLiq_{it} = \frac{Liq_{it}}{A_{it}} - \frac{1}{N_t}\sum_i \frac{Liq_{it}}{A_{it}}$$

$$XCap_{it} = \frac{Cap_{it}}{A_{it}} - \frac{1}{N_t}\sum \frac{Cap_{it}}{A_t}$$

El tamaño de los bancos es medido por el logaritmo de los activos totales de los bancos (A_{it}). El índice de liquidez está definido como el *ratio* entre activos líquidos (Liq_{it}) sobre el total de activos de los bancos (A_{it}). Los activos líquidos son la suma de las disponibilidades, inversiones

simplicidad la muestra consideró a ambas instituciones como una sola durante todo el periodo de análisis.

[17] El BCB adopta una estrategia de metas intermedias de cantidad fijando límites a la expansión de su crédito interno neto. Debido a que generalmente no tiene control directo sobre esta meta intermedia, utiliza como meta operativa la liquidez del sistema financiero definida como el exceso de reservas bancarias en el banco central. El BCB utiliza como instrumentos las operaciones de mercado abierto, el encaje legal y los créditos con garantía del Fondo RAL, los mismos que le permiten alcanzar sus metas operativa e intermedia.

temporarias e inversiones permanentes.[18] La capitalización de los bancos está representada por el cociente entre el capital y las reservas (Cap_{it}) dividido por los activos totales (A_{it}).

Las variables de las características de los bancos son normalizadas con respecto a la media calculada sobre los bancos de la muestra. Este procedimiento quita las tendencias nominales no deseadas en estas variables.

Como variables macroeconómicas se utilizaron la tasa de crecimiento del producto representada por el crecimiento del Producto Interno Neto (PIB) y la inflación.

III.4 METODOLOGÍA

La justificación para utilizar tasas de crecimiento en la especificación del modelo en lugar de niveles se debe en primer lugar a que el modelo toma en cuenta el hecho de que los bancos reaccionan a los cambios en política ajustando la concesión de préstamos nuevos y en segundo lugar a que se debe capturar las reacciones de corto plazo de los bancos ante cambios en la política monetaria a lo largo de diferentes periodos y no las reacciones de largo plazo para lo cual la especificación en niveles sería la más apropiada. Por otra parte, la especificación en diferencias elimina los problemas de series con raíz unitaria.[19] Con excepción del indicador de política monetaria, la transformación a la primera diferencia es aplicada a todas las variables. El indicador de política monetaria entra en primera diferencia. Por otro lado, pruebas realizadas mostraron que la tasa de crecimiento de los préstamos bancarios depende de sus rezagos.[20]
La ecuación (7) es estimada mediante el método generalizado de momentos (GMM) de Arellano y Bond (1991) debido a que esta metodología permite la inclusión de la variable dependiente rezagada

[18] Dentro de las inversiones temporarias no se incluyen los títulos valores con pacto de reventa para evitar la doble contabilización cuando se consideran los bancos individualmente.
[19] Diversos test de raíz unitaria (Dickey Fuller, Phillips-Perron, Levin-Lin-Chu, Breitung, ADF – Fisher, PP – Fisher e Im, Pesaran y Shin fueron usados para testear la estacionaridad de las series. Cuando las variables resultaron ser no estacionarias se usó la primera diferencia.
[20] Para todos los modelos, se usó el criterio de Schwartz para determinar el número de rezagos apropiado a ser incluido. SIC es un criterio apropiado, ya que hay un gran número de observaciones y toma en cuenta la inclusión de variables por lo que los rezagos no son sobreparametrizados.

como variable explicativa.[21] Blundell y Bond (1998) y Blundell, Bond y Windmeijer (2000) mostraron que los estimadores GMM son sesgados hacia abajo casi de la misma forma que los estimadores *within-group*. Sin embargo Alvarez y Arellano (2003) mostraron que los estimadores GMM son cercanos a los estimadores de efectos fijos para muestras con T largo.

La metodología toma en cuenta la presencia de una posible endogeneidad de algunas variables como es el caso de las características de los bancos, por lo que éstas son introducidas en el modelo con un rezago. Por otra parte el modelo también permite usar la variable endógena y las variables exógenas como variables instrumentales mediante la introducción de rezagos.

Arellano y Bond (AB) diseñaron la estimación GMM en una etapa y dos etapas. La diferencia entre éstas consiste en la especificación de una matriz de ponderadores. La estimación en dos etapas usa los residuos de la estimación de una etapa por lo que es más eficiente; sin embargo, AB dicen que las simulaciones de Monte-Carlo hacen que los errores estándar de los estimadores en dos etapas pueden ser una "guía pobre" por lo que aconsejan basar las inferencias en los estimadores de una etapa.

En este sentido, el modelo de panel dinámico para el sistema bancario boliviano fue estimado mediante el método GMM de una etapa de AB. La tasa de crecimiento de los préstamos fue introducida como variable explicativa con un rezago. Las variables que representan las características de los bancos (liquidez y capitalización) fueron introducidas en el modelo con un rezago debido a la posibilidad de que sean variables endógenas. Las otras variables explicativas se consideran exógenas. Por último, se usó como variables instrumentales a la tasa de crecimiento de los préstamos con dos rezagos, la liquidez y la capitalización, ambas con dos rezagos.

[21] La presencia de un rezago en la variable dependiente entre los regresores hace que éstos estén correlacionados con el error. En este caso, la estimación OLS sería sesgada e inconsistente. El Estimador intra grupo sería sesgado y su consistencia depende de cuan largo es T; los efectos aleatorios del estimador GLS en un modelo de panel dinámico es también sesgado, la estimación mediante variable instrumental asegura la consistencia pero no necesariamente la eficiencia ya que no usa todas las condiciones de momento disponibles y no considera la estructura diferenciada de los residuos. Por último, el enfoque MLE requiere de supuestos muy fuertes en sus condiciones iniciales y la distribución del efecto individual. Ver Baltagi (2001).

La autocorrelación del modelo fue testeada mediante el *test* de Sargan. Este *test* estima la validez de los instrumentos usados.[22]

III.5 RESULTADOS

Se realizaron varias estimaciones de la especificación de la ecuación (7):

- Una primera estimación toma en cuenta como indicador de política monetaria las tasas de LT de 91 días en ME[23], MN y unidad de fomento de vivienda (UFV). La Tabla 1 muestra que el impacto de la política monetaria, tomando en cuenta las tasas de LT en ME y UFV, sobre la tasa de crecimiento de los préstamos es negativa, esto significa que incrementos en la tasa de interés de LT en ME y/o UFV conducen a reducciones en la tasa de crecimiento de los préstamos por lo que existiría un canal directo de crédito bancario generado por cambios en dichas tasas, el cual estaría reforzado por los efectos indirectos sobre el crédito bancario a través de las interacciones de la tasa de LT en ME y la capitalización y en menor grado la liquidez y de LT en UFV con el tamaño y la capitalización.

  Estos resultados sugieren que cuando la tasa de interés de LT en ME varía, la tasa de crecimiento de los préstamos se verá menos afectada entre mejor capitalizado esté el banco y más alto sea su grado de liquidez y que ante cambios en la tasa de interés de LT en UFV, el crecimiento de los préstamos se verá más afectado mientras más pequeño sea el banco y menos capitalizado esté. Por otra parte, parece también interesante el resultado obtenido a través de la interacción de la tasa de LT en MN y el tamaño, que reporta el signo correcto y es significativo.
  Los resultados coinciden con el hecho de que el BCB priorizó las operaciones de mercado abierto en ME hasta 2005 y que en los últimos tres años dinamizó sus operaciones en UFV y MN con el fin de recoger la liquidez de los mercados y frenar las presiones inflacionarias.

[22] La hipótesis nula establece que las variables instrumentales no están correlacionadas con los residuos y por tanto un rechazo de la hipótesis nula indica que los instrumentos no son válidos.
[23] Se utiliza la tasa de Letras de Tesorería en ME debido a que las operaciones en esta moneda representaban alrededor del 80% del total hasta el año 2005.

Los restantes efectos cruzados resultaron ser no significativos y/o reportaron signos incorrectos. El crecimiento de la actividad económica muestra un signo positivo y es significativa. La inflación resultó ser una variable significativa y de signo negativo. [24]

El *test* de Sargan muestra que los instrumentos usados son válidos.

Tabla 1: Impacto de la política monetaria en los préstamos bancarios: Letras de Tesorería a 91 días en ME, MN y UFV
Período enero de 2001 - septiembre de 2009

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
lcbr (-1)	0,543261	0,0425636	12,76	0,000	0,4598379	0,6266841
liq	-0,1643728	0,0245031	-6,71	0,000	-0,2123979	-0,1163476
cap	-0,154778	0,0868231	-1,78	0,075	-0,3249482	0,0153921
tam	0,3190989	0,0382779	8,34	0,000	0,2440756	0,3941221
inf	-0,0371179	0,0190573	-1,95	0,051	-0,0744695	0,0002336
lpib	0,0815998	0,0137891	5,92	0,000	0,0545736	0,108626
titmeliq	1,067152	0,6294477	1.7	0,090	-0,1665425	2.300847
titmecap	10,40853	1,967844	5,29	0,000	6,551624	14,26543
titmetam	-0,0367184	0,0381324	-0,96	0,336	-0,1114566	0,0380197
titmnliq	-1,45832	0,5217609	-2,79	0,005	-2,480953	-0,4356878
titmncap	7,765311	2,032957	-3,82	0,000	-11,74983	-3,780788
titmntam	0,1144076	0,0432239	2,65	0,008	0,0296903	0,1991249
titufvliq	-0,115735	0,2850636	-0,41	0,685	-0,6744493	0,4429793
titufvcap	1,587726	0,9129768	1,74	0,082	-0,2016753	3,377128
titufvtam	0,0371831	0,0116864	3,18	0,001	0,0142781	0,0600881
titmn	0,5215721	0,1592125	3,28	0,001	0,2095213	0,833623
titme	-0,8296703	0,2926044	-2,84	0,005	-1,403164	-0,2561763
titufv	-0,2854613	0,1410125	-2,02	0,043	-0,5618408	-0,0090818
Sargan p-value	0,9774					
Test abond (p-value)	0,0198	orden 1				
	0,8254	orden 2				

Nivel de significación al 1%, 5% y 10%.

[24] Modelos teóricos sugieren que cualquier signo puede ser posible. Cukierman y Hercowitz (1989) presentan un modelo donde la demanda de préstamos esta relacionada positivamente con la inflación. En su modelo, las firmas usan el dinero y los préstamos bancarios para pagar sus inversiones. Altos niveles de inflación penalizan las tenencias de dinero de las firmas y hace más atractivos los préstamos bancarios. Por el contrario, De Gregorio y Sturzenegger (1997) desarrollan un modelo donde la demanda por crédito bancario reduce con la inflación debido a que altos niveles de inflación se relaciona con bajos niveles de productividad lo cual reduce la demanda laboral. Huybens y Smith (1999) muestran que ambos resultados son posibles dependiendo de la naturaleza del equilibrio de steady-state en la economía. Erhmann *et al.* (2003) reportan impactos negativos para Francia y España y efectos positivos para Italia.

- Debido a la importancia que tomaron las operaciones en MN y UFV en los tres últimos años, se realizó también la estimación del modelo para el período agosto de 2005 hasta septiembre de 2009 solamente, incorporando las tasas de LT en ME, MN y UFV (Tabla 2). Los resultados coinciden con los reportados en la Tabla 1, verificándose por un lado la existencia de un canal de crédito directo dado por las variaciones de la tasa de LT en ME y LT en UFV y por otro, que el efecto no es el mismo para todas las entidades ya que aquellas que tengan menores grados de capitalización y liquidez se verían más afectadas ante variaciones de las tasas de LT en ME y/o UFV. El efecto cruzado de la tasa de LT en MN con el tamaño deja de ser significativo. Es decir que en este período a diferencia del periodo 2001 a 2009, la liquidez cobra importancia en las decisiones de los bancos al momento de otorgar créditos, mientras que el tamaño ya no es significativo.

  El *test* de Sargan muestra que los instrumentos usados son válidos.

Tabla 2: Impacto de la política monetaria en los préstamos bancarios: Letras de Tesorería a 91 días en ME, MN y UFV
Período agosto de 2005 - septiembre de 2009

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
lcbr (-1)	0,5007503	0,0443324	11,30	0,000	0,4138604	0,5876403
liq	-0,1997582	0,027537	-7,25	0,000	-0,2537298	-0,1457867
cap	-0,2039908	0,092188	-2,21	0,027	-0,3846759	-0,0233057
tam	0,3499566	0,0415905	8,41	0,000	0,2684408	0,4314724
inf	-0,0375551	0,0206895	-1,82	0,069	-0,0781058	0,0029957
lpib	0,0799362	0,0168217	4,75	0,000	0,0469663	0,1129061
titmeliq	1,526744	0,6571469	2,32	0,020	0,2387598	2,814728
titmecap	8,007461	2,026666	3,95	0,000	4,035269	11,97965
titmetam	0,009665	0,0370563	0,26	0,794	-0,062964	0,082294
titmnliq	-1,736425	0,5380376	-3,23	0,001	-2,790959	-0,6818908
titmncap	-4,214609	2,25193	-1,87	0,061	-8,628311	0,1990931
titmntam	0,0678602	0,0427769	1,59	0,113	-0,0159809	0,1517014
titufvliq	1,382995	0,6288406	2,20	0,028	0,1504903	2,6155
titufvcap	8,992984	3,016066	2,98	0,003	3,081604	14,90436
titufvtam	0,0224666	0,0527524	0,43	0,670	-0,0809263	0,1258595
titmn	0,638458	0,163798	3,90	0,000	0,3174199	0,9594961
titme	-1,11793	0,303431	-3,68	0,000	-1,712643	-0,5232157
titufv	-1,276058	0,3000182	-4,25	0,000	-1,864083	-0,6880335
Sargan p-value	0,9898					
Test abond (p-value)	0,0228	orden 1				
	0,8286	orden 2				

Nivel de significación al 1%, 5% y 10%.

- Los resultados difieren cuando se estima el modelo utilizando como indicador de política monetaria la tasa efectiva de encaje debido a que en los últimos años se usó el encaje de las entidades bancarias como instrumento de política monetaria con el fin de bolivianizar la economía y contraer la oferta monetaria recogiendo liquidez del sistema.

  Los resultados, que se reportan en la Tabla 3 (período 2001 - 2009) no se encuentran en línea con las ideas básicas del canal de crédito bancario. Sin embargo, son significativos los efectos cruzados originados por la interacción de la tasa efectiva de encaje y la liquidez, es decir que las instituciones que tengan menores grados de liquidez se verán más afectadas, por lo que ante un incremento de la tasa efectiva de encaje disminuirán sus préstamos. La capitalización y el tamaño no son estadísticamente significativas por lo que ante cambios en la política monetaria, no influyen en las decisiones de los bancos. El coeficiente relacionado con la actividad económica es significativo y tiene signo positivo como era esperado. Por su parte, la inflación resultó ser una variable no significativa. El *test* de Sargan muestra que los instrumentos usados en el modelo son válidos.

Tabla 3: Impacto de la política monetaria en los préstamos bancarios: Tasa efectiva de encaje
Período enero de 2001 - septiembre de 2009

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
lcbr (-1)	0,6705697	0,0242225	27,68	0,000	0,6230944	0,718045
liq	-0,1246568	0,0135181	-9,22	0,000	-0,1511518	-0,0981619
cap	-0,1124461	0,0297248	-3,78	0,000	-0,1707057	-0,0541865
tam	0,2351982	0,0198426	11,85	0,000	0,1963073	0,274089
inf	-0,0022034	0,0095217	-0,23	0,817	-0,0208655	0,0164587
lpib	0,056679	0,0075575	7,50	0,000	0,0418666	0,0714913
tenc	-0,0183252	0,0824553	-0,22	0,824	-0,1799346	0,1432841
tencliq	0,3710994	0,1579444	2,35	0,019	0,061534	0,6806648
tenccap	-1,533935	0,6534778	-2,35	0,019	-2,814728	-0,253142
tenctam	-0,0024548	0,0133352	-0,18	0,854	-0,0285913	0,0236817
Sargan p-value	0,9999					
Test abond (p-value)	0,0229	orden 1				
	0,9624	orden 2				

Nivel de significación al 5%.

- De igual manera, cuando se realiza la estimación del modelo usando como variable de política monetaria la tasa efectiva de encaje para el periodo 2005 – 2009, se observa que esta variable y su interacción con las características de los bancos resultaron ser no significativas y de signos no esperados.[25]

- Por último, incluyendo solamente a la tasa de LT en ME como indicador de política monetaria para el período 2005 - 2009, se observa que no existen efectos directos sobre el crédito bancario,[26] lo cual se explica por la disminución de la participación de las operaciones en ME realizadas por el BCB. Sin embargo, los resultados muestran que el impacto de la política monetaria es diferente para cada entidad, el coeficiente positivo entre la tasa de LT en ME y la capitalización muestra que los bancos menos capitalizados reaccionan más fuertemente ante variaciones de esta variable. La inflación y el crecimiento de la actividad económica son significativas.

IV. CONCLUSIONES

Este documento evalúa la existencia del canal del crédito en Bolivia tomando en cuenta instrumentos de política monetaria como la tasa de interés de LT a 91 días y la tasa efectiva de encaje legal. Los resultados muestran evidencia empírica de la existencia directa del canal del crédito bancario en Bolivia cuando se utiliza como indicador de política monetaria a la tasa de LT en ME y/o la tasa de LT en UFV.

Por otra parte, los resultados también muestran evidencia de que los cambios en la tasa de interés de LT en ME afectan el comportamiento de los préstamos de manera indirecta a través de las interacciones con la capitalización y la liquidez de los bancos; es decir, que cuando la tasa de interés de LT en ME varía, la tasa de crecimiento de los préstamos es más afectada entre menos capitalizado esté el banco y menor sea su grado de liquidez. Adicionalmente, se encontró evidencia de la existencia de un canal indirecto a través de la tasa de interés de LT en UFV y el tamaño y la capitalización, por lo que ante cambios en la tasa de interés de las LT en UFV, la tasa de crecimiento de los préstamos se verá

[25] Los resultados de la estimación se muestran en el Anexo 2, Tabla 1.
[26] Ver Anexo 2, Tabla 2.

menos afectada en las entidades más grandes y con mayores grados de capitalización.

El tamaño de las entidades deja de ser una variable significativa para el periodo 2005 – 2009, mientras que la liquidez adquiere relevancia.

Los resultados difieren cuando se estima el modelo para el periodo 2005-2009 tomando en cuenta a la tasa de LT en ME solamente, mostrando que no existe canal del crédito directo debido a la disminución de la participación de las operaciones en ME realizadas por el BCB, pero si existe un efecto indirecto a través de la interacción de la tasa de LT en ME y capitalización.

En particular, es importante resaltar la manera en la cual la capitalización afecta la habilidad de los bancos para prestar: bancos más capitalizados deberían poder prestar más en momentos de restricciones de liquidez.

Por último, incluyendo la tasa efectiva de encaje como indicador de política monetaria, se observa que no existen efectos directos sobre el crédito bancario en ninguno de los períodos analizados. Sin embargo, para el período 2001-2009, los resultados muestran que el impacto de la política monetaria es diferente para cada entidad de acuerdo al grado de liquidez que tengan las entidades, el coeficiente positivo entre la liquidez y la tasa efectiva de encaje muestra que los bancos menos líquidos reaccionan más fuertemente ante cambios de esta variable.

Un trabajo próximo podría evaluar la existencia del canal del crédito en Bolivia usando como indicador de política monetaria las tasas de interés en moneda nacional, cuando estás operaciones cobren mayor relevancia a consecuencia de las intenciones del Banco Central de Bolivia de seguir bolivianizando la economía. Adicionalmente, para fortalecer la evidencia de la existencia del canal del crédito en Bolivia, siguiendo a Kashyap *et al* (1993) se podría analizar los balances de las empresas bolivianas separándolas de acuerdo a su grado de apalancamiento, de manera que se relacione la deuda bancaria y la deuda total de las empresas. Es decir que en momentos de contracción monetaria, las firmas con un nivel de apalancamiento elevado encontrarán liquidez difícilmente, por lo que el impacto de los cambios en las tasas de interés será más fuerte en estas firmas que en aquellas con niveles de apalancamiento bajos.

BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, Rodrigo; Franken, Helmult; García, Carlos; Jara, Alejandro (2003): "Bank lending channel and the monetary transmission mechanism: The case of Chile". Working paper of Banco Central de Chile. Agosto, 2003. Chile.

Arellano, M. & Bond, S (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". Review of Economic Studies. 1991.

Banco Central de Bolivia. "Memoria 2008".

Brissimis, Sophocles; Kamberoglou, Nicos; Simigiannis, George (2001): "Is there a bank lending channel of monetary policy in Greece? Evidence from bank level data". Working paper N°104 of European Central Bank. Diciembre 2001. Grecia.

Cukierman, A.; Hercowitz, Z. (1989). "Oligopolistic financial intermediation, inflation and the interest rate spread". Foerder Institute for Economic Research, Tel-Aviv University, Working Paper. Israel.

De Gregorio, J.; Sturzenegger, F. (1997). Financial markets and inflation under imperfect information. Journal of Development Economics.

Ehrmann, M.; Gambacorta, L.; Martínez-Pagés, J.; Sevestre, P.; Worms, A. (2003). "Financial systems and the role of bank in monetary transmission in the Euro area". In Angeloni, I., Kashyap, A., & Mojon, B., editors, Monetary Transmission in the Euro Area: A Study by the Eurosystem Monetary Transmission Network, pages 235–269. Cambridge University Press, Cambridge.

Gómez-Gonzalez, José; Grosz, Fernando (2006): "Evidence of Bank Lending Channel for Argentina and Colombia". Cornell University y Banco de la República. Mayo, 2006. Colombia.

Hernando, Ignacio; Martínez-Pagés, Jorge (2001): "Is there a bank lending channel of monetary policy in Spain?". Working paper N° 99 of European Central Bank. Diciembre, 2001. España.

Huertas, Carlos; Jalil, Munir; Olarte, Sergio; Romero, José (2005). "Algunas consideraciones sobre el Canal del Crédito y la Transmisión de Tasas de Interés en Colombia". Banco de la República. Subgerencia de Estudios Económicos.

Huybens, E. & Smith, B. D. (1999). Inflation, financial markets and long-run real ctivity. Journal of Monetary Economics, 43(2):283–315.

Kashyap, A.; J. Stein (1995) "The Impact of Monetary Policy on Bank Balance Sheets" Carnegie-Rochester. Conference Series on Public Policy, Vol 42, pp. 151-195.

Loupias, Claire; Savignac, Frédérique; Sevestre Patrick (2001): "Monetary policy and bank lending in France: Are there asymmetries?". Working paper N° 101 of European Cen tral Bank. Diciembre, 2001. Francia.

Mayorga, Mauricio; Torres, Carlos (2000): "El mecanismo de transmisión del crédito bancario y su relevancia para el caso de Costa Rica". Documento de trabajo. Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas. Octubre, 2004. Costa Rica.

Mejía, Margarita (2006): "Evidencia de la existencia de un canal d crédito bancario para Argentina y Colombia". Reportes del Emisor. Investigación e información económica. Banco de la República. Julio, 2006. Colombia.

Orellana, Walter; Lora, Oscar; Mendoza, Raúl; Boyán Rafael (2000): "La Política Monetaria en Bolivia y sus mecanismos de transmisión". Banco Central de Bolivia. Julio, 2000.

Pruteanu, Anca (2004): "The role of banks in the Czech monetary policy transmission mechanism". Working paper series of the Czech National Bank. Marzo, 2004. Czech Republic.

Raabe, Katharina; Arnold, Ivo; Kool, Clemens (2007): "Industries and the bank lending effects of bank credit demand and monetary policy in Germany". Deutsche Bundesbank. Febrero, 2007. Alemania.

Restrepo, María (2006): "¿Existe canal del crédito bancario?: Evidencia para Colombia en el período 1995-2005". Perfil de coyuntura económica No 008. Universidad de Antioquia. Diciembre, 2006. Colombia.

Sichei, Moses (2005): "Bank lending channel in South Africa: Bank-Level dynamic panel date analysis". University of Pretoria. Noviembre, 2005. South Africa.

Takeda, Tony; Rocha, Fabiana; Nakane, Márcio (2005): "The reaction of bank lending to monetary policy in Brazil". Central Bank of Brazil. Agosto, 2004. Brazil.

Urquhart, Mikhail-Ann (2006): "The reaction of bank lending to monetary policy: The Jamaican Case". Bank of Jamaica. Agosto, 2006. Jamaica.

ANEXO 1: DEFINICIÓN DE VARIABLES

lcbr:	Logaritmo de la tasa de crecimiento de los préstamos
liq:	Indicador de liquidez
cap:	Indicador de capitalización
tam:	Tamaño
inf:	Inflación
lpib:	Logaritmo de la tasa de crecimiento del producto interno bruto
titme:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en ME
titmn:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en MN
titufv:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en UFV
titmeliq:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en ME * liquidez
titmecap:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en ME* capitalización
titmetam:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en ME * tamaño
titmnliq:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en MN * liquidez
titmncap:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en MN* capitalización
titmntam:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en MN * tamaño
titufvliq:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en UFV * liquidez
titufvcap:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en UFV * capitalización
titufvtam:	Diferencia de la tasa de letras del Tesoro en UFV * tamaño
tenc:	Diferencia de la tasa efectiva de encaje
tencliq:	Diferencia de la tasa efectiva de encaje * liquidez
tenccap:	Diferencia de la tasa efectiva de encaje * capitalización
tenctam:	Diferencia de la tasa efectiva de encaje * tamaño

ANEXO 2:

Tabla 1: Impacto de la política monetaria en los préstamos bancarios: Tasa de encaje
Período agosto de 2005 - septiembre de 2009

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
lcbr (-1)	0,6120798	0,0372536	16,43	0,000	0,539064	0,6850956
liq	-0,1466164	0,0237399	-6,18	0,000	-0,1931458	-0,100087
cap	-0,0905921	0,0781627	-1,16	0,246	-0,2437882	0,0626039
tam	0,2925362	0,0347771	8,41	0,000	0,2243743	0,3606981
inf	-0,0177094	0,0125795	-1,41	0,159	-0,0423648	0,006946
lpib	0,090673	0,0134954	6,72	0,000	0,0642225	0,1171236
tenc	0,261244	0,1149314	2,27	0,023	0,0359826	0,4865053
tencliq	0,0072572	0,233984	0,03	0,975	-0,451343	0,4658574
tenccap	-2,717735	0,9103851	-2,99	0,003	4,502057	-0,933413
tenctam	-0,0196964	0,0174744	-1,13	0,260	-0,0539457	0,0145528
Sargan p-value	0,9941					
Test abond (p-value)	0,0289	orden 1				
	0,8631	orden 2				

Nivel de significancia al 1%

Tabla 2: Impacto de la política monetaria en los préstamos bancarios: Letras de Tesorería a 91 días en ME
Período agosto de 2005 - septiembre de 2009

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
lcbr (-1)	0,6327697	0,0361452	17,51	0,000	0,5619263	0,703613
liq	-0,117363	0,0252238	-4,65	0,000	-0,1668008	-0,0679253
cap	-0,0640773	0,0828992	-0,77	0,440	-0,2265568	0,0984021
tam	0,2777813	0,0373037	7,45	0,000	0,2046674	0,3508952
inf	-0,0433663	0,0169807	-2,55	0,011	-0,0766479	-0,0100846
lpib	0,0877799	0,0135169	6,49	0,000	0,0612873	0,1142726
titmeliq	0,0141062	0,4259926	0,03	0,974	-0,820824	0,8490365
titmecap	4,927534	1,458014	3,38	0,001	2,069879	7,785189
titmetam	-0,0404644	0,032263	-1,25	0,210	-0,1036987	0,0227698
titme	-0,0197929	0,1018842	-0,19	0,846	-0,2194823	0,1798964
Sargan p-value	0,9643					
Test abond (p-value)	0,0297	orden 1				
	0,8717	orden 2				

Nivel de significancia al 1%

RESUMEN

El propósito del presente documento es examinar el canal del crédito como mecanismo de transmisión de política monetaria en Bolivia. Los datos utilizados incluyen información mensual de los bancos y otras variables macroeconómicas para el período 2001-2009. Se emplearon datos de panel utilizando el Método Generalizado de Momentos (GMM) considerando dos variables de política monetaria. Para el período 2001-2009, los resultados muestran que existe evidencia empírica de la existencia del canal del crédito bancario en Bolivia cuando el indicador de política monetaria es la tasa de Letras de Tesorería en moneda extranjera (ME) o la tasa de Letras de Tesorería en unidades de fomento de vivienda (UFV), que es reforzada a través de las interacciones de la capitalización y la liquidez de los bancos en el primer caso y a través del tamaño y la capitalización en el segundo caso. Por su parte, para el período 2005-2009, los resultados muestran que ante cambios en la política monetaria, el tamaño de las entidades deja de ser una variable significativa al momento de otorgar créditos mientras que la liquidez adquiere importancia.

Por el contrario, cuando se utiliza la tasa efectiva de encaje como indicador de política monetaria, no existe un canal del crédito directo en ninguno de los períodos analizados, aunque existe evidencia de la existencia de un canal indirecto dado por la interacción de la tasa efectiva de encaje y la liquidez.

Clasificación JEL: *E5, G21*

Palabras clave: *Política Monetaria, canal del crédito, GMM, Competencia, sistema bancario, estructura de mercado*

MODELO KMW – MERTON PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO CREDITICIO DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA*

OSCAR A. MARTÍNEZ C.
RAÚL A. BALLÓN F.

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

RESUMEN

La inversión de las reservas internacionales del BCB, que a la fecha superan los USD 8.500 millones, se encuentra expuesta al riesgo crediticio que ante el escenario de crisis financiera internacional y alta volatilidad en los mercados resaltó la importancia de su medición.

La crisis del mercado *Sub Prime* en Estados Unidos que tuvo su punto crítico en septiembre de 2008, con incidencias en el desempeño de instituciones financieras de alta calidad crediticia, haciéndose necesaria una mejora en el monitoreo y medición del riesgo crediticio de las contrapartes bancarias en las que invierte el BCB. El presente documento propone como medida adicional a la calificación de las agencias calificadoras de riesgo crediticio un enfoque cuantitativo basado en la metodología KMV-MERTON, buscando obtener una probabilidad de incumplimiento como indicador de alerta temprana del deterioro de la calidad crediticia de las contrapartes; los resultados del trabajo muestran un incremento de la probabilidad desde la quiebra de *Lehman Brothers*.

ABSTRACT

Since the Sub-Prime market crisis in the United States, that peaked up in September 2008 the financial consequences over high credit quality institutions become a major issue, making necessary to improve the monitoring and the measurement of the credit risk of BCB counterparties. This document proposes and additional quantitative measure of credit risk besides the traditional credit agency analysis; the methodology is based on KMV-Merton Model seeking the achievement of a default probability as an early alert indicator of the lack of credit quality in a banking sector counterparty, our findings show that probability of BCB's counterparties has increased since Lehman Brothers Bankruptcy.

Clasificación JEL: C15, C19

Palabras Clave: Reservas Internacionales, Banco Central de Bolivia, Riesgo Crediticio, Modelo KMV-MERTON, Probabilidad de Incumplimiento, Default.

INTRODUCCIÓN

La inversión de las reservas internacionales del Banco Central de Bolivia se encuentra expuesta a diferentes tipos de riesgos, entre ellos el riesgo de crédito o riesgo crediticio. El actual Reglamento para la Administración de las Reservas Internacionales aprobado mediante Resolución de Directorio N° 080/2009 de 7 de Julio de 2009, establece para las inversiones en el sector bancario, una calificación de riesgo crediticio igual o mayor a A y F1 en largo y corto plazo respectivamente según la agencia calificadora *Fitch* o sus equivalentes en *Moody's* ó *Standard & Poors*.

El monitoreo del riesgo crediticio es responsabilidad del Departamento de Control de Inversiones del Banco Central de Bolivia mediante el uso de la información sobre las calificaciones elaboradas por las agencias calificadoras de riesgo más importantes del mundo.

Las condiciones de alta volatilidad presentes en los mercados financieros, han originado que se preste más atención hacia el desarrollo de herramientas cuantitativas que puedan proporcionar información anticipada sobre el posible deterioro financiero de una empresa.

La detección temprana de una posible situación extraña en una empresa que pueda ser cuantificada objetivamente, complementariamente a la información que proporcionan las agencias calificadoras en base al análisis fundamental, se constituiría en un elemento adicional para monitorear el riesgo crediticio.

El objetivo del presente trabajo es establecer un modelo cuantitativo de medición de riesgo crediticio para las entidades bancarias en las cuales invierte el BCB, sobre la base del cálculo de una probabilidad de incumplimiento de acuerdo a la metodología desarrollada por MERTON utilizando la teoría de valoración de opciones.

En la primera sección se establece las bases teóricas necesarias para la comprensión del modelo, posteriormente se presenta una aplicación práctica para las contrapartes bancarias del BCB definiendo la probabilidad de incumplimiento y se calcula un VaR crediticio, finalmente en la tercera sección se presentan las conclusiones.

I. MODELO DE MEDICIÓN DE RIESGO CREDITICIO

I.1 RIESGO CREDITICIO[1]

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

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).*

El incumplimiento está asociado a conceptos tales como: el tipo de deuda, el tipo de emisor, la situación financiera del emisor, el mercado de emisión, el sector, la industria así como también los volúmenes de emisión entre los factores más importantes

Adicionalmente al riesgo de incumplimiento, las emisiones se encuentran expuestas a cambios en los precios como producto de cambios de percepción en el mercado sobre la habilidad del emisor 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 de toma de decisiones por parte de los inversionistas.

La calificación de riesgo crediticio otorgada por agencias calificadoras de riesgo reconocidas a nivel mundial[2] refleja la opinión acerca de la situación de una determinada empresa, o emisión y la capacidad de cumplir con sus obligaciones.

---

[1] Srichander Ramaswamy, (2004)
[2] Las agencias más reconocidas son: Standard & Poors, Moody's y Fitch

La medición del riesgo crediticio se ha convertido en un aspecto muy importante para realizar inversiones, es en este contexto que existen dos grandes ramas para la medición del mismo que son el enfoque fundamental y el enfoque cuantitativo, que son detallados a continuación.

I. 2 ENFOQUES DE MEDICIÓN DE RIESGO CREDITICIO

Dentro de lo que se conoce como medición del riesgo crediticio, existen dos tipos de enfoques:[3]

I.2.1 ENFOQUE FUNDAMENTAL

Este enfoque, practicado para el análisis crediticio por décadas especialmente por agencias calificadoras de riesgo evaluando a la empresa como a la industria o sector a la que pertenece.

Para la empresa, evalúa tres puntos básicos: i) tipo de la actividad y la generación de flujo de efectivo, ii) nivel de apalancamiento de la organización y, iii) manejo gerencial de la empresa, (posibilidades de fusión, aspectos legales referidos a la constitución).

Adicionalmente, el análisis de la industria está relacionado con: i) estructura, ii) evolución, iii) regulación iv) comportamiento con el ciclo de la economía y, v) barreras a la entrada.

Sobre la base de la información de la empresa y de la industria las agencias calificadores de riesgo asignan ponderaciones, realizan la simulación de diferentes escenarios y proyectan estados financieros, para posteriormente asignar un criterio de solvencia (*Creditworthiness*) expresado mediante una calificación ya sea de corto o largo plazo.

La debilidad del análisis fundamental radica en que todas las conclusiones obtenidas se basan sobre información pasada (extraída principalmente de los estados financieros), esta información no incluye el sentimiento del mercado sobre la empresa en un determinado momento y debido a la periodicidad de actualización de la información existe un evidente retraso en la actualización del sistema de calificaciones cuando

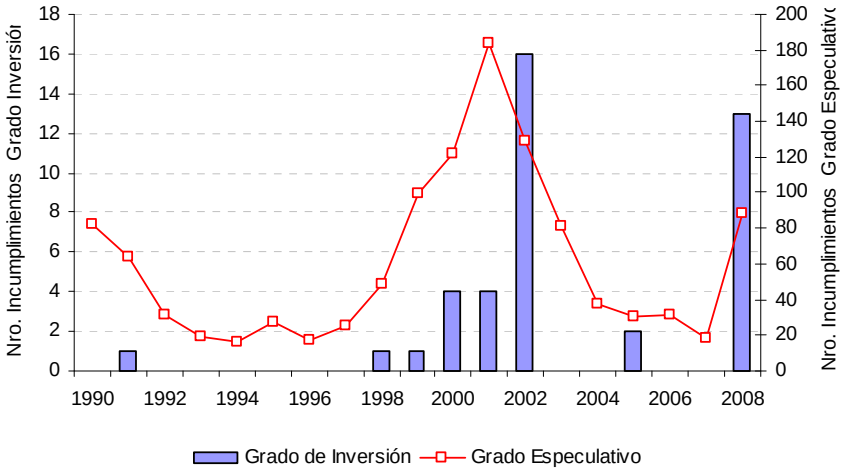
[3] De acuerdo a Fabozzi, Martellini y Priaulet (2006)

ocurre un acontecimiento relevante en el mercado que impacta en la situación financiera de la empresa.

I.2.2 ENFOQUE CUANTITATIVO

Los modelos cuantitativos para la medición del riesgo crediticio no son nuevos, sin embargo su popularidad se ha visto incrementada por la aparición de nuevos instrumentos financieros basados en la calidad crediticia del emisor y por el incremento del número de incumplimientos, especialmente en el sector corporativo, tal como se observa en el Gráfico 1.

Gráfico 1: Evolución número de incumplimientos corporativos 1990-2008



Fuente: *Moody's*
Elaboración propia

Dentro del enfoque cuantitativo existen los denominados modelos estructurales, los cuales utilizan como información los precios de mercado de las acciones valoradas en bolsa e información de los estados financieros para determinar las probabilidades de

incumplimiento, es en esta categoría donde se encuentra el modelo KVM-MERTON[4] a ser aplicado en el presente trabajo.

I. 3 MODELO DE MEDICIÓN DE RIESGO CREDITICIO KMW-MERTON[5]

Los modelos estructurales tratan 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 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.

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 a un modelo de valoración de opciones (*Black & Scholes*) se deduce el valor de los activos y volatilidad, para posteriormente obtener la probabilidad de incumplimiento.

El modelo KMV-MERTON se basa en el modelo original de Robert Merton (1974) cuyos supuestos más importantes son resumidos a continuación

i) No existen costos de transacción
ii) No existen impuestos
iii) Divisibilidad infinita de los activos
iv) Acceso a la información sin costo
v) Transacciones realizadas en el mercado continuamente
vi) No existen pagos de dividendos
vii) No existen recompra de acciones
viii) No existen pago de cupones (deuda cupón cero)
ix) No existe ley de banca rota a la cual acogerse
x) Se asumen tasas de interés constantes

Con base en los supuestos anteriores, el modelo asume que la empresa presenta de manera general la estructura de deuda y patrimonio o

[4] Otros modelos pertenecientes a esta categoría son los modelos de factores.
[5] Merton (1974)

patrimonio residual (diferencia entre activos y pasivos) y que toda la deuda tiene un período de maduración de $T - t$ años al momento t, y donde T representa el periodo de maduración de toda la deuda emitida.

Las funciones de pago para los accionistas y los tenedores de deuda cupón cero son:

$$C = Max[0, S(T) - E] \qquad (1)$$

$$C = Min[S(T), E] \qquad (2)$$

Donde:

C : Valor del Patrimonio

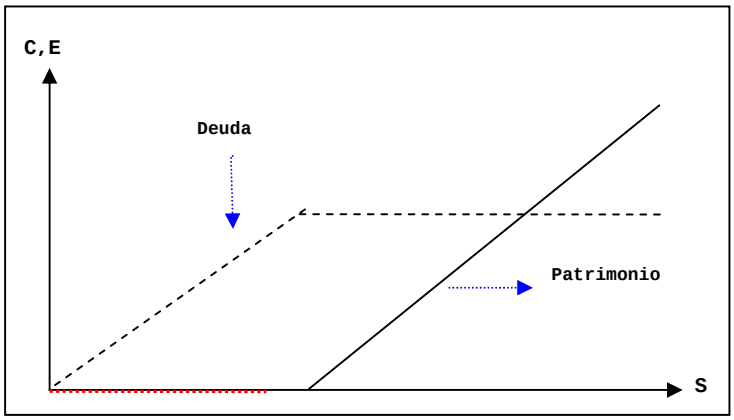
E : Valor de la Deuda

S : Valor de los Activos

T : Tiempo a maduración Deuda

En la ecuación (1), se establece que los tenedores de acciones solo recibirán un pago cuando exista un valor residual entre los activos y el valor pactado de la deuda, mientras que en la ecuación (2) los tenedores de bonos cupón cero obtendrán al menos el valor de los activos en caso de quiebra.

Gráfico 2: Funciones de pago Modelo de KMW-MERTON



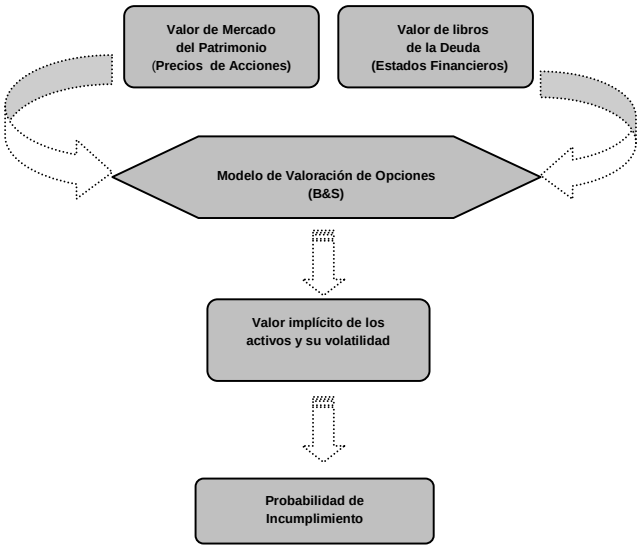
Elaboración propia

Del grafico 2, se puede deducir que el Modelo de KMV-MERTON asume que los accionistas poseen una opción "*call*" [6] sobre los activos de la firma con el precio "*strike*" [7] igual al valor de la deuda en un determinado momento del tiempo.

Acudiendo a la valoración de opciones de *Black-Scholes*, el modelo de KMV-MERTON intenta inferir el valor de los activos de la empresa por medio de la estimación de la volatilidad del patrimonio y del valor del mismo, para posteriormente obtener la probabilidad de incumplimiento o *Default*.

A continuación se presenta un resumen del modelo Estructural de KMV-MERTON:

Gráfico 3: Modelo estructural de MERTON



Fuente: Fabozzi, Martellini y Priaulet (2006)

[6] Una opción call es un contrato por el que el comprador tiene el derecho mas no la obligación de comprar un determinado activo subyacente, pagando una prima por esa opción.

[7] En la literatura financiera el precio strike significa el precio al cual se ejecuta la opción ya sea de compra o venta en una determinada fecha.

El esquema anterior muestra que se tienen los siguientes elementos fundamentales para el cálculo de la probabilidad de incumplimiento:

i) El valor de los activos y su volatilidad
ii) El nivel de deuda relevante o nivel distress

I. 3.1 VALOR Y VOLATILIDAD DE ACTIVOS

El valor de los activos es el valor presente de los flujos futuros de efectivo producidos por los activos de la empresa y descontados a una tasa de interés relevante para los mismos, de esta manera se logra captar los aspectos relevantes del giro de la empresa y de la economía en la que se desempeña.

Por otra parte la volatilidad mide la incertidumbre sobre el valor de los activos, y por tanto del giro del negocio de la empresa e industria en la cual se desempeña; se dice que existe incertidumbre sobre el valor de los activos debido a que los mismos son valores implícitos resultado de la valoración del patrimonio y su volatilidad.

De acuerdo a lo explicado en las sección previa, si se tiene acceso a los precios de las acciones de una empresa, se puede inferir el valor de los activos y su volatilidad derivados del valor del patrimonio por medio de una fórmula de valoración de opciones de *Black – Sholes*, asumiendo que los accionistas tienen una opción call sobre el valor del activo subyacente

Formalmente se puede expresar esta relación como:

$$C(S,t) = SN(d_1) - Ee^{-r(T-t)}N(d_2) \qquad (3)$$

Donde:

C: Valor del Patrimonio
S: Valor de los Activos
E: Valor de la Deuda
r: Tasa de interés (Rendimiento U.S Treasury Bill a 6 meses)
T: Tiempo de maduración deuda
N: Función normal acumulada
t: Momento del tiempo menor a T

Con N[8] representando la distribución normal acumulada, y d_1 y d_2 definidas como:

$$d_1 = \frac{\left(\log\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)\right)}{\sigma\sqrt{T - t}} \qquad (4)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \qquad (5)$$

Las ecuaciones (4) y (5) son resueltas de manera simultánea, de forma de obtener las soluciones para los dos valores incógnitas de las ecuaciones: el valor de los activos (S) y la volatilidad de los activos (σ), sin embargo, previamente a la resolución de las ecuaciones se debe definir el nivel de deuda relevante a ser considerado en dichas ecuaciones.

El detalle de la resolución se muestra en el Anexo 1.

I. 3.2 DEUDA RELEVANTE (E) Y DISTANCIA A DEFAULT (DD)

La deuda expresa el valor del apalancamiento actual de la empresa, ya que se quiere saber cual es el monto exacto de la deuda en el momento "t", esta información es extraída de los estados financieros[9], para luego ser introducida en el modelo.

Formalmente el nivel de deuda estará definido por la siguiente ecuación

$$E = DCPL + 0{,}6\, DLPL \qquad (6)$$

[8] La distribución normal acumulada de una variable x cualquiera esta definida como:

$$N(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{\left(-\frac{1}{2}\right)y^2}\, dy$$

[9] En la realidad todas las empresas están compuestas en su estructura de capital por deuda de corto y largo plazo por lo que la deuda relevante para considerar el punto de incumplimiento estará situada en algún lugar entre ambas clases de deudas

Con:

$DCPL$: Deuda de Corto Plazo
$DLPL$: Deuda de Largo Plazo

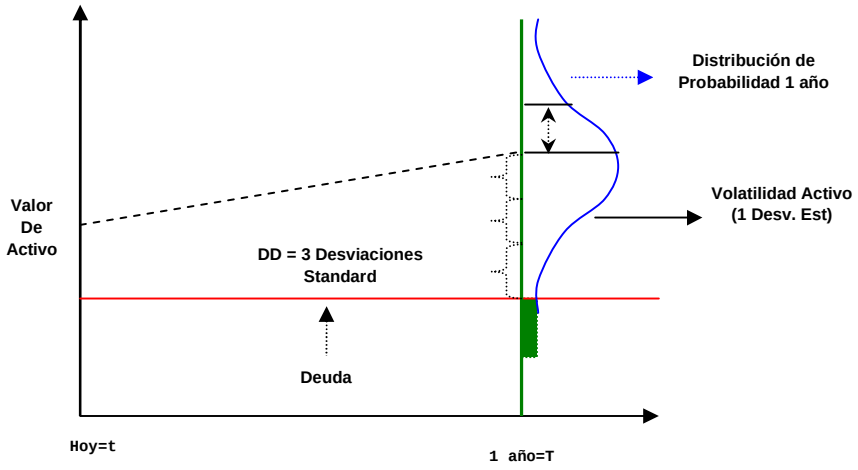
La introducción de una distinción entre deuda de corto y largo plazo se debe a que en el momento de realizarse la liquidación de una empresa la deuda de corto plazo es la que generalmente se repaga con mayor rapidez mientras que solo un porción de la deuda de largo alcanza a ser honrada.[10]

Con la finalidad de estandarizar la medida de dispersión con referencia al punto de default, los conceptos mencionados anteriormente pueden ser combinados para ser expresados en términos de desviaciones estándar bajo la denominación de Distancia a *Default* (DD), estableciéndose así una percepción de la desviación respecto al valor medio de la variable en la que se incurre en un determinado momento.

La DD es la diferencia entre el valor de los activos de una empresa y valor de la deuda en libros de la misma, medida en unidades de desviación estándar con referencia al valor de los activos. En otras palabras es el número de desviaciones estándar en que se encuentra separada la empresa del punto de *default.* En términos formales, la distancia a default en la ecuación de *Black & Scholes* es igual al valor d_2 en la ecuación (5).

[10] *Moodys* concluye a partir de sus estudios de *default*, que por lo general las contrapartes no hacen *default* cuando el valor de los activos alcanza el valor contable de la deuda total. En efecto, una porción de la deuda es de largo plazo, y por ende incrementa el margen de maniobra de la contraparte. En este sentido, el punto de *default* se ubica entre la deuda total y la deuda de corto plazo entre 0,5 a 0,6

Gráfico 4: Distancia a Default (DD)



Elaboración propia

La idea detrás del modelo es que a medida que se reduce el valor de los activos en el tiempo, existe una posibilidad que el mismo se encuentre por debajo del valor de la deuda, a este valor se le asigna una probabilidad de ocurrencia (a un nivel de significación determinado) del evento o probabilidad de *default*.[11]

[11] Si se tuviesen todos los datos necesarios de una determinada empresa, la DD podría ser estimada como $DD = \left(\frac{S - E}{S\sigma} \right)$

I. 3.3 MEDICIÓN DE PROBABILIDAD

La interacción de elementos que brindan información pasada (estados financieros) e información en tiempo real (precios de las acciones) que reflejaría las perspectivas subjetivas de los inversionistas hacia una determinada compañía o empresa,[12] permite la combinación de información presente y pasada potenciando el modelo sobre los modelos de enfoque fundamental donde solo se utiliza un tipo de información.

El modelo KMV-MERTON se basa en el desarrollo realizado por *Vasicek-Kealhofer* (VK)[13] que es una ampliación del modelo original de MERTON, y que calcula la Frecuencia de Incumplimiento Esperada o EDF (por sus siglas en inglés), representando la probabilidad de incumplimiento durante un año.

Un concepto muy ligado con la probabilidad de default, es lo que se denomina como pérdida dado incumplimiento (o LGD en inglés), concepto que a su vez tiene que ver con ideas descritas brevemente a continuación:

i) Tipo de Deuda:

Referente al tipo de deuda que representa en el balance la emisión para el emisor de acuerdo a clasificaciones de liquidez, regulación, emisión, etc.

ii) Tasa de Recuperación:

Comúnmente llamada "*seniority*", hace referencia a promedios históricos de recuperación de la inversión dado un evento de incumplimiento de acuerdo al tipo de deuda, y sistemas de garantías específicos que puedan tener las emisiones.

La información referente a los anteriores dos conceptos es generalmente

[12] De acuerdo al supuesto de información perfecta y completa de los mercados financieros, si el volumen de transacciones de un determinado paquete accionario es muy alto la información desprendida de este hecho refleja de manera correcta la percepción de las expectativas de los inversionistas hacia ese *stock* de acciones.
[13] Véase Crosbie y R. Bohn (1993)

proporcionada por una entidad externa como ser una agencia calificadora de riesgo crediticio donde se agrupan estos conceptos por tipo de industria, emisor, y calificación de riesgo[14].

El modelar la variable LGD es muy importante y para ello generalmente se utiliza una distribución Beta asumiendo valores de recuperación entre 0 a 100%, esta distribución es útil ya que permite acotar los valores de las variables a dos puntos (sin recuperación de la inversión y total recuperación de la inversión)

La distribución Beta es estimable a partir de dos parámetros:

$$Alpha = \left[\mu_{LGD}^2 \times \frac{(1-\mu_{LGD})}{\sigma_{LGD}^2} \right] - \mu_{LGD} \qquad (7)$$

$$Beta = Alpha \times \left(\frac{1}{\mu_{LGD}} - 1 \right) \qquad (8)$$

Donde μ_{LGD} representa el promedio del porcentaje de pérdidas históricas dado el evento de default y σ_{LGD}^2 representa la varianza de tales porcentajes históricos, ambos por calificación crediticia y tipo de deuda, por lo que la LGD estará dada por:

$$LGD = 1 - RR \qquad (9)$$

Donde RR representa la tasa de recuperación

En resumen se puede decir que la pérdida por contraparte i asociada a la tasa de recuperación respectiva por calificación *j* y tipo de deuda *k*[15] están dados por:

$$LGD_i = PD_i x LGD_{jk} x 100 \qquad (10)$$

[14] *Moody's Investor Service* (2009)

[15] De acuerdo al Reglamento para la Administración de las Reservas Internacionales, las inversiones se efectúan en deuda *Senior*.

Donde la probabilidad de *Default* i es obtenida de la distribución de probabilidad de la DD.

Finalmente se debe mencionar que las contrapartes al estar todas dentro de una misma industria, se encuentran expuestas al riesgo sistémico por la caída de una empresa y su potencial efecto en otra, por lo que se debe calcular una matriz de correlaciones para tomar en cuenta este efecto.[16]

II. MEDICIÓN DEL RIESGO CREDITICIO PARA LAS RESERVAS INTERNACIONALES DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

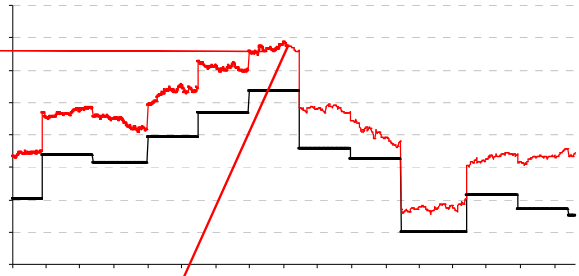
Para medir el riesgo crediticio y más específicamente obtener la probabilidad de default (en un horizonte de un año) de las contrapartes en las cuales se invierten las reservas internacionales del Banco Central de Bolivia, se tomaron en cuenta 22 contrapartes bancarias que cumplen con los criterios de selección establecidos en el reglamento para la administración de las reservas internacionales y que además cuentan con información disponible de cotización en bolsa. Los datos utilizados abarcan el período desde el 1ro de enero de 2007 al 7 de octubre de 2009 con una frecuencia diaria. Respecto a la información de la deuda a corto y largo plazo de cada una de las instituciones, esta fue extraída de los balances generales correspondientes para cada fecha.[17]

Una empresa entra en default cuando el valor de sus activos es inferior a su nivel de *distress*; tomando como ejemplo ilustrativo el caso de una contraparte A+ como *Goldman Sachs* de reconocida trayectoria en el mercado afectada por la crisis financiera, el siguiente gráfico muestra la evolución del valor de sus activos en comparación con el nivel de distress y su probabilidad de default de enero 2007 a octubre 2009 utilizando el modelo KMV-MERTON.

[16] El presente trabajo calcula una matriz de correlaciones entre los activos implícitos de las contrapartes por medio de la probabilidad de default para posteriormente agregar los resultados a nivel de portafolio.

[17] La fuente de información para los datos de cotización de bolsa e información del balance general fue *Bloomberg.*

Gráfico 5: Evolución valor de activos, nivel de distress
Probabilidad de Default Goldman Sachs A+
enero 2007 – octubre 2009

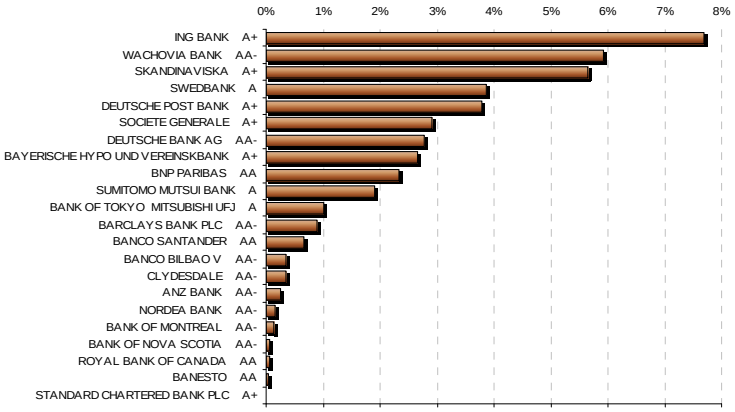


Se realizó el análisis para 22 contrapartes donde 19 poseen probabilidades de default inferiores al 5%, mientras que solo 3 se encuentran por encima del 5%.

El siguiente gráfico muestra el promedio de las probabilidades históricas de *default* a un año para las 22 contrapartes analizadas. El periodo de análisis es del 1ro de enero de 2007 al 7 octubre de 2009.

Un ejemplo detallado de la probabilidad de *Default* o Incumplimiento para una de las contrapartes bancarias del BCB se encuentra en el Anexo 2.

Gráfico 6: Probabilidades promedio históricas de *default* a un año
Contrapartes bancarias (2007-2009)



Elaboración propia

Del gráfico anterior se puede inferir lo siguiente:

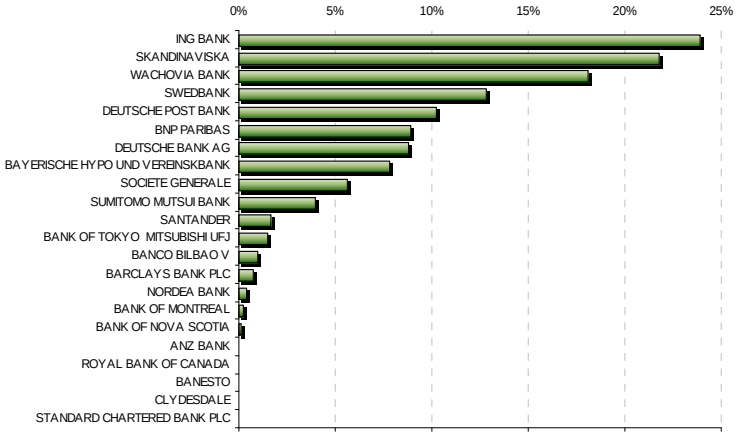
El promedio histórico de la probabilidad de default para el conjunto de las contrapartes bancarias del BCB de acuerdo al modelo KMV-MERTON para todo el período de análisis (enero 2007 – octubre 2009) fue de 2%, los casos con mayor probabilidad son los de *ING Bank, Wachovia Bank, SwedBank, Skandinaviska, Deutsche Post Bank.*

Los bancos que presentan una menor probabilidad histórica de default son: *Standard Chartered Bank, Banesto, Royal Bank of Canada y Bank of Nova Scotia.*

Por otro lado, se observa que las probabilidades estimadas de acuerdo a la metodología KMV-MERTON pueden ser mayores para una institución con mayor calificación crediticia que para otra con menor calificación según la escala de Fitch, expresando de esta manera que el modelo toma en cuenta en mayor medida las características particulares de una contraparte que condiciones generales de una determinada calificación crediticia. La escala de las calificaciones crediticias de la agencia calificadora Fitch se muestra en detalle en el Anexo 3.

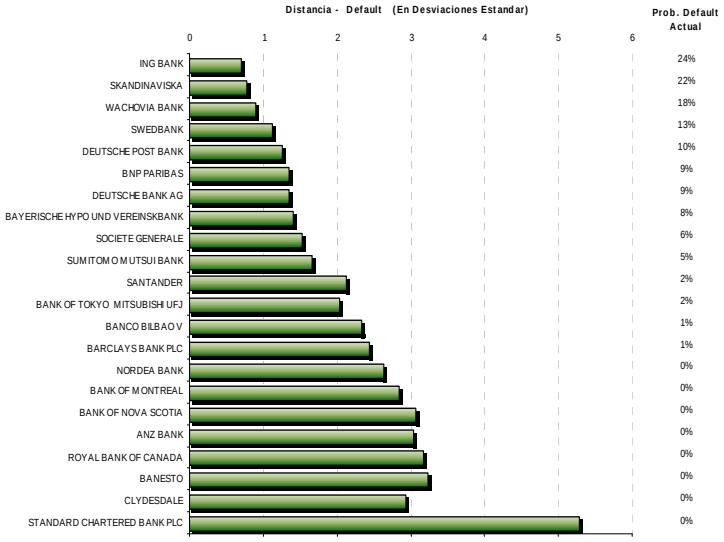
El gráfico 7 muestra el incremento de las probabilidades después de la quiebra de *Lehman*, observándose un impacto importante en las contrapartes del BCB con un incremento de la probabilidad mayor al 10% para: *ING Bank, Wachovia Bank, SwedBank, Skandinaviska, Deutsche Post Bank*, el anexo 4 muestra en detalle la probabilidad de default.

Gráfico 7: Incremento probabilidad de default después de Crisis de Lehman



Elaboración propia

Gráfico 8: Distancia a default y probabilidad de default actual



Elaboración propia

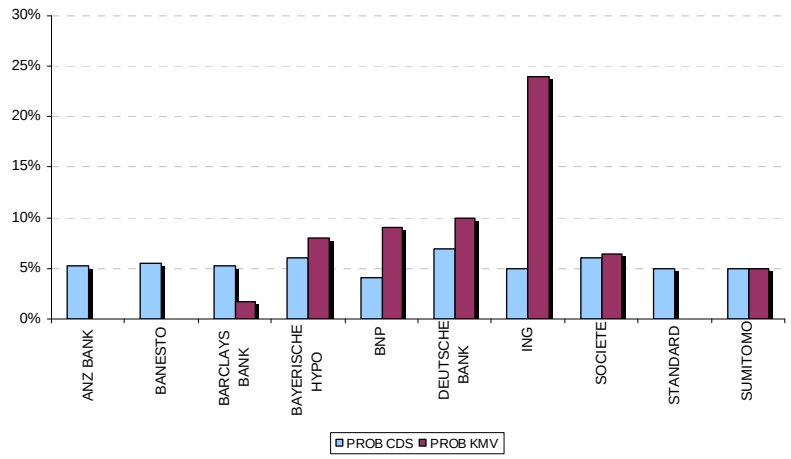
Por otro lado, como se observa en el gráfico 8 las contrapartes más riesgosas se encuentran a menos de una desviación estándar de la barrera *distress* mientras que las contrapartes menos riesgosas se encuentran por encima de dos desviaciones estándar.

De lo anterior se destaca la capacidad del modelo para medir los impactos de sucesos importantes en el mercado, generándose una reacción significativa en la probabilidad de default; por otro lado la variación de las probabilidades de default indica que el nivel de *stress* continuaría presente en el mercado, ya que las probabilidades de *default* no han retornado a sus niveles precrisis.

Con la finalidad de observar el comportamiento del modelo para las contrapartes analizadas, se procedió a comparar los resultados del cálculo de probabilidad contra un indicador de mercado que expresa la percepción de los inversionistas sobre un banco, como son los *Credit*

Default Swaps (CDS)[19], y más específicamente se comparó la probabilidad implícita de default de los mismos para las contrapartes con información disponible.[20]

Gráfico 9: Comparación probabilidad de default vs CDs



Fuente: Bloomberg
Elaboración propia

La comparación de los CDS contra la probabilidad de default del modelo muestra para la mayoría de los casos un comportamiento bastante relacionado, salvo para el caso de ING donde se observa una sobreestimación de la probabilidad.

Las diferencias entre el CDS y los resultados del modelo se deben entre otros a que el modelo no toma en cuenta consideraciones de liquidez, o de soporte gubernamental que gozan algunas contrapartes y hace hincapié únicamente en el precio de las acciones y los estados financieros.

[19] Un CDS es un contrato *swap* en el cual el comprador realiza una serie de pagos al vendedor a cambio de recibir el pago de un flujo de efectivo en caso de que un bono de un banco entre en *default*, debido a una banca rota o reestructuración, comúnmente es percibido como un seguro contra incumplimientos.

[20] La fuente de información de los CDS es *Bloomberg*

Tanto el modelo KMV-MERTON como sus probabilidades y los CDS se encuentran sujetos a percepciones de mercado, por lo que están expuestos a posibles procesos especulativos que se pueden reflejar en los resultados, sin embargo al mismo tiempo las probabilidades de default pueden proveer un indicador de alerta temprana sobre un posible deterioro de las condiciones financieras de las contrapartes del BCB que puede ser comparado con un indicador de mercado como los CDS para una mejor toma de decisiones de inversión.

Con el propósito de evaluar una posible pérdida asociada con las probabilidades de default, a continuación se procede a la estimación de un VaR crediticio para las contrapartes del BCB.

II.1 VAR[21] CREDITICIO

El VaR es una medida de riesgo de mercado que puede ser adaptada al riesgo de crediticio para mostrar la máxima pérdida esperada para un horizonte de tiempo determinado y un nivel de confianza dado bajo condiciones normales de mercado.

El cálculo del VaR crediticio mediante simulación requiere el establecimiento de los siguientes elementos

i) Exposiciones[22]
ii) Tasa de Recuperación en caso de *Default*
iii) Correlaciones Probabilidad *Default* (Anexo 5)

Tomando en cuenta los anteriores elementos, se efectúo un ejercicio de simulación de Monte Carlo para obtener las distribuciones de pérdidas y así estimar el VaR Crediticio al 90%, 95% y 99% de confianza.

Para tal efecto, se consideró lo siguiente:

i) Las correlaciones de las probabilidades default de las contrapartes bancarias son calculadas con las series históricas de las probabilidades de default obtenidas mediante el modelo KMV correspondientes a enero 2007 - octubre 2009.

[21] Véase Srichander y Ramaswamy (2004)
[22] El nivel de reservas internacionales usado en el trabajo fue de 7400 millones USD

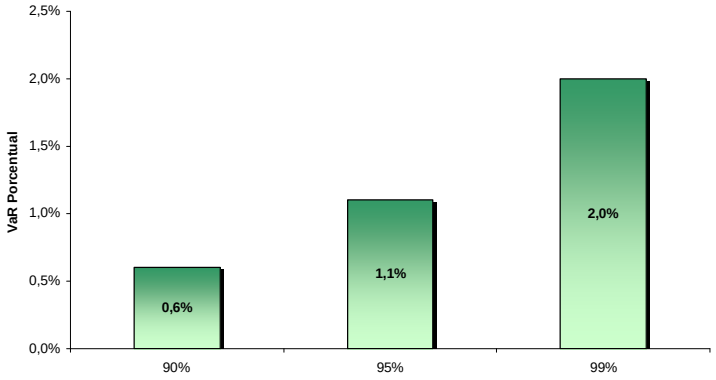
ii) La probabilidad de default fue considerada como una variable aleatoria.[23]

iii) La pérdida (en porcentaje) una vez acontecido el escenario de default fue también considerada una variable aleatoria.[24]

El VaR crediticio muestra los resultados para un portafolio con una inversión máxima de 35% sobre el total de las reservas internacionales[25] para el sector bancario, con asignaciones iguales entre contrapartes, a partir de estos escenarios se calculó el VaR crediticio para los tres escenarios.

El objetivo de simular los diferentes escenarios con diferentes niveles de confianza es observar el incremento de la pérdida porcentual incremental por la inversión en el sector bancario.

Gráfico 10: VaR crediticio contrapartes bancarias BCB



Elaboración propia

[23] Se consideró una variable binomial con dos resultados posibles: la contraparte entra en default y lo opuesto.
[24] Se consideró una variable que sigue una distribución beta con los siguientes parámetros: alpha = 0,5 y beta = 5; para el trabajo se tomaron los datos históricos de 1982 – 2008 de porcentajes de pérdidas dado el evento de *default* basados en la agencia calificadora *Moody's.*
[25] De acuerdo al reglamento de Inversión de Reservas aprobado el 7 de julio de 2009.

El incremento porcentual del VaR del 90% al 99% en el nivel de confianza alcanza como máximo a 2% de las reservas internacionales, encontrándose dentro del límite establecido por el reglamento.[26]

Finalmente se debe mencionar que el análisis de la probabilidad de *Default* y del VaR crediticio se realizaron dentro de un escenario volatilidad en el mercado, por lo que cuando las condiciones de incertidumbre disminuyan tanto las probabilidades de default como el VaR crediticio deberían reducirse.

III. CONCLUSIONES

La crisis financiera internacional del año pasado y sus repercusiones sobre la calidad crediticia de las entidades financieras en las cuales invierte sus reservas el BCB hacen necesaria la implementación de un modelo interno de riesgo crediticio para seguimiento de las contrapartes bancarias del BCB.

La metodología desarrollada por KMV-MERTON, permite evaluar el riesgo crediticio a través de la probabilidad de default de una manera continua (diaria) en base a información de mercado y de los estados financieros. La interacción de estas dos clases de información convierte al modelo en un herramienta complementaria de análisis, permitiendo una mejor medición del riesgo crediticio y complementando la información de las agencias calificadoras de riesgo.

El seguimiento del riesgo crediticio de manera diaria mediante el uso del modelo puede ser beneficioso para comprender el sentimiento del mercado hacia una determinada contraparte proveyendo un punto de vista diferente al análisis fundamental tradicional.

El modelo establece que en promedio la probabilidad de default histórica para las contrapartes bancarias del BCB se encuentra en alrededor de 2%, nivel muy por debajo de las actuales probabilidades de *default* y de los CDS de las contrapartes debido al stress del mercado originado después de la quiebra de *Lehman*; pudiéndose esperar niveles probabilidad menores en cuanto las condiciones de estabilidad regresen al mercado.

---

[26] El reglamento establece que los retornos negativos no deben exceder el 8%.

El modelo KMV-MERTON hace énfasis en las características particulares de las contrapartes tomando en cuenta información presente y pasada, por lo que las probabilidades de *default* pueden ser mayores para instituciones con una mayor calificación crediticia.

La aplicación del VaR crediticio expresado en términos porcentuales permite ver que la máxima pérdida al 99% de confianza podría alcanzar al 2% sobre las reservas monetarias internacionales con un límite de 35% para la inversión en sector bancario y asumiendo un nivel de reservas monetarias internacionales de 7.500 millones USD, encontrándose dentro de los límites de retornos negativos establecidos en el reglamento de inversiones del BCB.

Como herramienta de análisis cuantitativo, el modelo incorpora elementos de riesgo crediticio como el tipo de deuda, tasa de recuperación de acuerdo a los lineamientos de inversión del BCB, además de correlacionar estas variables a través de la probabilidad de *default*, convirtiéndola en una herramienta complementaria útil al análisis de las agencias calificadoras de riesgo crediticio.

Un requisito esencial en el modelo se refiere a que las contrapartes deben cotizar en bolsa, de otra manera no se podría efectuar el monitoreo y el cálculo del riesgo crediticio medido por la probabilidad de *default*.

Por otra parte, se debe mencionar que este modelo refleja las percepciones del mercado que en algún momento pueden incluir algún componente especulativo, por lo que se debe complementar la información del modelo con el análisis fundamental para así tener una herramienta mucho más completa.

Finalmente, es importante mencionar que durante la crisis financiera internacional y a pesar del incremento de las probabilidades de default y su persistencia en el mercado, todas las contrapartes del BCB cumplieron sus obligaciones en los términos inicialmente acordados, y que esta metodología es una herramienta adicional de alerta temprana sobre la percepción del riesgo crediticio por parte de los agentes de mercado que podría llevar a mejorar las decisiones de inversión.

BIBLIOGRAFÍA

Frank J. Fabozzi, Lionel Martellini, Philippe Priaulet, (2006). “Advanced Bond Portfolio Management” , Willey Finance.

Gunter Löffler, Peter N. Posch, (2007). “Credit Risk Modeling Using Excel and VBA”, Willey Finance.

Kendall, M.G., (1955).“Rank correlation Methods”, Hafner Publishing Co.

Merton, R. C.,(1974). “On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates”, Journal of Finance.

Moody’s Investor Service (2009). “Corporate Default and Recovery Rates, 1920-2008”

Peter J. Crosbie, Jeffrey R. Bohn, (1993).” Modeling Default Risk”, KMV LLC.

Srichander Ramaswamy, (2004).“Managing Credit Risk in Corporate Bond Portfolios, A Practitioner’s Guide”, Willey Finance.

ANEXO 1: EL MODELO BLACK SHOLES MERTON

Supongamos que el valor de una acción, que se toma como activo subyacente, es S y satisface la siguiente ecuación diferencial estocástica:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dx \qquad \text{(A.1)}$$

donde μ es la tasa promedio de rendimiento, t es el tiempo, σ es la volatilidad y dx es un proceso de Wiener, que satisface una distribución normal $N(0, \sqrt{dt})$.

La igualdad planteada se conoce como movimiento browniano geométrico. El valor de una opción sobre aquel activo subyacente, lo denotaremos por $V = V(S, t)$, y es una función del valor de ese activo S, y del tiempo t.

Usando el lema de Itô (que es una conocida fórmula del cálculo estocástico) se tiene que:

$$dV = \frac{\partial V}{\partial t} dt + \frac{\partial V}{\partial S} dS + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} (dS)^2 = \left[\frac{\partial V}{\partial t} + \mu S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \right] dt + \sigma S \frac{\partial V}{\partial S} dx \qquad \text{(A.2)}$$

En este caso, igual que en el caso discreto, se puede valorar el precio de la opción comparando con un portafolio apropiado, que elimine la aleatoriedad del movimiento browniano. Como S y V están correlacionados, esto puede hacerse construyendo un portafolio que consiste de una opción y un número $-\frac{\partial V}{\partial S}$ de acciones. El valor de este portafolio estará dado por:

$$\Pi = V - \frac{\partial V}{\partial S} S \qquad \text{(A.3)}$$

Por lo tanto el cambio del valor del portafolio será:

$$d\prod = dV - \frac{\partial V}{\partial S} dS \qquad \text{(A.4)}$$

Que combinando con las expresiones dadas para dS y dV se convierte en:

$$d\prod = \left[\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2}\right] dt \qquad \text{(A.5)}$$

a una tasa sin riesgo $\prod$. Además la ganancia de invertir r, durante un intervalo de tiempo dt, sería $r \prod dt$

Entonces asumiendo que no existe oportunidad de arbitraje y que no hay costos de transacción, se tendría que,

$$r\prod dt = \left[\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2}\right] dt \qquad \text{(A.6)}$$

Sustituyendo $\prod = V - \frac{\partial V}{\partial S} S$ en la expresión anterior y dividiendo por t se obtiene la ecuación diferencial de *Black–Scholes*:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS\frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0 \qquad \text{(A.7)}$$

El valor de cualquier derivado financiero debe satisfacer esta ecuación básica.

Como la mayoría de las ecuaciones diferenciales, la ecuación de B-S-M tiene muchas soluciones, que dependen de las condiciones iniciales y de frontera, y que corresponden a la multitud de posibles instrumentos derivados financieros. En muchos casos prácticos, los procedimientos no permiten una solución analítica, y se hace necesario recurrir a métodos numéricos.

En el caso de una opción *Call* Europea, con precio de ejercicio E, y término de expiración T, al final del período la opción debe valer

exactamente $máx(S-E,0)$ cuando $t=T$. Para este derivado en particular y con la condición dada, el valor de esa opción, generado por el modelo está dado por:

$$C(S.t) = SN(d_1) + Ee^{-r(T-t)}N(d_2) \qquad \text{(A.8)}$$

Esta es la llamada fórmula de *Black Scholes* MERTON. En ella $N(x)$ es el valor de la función de probabilidad acumulada de una distribución normal estándar, es decir:

$$N(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{x} e^{-(1/2)y^2}dy$$

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}} \qquad \text{(A.9)}$$

y

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \qquad \text{(A.10)}$$

De acuerdo con la fórmula, el valor de la opción de *Call* C puede ser explicada por la diferencia entre el precio esperado de la acción - el primer término del miembro derecho - y el costo esperado -el segundo término del segundo miembro - si la opción es ejercida.

El valor de la opción es mayor cuanto más alto sea el precio presente de la acción S; cuanto más alta sea la volatilidad del precio de la acción - medida por la desviación estándar σ; cuanto más alta sea la tasa de interés libre de riesgo r; cuanto más largo sea el tiempo hasta la madurez T, y cuanto más bajo sea el precio de ejercicio E, ya que entonces aumenta la probabilidad de que la opción sea ejercida.

Esta probabilidad es, bajo la hipótesis de neutralidad del riesgo, evaluada por la función de distribución normal estandarizada N, en el segundo término del segundo miembro.

En la ecuación todos los parámetros son observables, excepto la volatilidad.

Ésta debe estimarse a partir de datos históricos del mercado. Alternativamente, si se sabe el precio de la opción call, puede utilizarse para calcular la volatilidad estimada por el mercado, también llamada "volatilidad implícita".

Con frecuencia se confunden el modelo y la fórmula. Es importante aclarar que el modelo B-S-M es la ecuación diferencial en derivadas parciales; y la fórmula de B-S-M, aunque es muy aplicada, sólo es una solución particular, válida para condiciones iniciales o de frontera muy específicas.

ANEXO 2: EJEMPLO: CÁLCULO PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO ANZ BANK AL 7/10/2009

En base a la utilización de la ecuación *Black&Sholes* se procede a estimar la probabilidad para el ANZ Bank al 7/10/2009 con un horizonte de un año compuesto de 260 días, con los siguientes datos en frecuencia diaria.

1. Datos

$C = 51{,}471$

$\sigma_C = 40.62\%$

$E = 81{,}086$

$\text{Tasa Libre de Riesgo} = 0.14\%$

$\text{Perído de tiempo} = 1\,\text{año}$

1. Las incógnitas del sistema son el valor y volatilidad de los activos, como valores iniciales de los mismos se toman:

   a) $S = C + E$

   b) $\sigma_C = \sigma_A \times N(d_1) \times \frac{S}{C}$

Resolviendo a y b se tiene c) para σ_A con $N(d_1) = 1$:

   c) $\sigma_A = \sigma_C \times \frac{C}{S}$

2. Aplicando las formulas de d_1 y d_2 de la formula *Black&Sholes*

$d_1 = 3.19$

$d_2 = 3.04$

$\mathrm{N}(d_1) = 1.00$

$\mathrm{N}(d_2) = 1.00$

3. Adicionalmente se puede expresar el valor del *equity* y su volatilidad como:

$$C = S \times N(d_1) - E \times \exp(-Tasa.libre \times 1) \times N(d_2)$$

4. Se procede a minimizar el error cuadrático de la razón entre el valor estimado del *equity* y volatilidad estimada con los datos iniciales respectivos.

5. Se calcula la $DD = 3.03$

6. La probabilidad es igual a: $N(-DD) = 0.12\%$ con $S = 132{,}439$

Este procedimiento se utilizó para cada una de las contrapartes para cada uno de los días de cálculo.

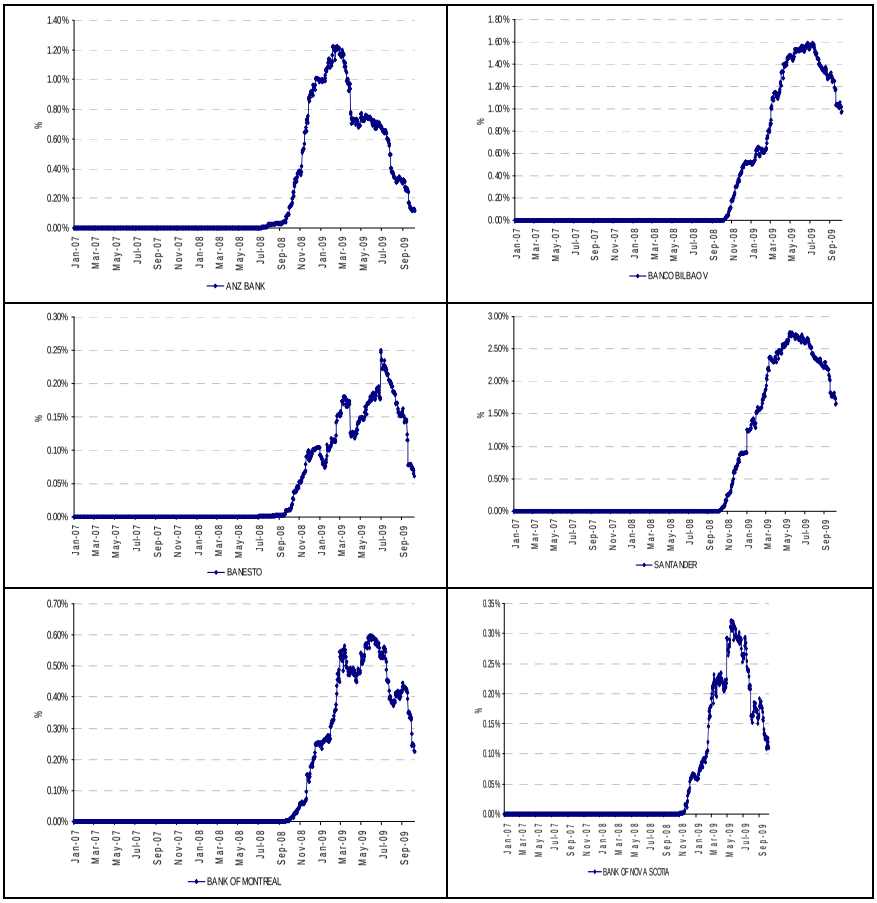
ANEXO 3: CALIFICACIONES DE RIESGO CREDITICIO – LARGO PLAZO *FITCH*

Las calificaciones de riesgo crediticio expresan la calidad del emisor para honrar sus obligaciones. La escala de calificaciones de largo plazo de la agencia calificadora de riesgo *Fitch* se muestra en el siguiente cuadro, en el cual, la mayor calificación crediticia es de AAA mientras que D indica incumplimiento.

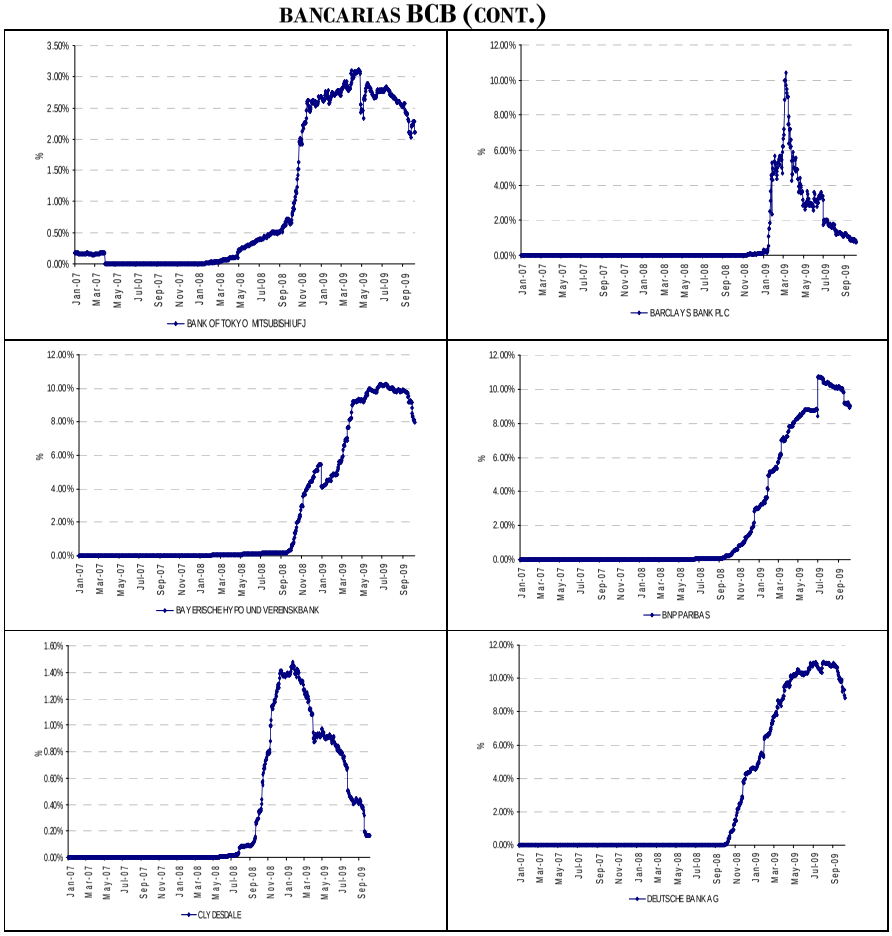
Calificaciones Internacionales de Riesgo Crediticio - Largo Plazo *FITCH*		
+	AAA	B+
↓	AA+	B
	AA	B-
	AA-	CCC+
	A+	CCC
	A	CCC-
	A-	CC
	BBB+	C
	BBB	DDD
	BBB-	DD
	BB+	RD
	BB	D
	BB-	
-		
+ →		-

Fuente: Fitch Soltion, Bloomberg
Elaboración propia

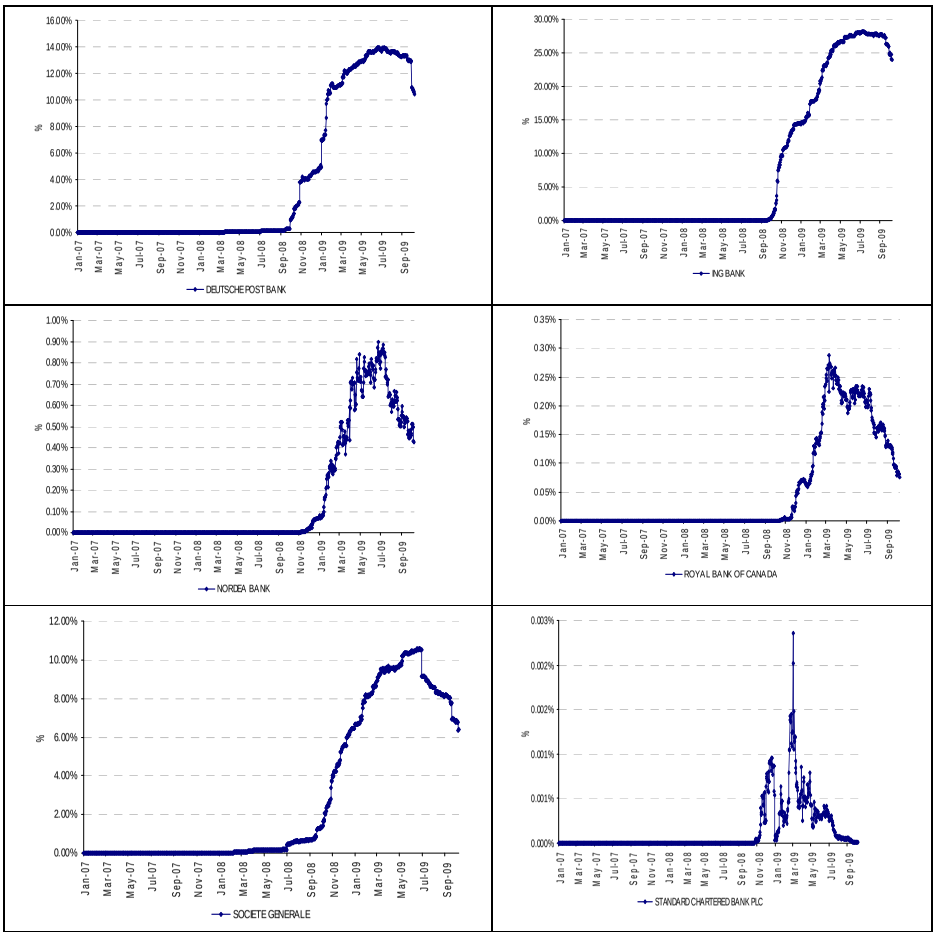
ANEXO 4: EVOLUCIÓN PROBABILIDADES DE DEFAULT CONTRAPARTES BANCARIAS BCB



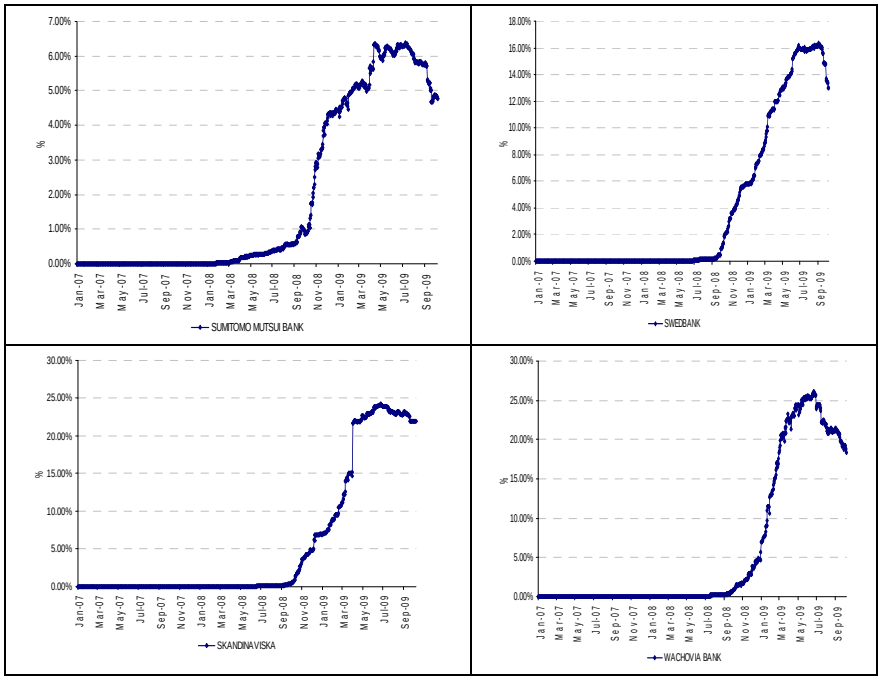
ANEXO 4: EVOLUCIÓN PROBABILIDADES DE DEFAULT CONTRAPARTES BANCARIAS BCB (CONT.)



ANEXO 4: EVOLUCIÓN PROBABILIDADES DE DEFAULT CONTRAPARTES BANCARIAS BCB (CONT.)



ANEXO 4: EVOLUCIÓN PROBABILIDADES DE DEFAULT CONTRAPARTES BANCARIAS BCB (CONT.)



Elaboración propia

ANEXO 5: MATRIZ DE CORRELACIONES PROBABILIDADES DE *DEFAULT* CONTRAPARTES BCB

Para la matriz de correlaciones de las probabilidades de default del modelo KMV-MERTON para las 24 contrapartes del BCB analizadas, se utilizó el coeficiente de correlación de *Kendall*[27] de los datos históricos de las probabilidades de *default.*

	ANZ BANK	BANCO BILBAO V	BANESTO	SANTANDER	BANK OF MONTREAL	BANK OF NOVA SCOTIA	BANK OF TOKYO MITSUBISHI UFJ	BARCLAYS BANK PLC	BAYERISCHE HYPO UND VEREINSKBANK	BNP PARIBAS	CLYDESDALE	DEUTSCHE BANK AG	DEUTCHE POST BANK	ING BANK	NORDEA BANK	ROYAL BANK OF CANADA	SOCIETE GENERALE	STANDARD CHARTERED BANK PLC	SUMITOMO MUTSUI BANK	SWEDBANK	SKANDINAVISKA	WACHOVIA BANK
ANZ BANK	**1,00**	0,74	0,73	0,74	0,85	0,82	0,75	0,87	0,72	0,71	0,91	0,72	0,73	0,73	0,82	0,87	0,77	0,76	0,75	0,71	0,73	0,82
BANCO BILBAO V	0,74	**1,00**	0,92	0,95	0,89	0,86	0,76	0,81	0,90	0,89	0,79	0,89	0,91	0,88	0,89	0,86	0,91	0,62	0,90	0,91	0,92	0,92
BANESTO	0,73	0,92	**1,00**	0,92	0,87	0,83	0,76	0,79	0,89	0,87	0,78	0,88	0,89	0,86	0,84	0,84	0,88	0,63	0,87	0,90	0,91	0,88
SANTANDER	0,74	0,95	0,92	**1,00**	0,90	0,87	0,77	0,81	0,90	0,89	0,79	0,90	0,90	0,88	0,88	0,87	0,92	0,63	0,90	0,90	0,93	0,92
BANK OF MONTREAL	0,85	0,89	0,87	0,90	**1,00**	0,93	0,78	0,88	0,84	0,83	0,81	0,84	0,85	0,84	0,92	0,94	0,87	0,68	0,86	0,83	0,85	0,95
BANK OF NOVA SCOTIA	0,82	0,86	0,83	0,87	0,93	**1,00**	0,74	0,92	0,77	0,76	0,69	0,77	0,78	0,78	0,94	0,91	0,80	0,71	0,79	0,76	0,78	0,87
BANK OF TOKYO MITSUBISHI UFJ	0,75	0,76	0,76	0,77	0,78	0,74	**1,00**	0,82	0,80	0,79	0,77	0,80	0,80	0,80	0,80	0,83	0,81	0,68	0,82	0,75	0,78	0,81
BARCLAYS BANK PLC	0,87	0,81	0,79	0,81	0,88	0,92	0,82	**1,00**	0,72	0,71	0,74	0,72	0,73	0,72	0,88	0,91	0,77	0,76	0,75	0,71	0,73	0,82
BAYERISCHE HYPO UND VEREINSKBANK	0,72	0,90	0,89	0,90	0,84	0,77	0,80	0,72	**1,00**	0,95	0,77	0,96	0,95	0,93	0,88	0,84	0,90	0,61	0,93	0,92	0,94	0,91
BNP PARIBAS	0,71	0,89	0,87	0,89	0,83	0,76	0,79	0,71	0,95	**1,00**	0,76	0,95	0,94	0,92	0,87	0,83	0,90	0,58	0,91	0,93	0,93	0,90
CLYDESDALE	0,91	0,79	0,78	0,79	0,81	0,69	0,77	0,74	0,77	0,76	**1,00**	0,74	0,76	0,73	0,76	0,82	0,79	0,72	0,78	0,74	0,76	0,82
DEUTSCHE BANK AG	0,72	0,89	0,88	0,90	0,84	0,77	0,80	0,72	0,96	0,95	0,74	**1,00**	0,95	0,93	0,87	0,84	0,90	0,59	0,92	0,93	0,94	0,91
DEUSTCHE POSTBANK	0,73	0,91	0,89	0,90	0,85	0,78	0,80	0,73	0,95	0,94	0,76	0,95	**1,00**	0,92	0,88	0,85	0,92	0,60	0,93	0,92	0,94	0,92
ING BANK	0,73	0,88	0,86	0,88	0,84	0,78	0,80	0,72	0,93	0,92	0,73	0,93	0,92	**1,00**	0,88	0,84	0,88	0,60	0,88	0,91	0,93	0,91
NORDEA BANK	0,82	0,89	0,84	0,88	0,92	0,94	0,80	0,88	0,88	0,87	0,76	0,87	0,88	0,88	**1,00**	0,92	0,81	0,68	0,83	0,80	0,83	0,91
ROYAL BANK OF CANADA	0,87	0,86	0,84	0,87	0,94	0,91	0,83	0,91	0,84	0,83	0,82	0,84	0,85	0,84	0,92	**1,00**	0,84	0,73	0,81	0,77	0,79	0,89
SOCIETE GENERALE	0,77	0,91	0,88	0,92	0,87	0,80	0,81	0,77	0,90	0,90	0,79	0,90	0,92	0,88	0,81	0,84	**1,00**	0,65	0,92	0,89	0,92	0,92
STANDARD CHARTERED BANK PLC	0,76	0,62	0,63	0,63	0,68	0,71	0,68	0,76	0,61	0,58	0,72	0,59	0,60	0,60	0,68	0,73	0,65	**1,00**	0,46	0,41	0,43	0,44
SUMITOMO MUTSUI BANK	0,75	0,90	0,87	0,90	0,86	0,79	0,82	0,75	0,93	0,91	0,78	0,92	0,93	0,88	0,83	0,81	0,92	0,46	**1,00**	0,88	0,91	0,92
SWEDBANK	0,71	0,91	0,90	0,90	0,83	0,76	0,75	0,71	0,92	0,93	0,74	0,93	0,92	0,91	0,80	0,77	0,89	0,41	0,88	**1,00**	0,95	0,90
SKANDINAVISKA	0,73	0,92	0,91	0,93	0,85	0,78	0,78	0,73	0,94	0,93	0,76	0,94	0,94	0,93	0,83	0,79	0,92	0,43	0,91	0,95	**1,00**	0,92
WACHOVIA BANK	0,82	0,92	0,88	0,92	0,95	0,87	0,81	0,82	0,91	0,90	0,82	0,91	0,92	0,91	0,91	0,89	0,92	0,44	0,92	0,90	0,92	**1,00**

Elaboración propia

[27] *Kendall* (1955)