

# **Determinantes del exceso de liquidez: evidencia empírica para Bolivia**

**Luis Fernando Cernadas Miranda \***

---

\* Para contactarse con el autor puede dirigirse al correo electrónico: [lfcernadas@bcb.gob.bo](mailto:lfcernadas@bcb.gob.bo)

Se agradecen los comentarios y sugerencias de Gabriela Aguilera, Pablo Mendieta, Elena Ganon y de todos los asistentes a la XVII Reunión Anual de la Red de Investigadores de Bancos Centrales 2012 del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA). Los errores u omisiones son responsabilidad del autor.

El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

El presente documento puede ser descargado sin costo de la página web del Banco Central de Bolivia: [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo)

## RESUMEN

Hasta 2008, el excedente de liquidez se caracterizó por mantenerse en niveles reducidos (Bs1.000 millones en promedio). Sin embargo, desde 2009 estos niveles se elevaron considerablemente (en febrero de 2010 superaron los Bs8.000 millones). La investigación busca las razones que determinaron este comportamiento.

A través de estimaciones realizadas mediante el Método Generalizado de Momentos (GMM) y descomponiendo el excedente de liquidez en sus componentes voluntario e involuntario, se encuentra que la acumulación de reservas estuvo motivada por la orientación expansiva de la política monetaria, el crecimiento de los depósitos en MN, aumento en los niveles de volatilidad de los depósitos y un sostenido crecimiento de la actividad económica.

A diciembre de 2011, el 77% del exceso de liquidez correspondería al componente voluntario, que en términos de efectividad de la política monetaria es menos peligroso que el componente involuntario. Ello implicaría que si bien existe exceso en los niveles de liquidez, el mecanismo de transmisión de la política monetaria en Bolivia no se encontraría obstruido.

**Clasificación JEL:** E50, E51, E52, E58

**Palabras Clave:** Exceso de liquidez, reservas voluntarias, reservas involuntarias, curvas de preferencia por liquidez, Método Generalizado de Momentos

## ABSTRACT

Until 2008, the excess of liquidity has characterized by maintaining at low levels (Bs1.000 million on average). However, since 2009 these levels rose significantly (in February 2010 it exceeded the Bs8.000 million). The research seeks the reasons behind this behavior.

Through Generalized Method of Moments (GMM) estimations and decomposing the excess of liquidity in its both voluntary and involuntary components, it is found that the accumulation of reserves was motivated by the expansion of monetary policy, the growth of deposits in local currency, increased levels of volatility of deposits and sustained growth in the economic activity.

At December 2011, 77% of excess liquidity would correspond to the voluntary component, which from the viewpoint of effectiveness of monetary policy is less dangerous than the involuntary component. This would imply that, although there are excess liquidity levels, the transmission mechanism of monetary policy in Bolivia is not clogged.

**JEL Classification:** E50, E51, E52, E58

**Keywords:** *Excess liquidity, voluntary reserves, involuntary reserves, liquidity preference curves, Generalized Method of Moments.*

## I. Introducción

Cuando un banco comercial tiene reservas constituidas en el banco central por encima de un nivel suficiente para financiar sus reservas requeridas mínimas, salidas repentinas de depósitos y obligaciones de corto plazo, posee exceso de liquidez. Teóricamente en un escenario de ese tipo, los bancos están dispuestos a otorgar préstamos a menores tasas de interés y en condiciones favorables para los inversionistas. Por el contrario, cuando la liquidez disminuye, el precio del dinero se incrementa y los bancos restringen el crédito aumentando la tasa de interés (Frost, 1971). Sin embargo, cuando el origen del exceso de liquidez no es voluntario los efectos del mecanismo de transmisión pueden verse interrumpidos o aminorados. Así, producto de una política monetaria expansiva, la demanda agregada no crece y en su lugar simplemente aumenta el excedente de liquidez de las entidades bancarias, (O'Connell, 2005, mencionado en Saxegaard, 2006).

Al respecto, Agénor et al. (2004) señalan que el crecimiento de la liquidez proviene de deseos voluntarios e involuntarios que tienen los agentes bancarios por mantener mayores niveles de efectivo. Para facilitar la distinción entre estos dos conceptos, Saxegaard (2006) plantea que si los bancos no están dispuestos a prestar, debido a un aumento en el riesgo de incumplimiento que no puede ser internalizado elevando el costo de los préstamos, el aumento del exceso de liquidez es producto del deseo voluntario de los bancos por mantener mayores niveles de efectivo (crisis de crédito de oferta). Por otro lado, si los bancos no pueden prestar porque las empresas están reduciendo su demanda de crédito como resultado, por ejemplo, de la percepción de un debilitamiento de la demanda futura, el incremento del exceso de liquidez obedece a un deseo involuntario de los bancos (crisis de crédito de demanda).<sup>1</sup>

La distinción entre deseos voluntarios e involuntarios de ningún modo es trivial. Empíricamente, autores como Ramos (1996) y Calomiris y

---

1 Saxegaard (2006), indica que una de las formas más claras de entender la diferencia entre esas dos medidas (exceso voluntario e involuntario) es pensar que la tenencia de un exceso de liquidez voluntario (precautorio) exige que los bancos comerciales sean aversos al riesgo, mientras que la tenencia de liquidez excesiva involuntaria es posible, incluso, si los bancos son neutrales al riesgo.

Wilson (1996) afirman que, en términos de efectos potencialmente inflacionarios, el exceso de liquidez involuntario probablemente sea más peligroso que el exceso de liquidez voluntario. A manera de ejemplo, en un escenario caracterizado por la presencia de excesos de liquidez involuntarios, cambios favorables en la demanda de crédito aumentan el volumen de colocaciones de las entidades bancarias (sin la presencia de una política monetaria expansiva que aumente la cantidad de fondos prestables) lo cual es altamente riesgoso, dado que se activarían presiones inflacionarias por el lado de la demanda en un escenario macroeconómico necesitado de la aplicación de políticas contractivas que restrinjan el crédito. Por otro lado, es probable que excesos de liquidez voluntarios sean menos expansivos (ya que la autoridad monetaria podría contener la expansión crediticia), por tanto, representan un menor riesgo en términos de inflación.

Desde inicios de 2009 hasta finales de 2011 el excedente de liquidez se caracterizó por mantenerse en niveles elevados (en febrero de 2010 superó los Bs8.000 millones), lo cual podría obstruir el mecanismo de transmisión de la política monetaria. La investigación busca las razones que determinaron este aumento de la liquidez en la economía boliviana.

A través de estimaciones realizadas mediante el Método Generalizado de Momentos (*GMM*, por sus siglas en inglés), se encuentra que la acumulación de reservas estuvo motivada principalmente por la orientación expansiva de la política monetaria y el aumento de los depósitos captados por el sistema bancario, aunque el crecimiento del producto y la volatilidad de los depósitos de corto plazo también tuvieron relativa importancia. En dicho escenario, también compete indagar acerca de la efectividad de una política monetaria expansiva como la emprendida por el BCB durante el periodo de crisis financiera internacional, misma que aumentó la cantidad de fondos prestables, demostrando la efectividad de la política monetaria.

El resto del documento es estructurado de la siguiente forma: luego de esta introducción, en la sección II se realiza un análisis del comportamiento del excedente de liquidez a través de la estimación

de curvas de preferencia por liquidez. En la sección III se presenta la evidencia empírica internacional relacionada con el tema; adicionalmente se esbozan los principales aspectos teóricos. La sección IV justifica la técnica de estimación empleada (Método Generalizado de Momentos) y presenta una función analítica de las variables consideradas en la estimación. En la sección V se muestran los principales resultados empíricos. Finalmente, en la última parte del documento se presentan las consideraciones de cierre.

## II. Análisis del comportamiento del excedente de liquidez

El sistema financiero boliviano, mediante normas vigentes,<sup>2</sup> se encuentra obligado a depositar en el Banco Central de Bolivia (BCB) una porción de sus captaciones; a esto se le llama encaje requerido. Por otra parte, el encaje constituido es el monto que efectivamente depositan las entidades financieras en el Ente Emisor. La diferencia entre el encaje requerido y el constituido es el excedente o deficiencia de encaje. El documento define el exceso de liquidez como el excedente de reservas bancarias depositadas en el BCB.<sup>3</sup>

En el Gráfico 1 se muestra la evolución del encaje requerido por el BCB, el encaje constituido por las entidades bancarias y el excedente de encaje legal del sistema bancario.<sup>4</sup> Resaltan dos periodos importantes, el primero, desde el inicio de la muestra hasta junio del año 2009, cuando el excedente de encaje en pocas ocasiones superó los Bs1.000

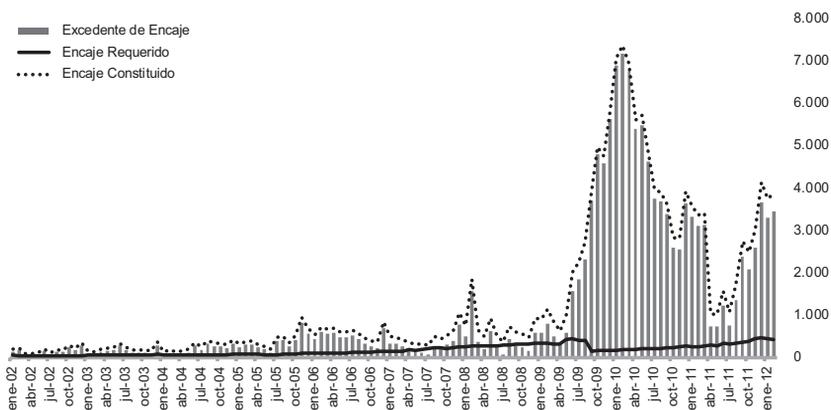
2 Reglamento de Encaje Legal aprobado mediante Resolución del Directorio del BCB N°70/2009, en fecha 23 de junio.

3 Para facilitar el manejo de la información, en el documento se emplean datos del sistema bancario (que posee cerca del 80% del exceso de liquidez del sistema financiero) excluyendo al Banco de la Nación Argentina, Banco Do Brasil y Banco de la Unión. Cabe mencionar que el BCB no utiliza las variaciones de requerimiento de encaje legal como instrumento activo de control de la oferta monetaria, constituyéndose más bien en un instrumento prudencial. Sin embargo, a partir de 2005 este instrumento adquirió mayor protagonismo, cuando incrementos en el requerimiento sobre depósitos en moneda extranjera (ME) lograron que el sistema financiero internalice los costos de la dolarización, favoreciendo el mayor uso de la moneda nacional.

4 El Banco Central de Bolivia establece el encaje requerido como un porcentaje de los depósitos, sin embargo, para facilitar la comparación, en el Gráfico 1 se presenta el monto que los bancos debieron depositar en el BCB. Cabe mencionar que se emplean datos en moneda nacional, sin considerar el encaje requerido por el BCB, el encaje constituido por las entidades bancarias ni el excedente de encaje legal del sistema bancario en moneda extranjera.

millones. Sin embargo, este comportamiento es opuesto al observado en el segundo periodo, desde julio de 2009 hasta finales de 2011, que económicamente estuvo marcado por la presencia de riesgos de desaceleración en el crédito y en la demanda interna derivados de un contexto internacional en recesión. Ante ello, el BCB aplicó políticas para apuntalar la demanda interna, reduciendo la oferta de títulos de regulación monetaria (con lo que se inyectaron considerables volúmenes de liquidez). Asimismo, se aplicó una reducción del encaje legal para los depósitos en moneda nacional, siempre y cuando estos se tradujeran en un aumento de la cartera en dicha moneda,<sup>5</sup> lo que derivó en un decremento del encaje requerido, enfatizando la orientación expansiva de la autoridad monetaria.

**Gráfico 1: ENCAJE REQUERIDO, CONSTITUIDO Y EXCEDENTE DEL SISTEMA BANCARIO en MN (Millones de bolivianos)**



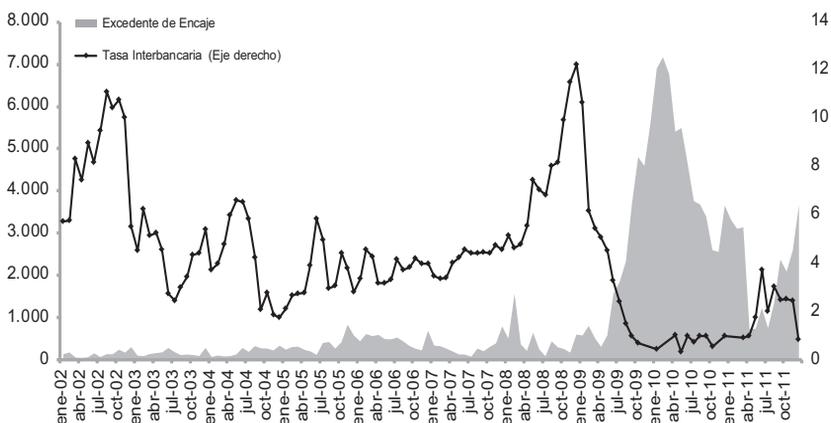
Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias.

Mishkin (2001) señala que la principal razón para que los bancos mantengan excesos de reservas constituidas es porque estas representan un seguro contra los costos asociados a salidas no previstas en los depósitos. Asimismo, sostiene que cuanto más alto sea este costo, los bancos querrán mantener un mayor exceso de reservas.

5 Véase el reglamento de encaje legal para las entidades de intermediación financiera aprobado mediante Resolución del Directorio del BCB N°070/2009.

En ese sentido, para evaluar si las entidades bancarias bolivianas determinan la acumulación de reservas en exceso en función del costo de oportunidad de no tener suficientes recursos, se realizó un análisis gráfico y de correlaciones empleando como medida del costo de oportunidad, la tasa interbancaria. En el Gráfico 2 se observa una correlación negativa entre esta serie y el excedente de encaje (-0,53), indicando que esta última se incrementa a medida que la tasa interbancaria descende. Sin embargo, realizando un análisis por secciones se encuentra desde el inicio de la muestra hasta 2008 una pequeña relación positiva entre estas dos variables (0,16); no obstante, a partir de 2009 la correlación negativa entre estas dos series se incrementa alcanzando un valor de -0,76.

**Gráfico 2: EXCEDENTE DE ENCAJE Y TASA INTERBANCARIA EN MN**  
(Millones de bolivianos y porcentaje)



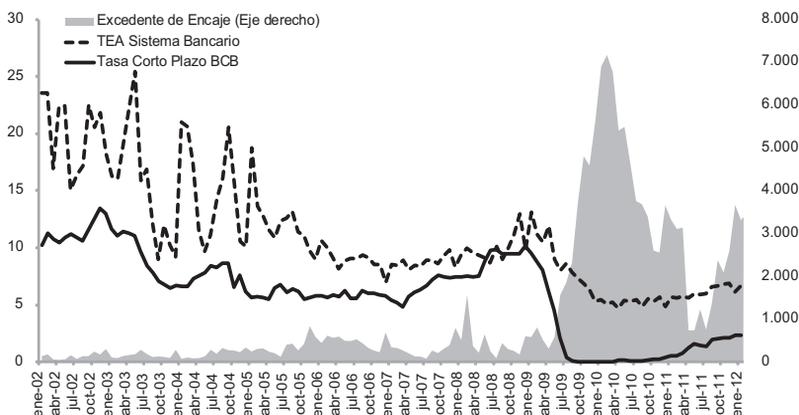
Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias.

Estos resultados indicarían que hasta 2008, el incremento en el costo de financiamiento de los bancos (alza en la tasa interbancaria) repercutió en un aumento de las reservas en exceso, resultado coherente con lo propuesto por Mishkin (2001). Por otro lado, el análisis desde el año 2009 indica que pese a la caída en el costo de financiamiento (descenso de la tasa interbancaria) los bancos elevaron su tenencia de reservas en exceso, revelando la presencia de condiciones atípicas (diferentes al comportamiento del costo

de oportunidad) que obligaron a las entidades de intermediación financiera a mantener niveles de reservas constituidas superiores a los niveles requeridos.

Con el objetivo de profundizar el análisis de las razones “atípicas” que motivaron el crecimiento de las reservas en exceso, se puede considerar que los bancos comerciales pueden rentabilizar sus captaciones comprando valores del Banco Central, o alternativamente expandiendo su cartera de créditos. En ese sentido, en el Gráfico 3 se realiza un análisis con la tasa de los títulos de corto plazo del BCB y la tasa efectiva activa del sistema bancario, ambas como alternativas que tienen las entidades financieras entre mantener excesos de reservas o rentabilizarlas a través de inversiones en títulos del Ente Emisor o colocaciones de créditos.<sup>6</sup>

**Gráfico 3: EXCEDENTE DE ENCAJE, TASA DE CORTO PLAZO DEL BCB y TEA DEL SISTEMA BANCARIO**  
(Millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias.

Como se esperaba, los datos muestran una considerable correlación positiva (0,77) entre la tasa activa y la tasa de rendimiento de los

6 La tasa activa empleada corresponde a la tasa efectiva activa del sistema bancario, y la tasa de los títulos emitidos por el BCB se construyó ponderando la tasa efectiva anualizada de adjudicación por el monto adjudicado en subasta, en los plazos a 91, 182, 273 y 364 días. Se excluyen los Bonos del BCB ya que estos se emitieron de forma discontinua.

títulos de corto plazo del BCB; asimismo, se identifica una correlación negativa entre estas series y el excedente de encaje legal (-0,53 y -0,73, respectivamente). Esto indicaría que a medida que el atractivo de las oportunidades de inversión decrece (baja el rendimiento de los títulos del BCB y/o el rendimiento de la tasa activa) el exceso de reservas se incrementa. En ese sentido, surge la necesidad de conocer a partir de qué nivel de tasa (del BCB o del sistema bancario) las entidades financieras prefieren mantener reservas en exceso. Para ello se buscó construir curvas de preferencia por liquidez<sup>7</sup>, teniendo en cuenta las fuertes no-linealidades que presentan estas relaciones (Khemraj, 2007). Se optó por utilizar un procedimiento no paramétrico que permitiera una mayor flexibilidad en comparación con los modelos de regresión tradicionales.<sup>8</sup>

Una forma de flexibilizar los supuestos realizados en las regresiones paramétricas se encuentra en los denominados “suavizados” que no suponen de antemano que las variables dependiente e independiente estén relacionadas en una forma particular y cuyo resultado son curvas suaves (en el caso univariado) que representan los datos. Un tipo particular de suavizado es construido mediante la metodología *LOWESS (Locally Weighted Scatterplot Smoothing)* desarrollada por Cleveland (1979). En general, esta técnica ajusta modelos de regresión polinómicos locales para estimar cada punto y luego los une.

La estimación mediante esta técnica puede resumirse en tres pasos. En el primero, se define el ancho de la ventana que encierra los puntos cercanos (o vecinos) al punto que se quiere estimar. Es decir, se define la cantidad de observaciones a ser incluidas en la regresión local. Luego se elige una función de ponderación que dé mayor peso a las observaciones más cercanas y menor peso a las observaciones más alejadas. En este caso, siguiendo a Cleveland (1979), se emplea una

---

7 Relación inversa entre la tenencia de saldos de efectivo y el tipo de interés.

8 En este documento, se llaman modelos tradicionales a aquellos que tienen una estructura rígida (lineal, cuadrática, etc.) que a menudo no logran capturar el comportamiento de los datos en todo el campo de variación de las variables explicativas. Bowman y Azzalini (1997) señalan que en este tipo de modelos las inferencias realizadas sólo son válidas bajo rigurosos supuestos distribucionales.

función *tricube*.<sup>9</sup> Finalmente, usando mínimos cuadrados ponderados se ajusta una regresión polinómica dentro de la ventana y se estima el punto en cuestión.

Estos pasos se repiten para cada observación en el conjunto de datos y/o para otros puntos dentro del campo de variación de la variable explicativa. Los valores estimados por estas regresiones se grafican en un diagrama de dispersión y se unen produciendo una curva de regresión no paramétrica.

Como la búsqueda de la curva es inductiva hay muchas posibles curvas. La elección debe proveer una que no sea demasiado “suave” ni demasiado “rugosa”. El suavizado tiene una relación directa con el grado del polinomio, la función de ponderación y con el ancho de la ventana. En ese sentido, la elección del parámetro de suavizamiento empleado es 0,33, dado que varios autores, entre ellos Cleveland y Devlin (1988) así lo sugieren.

Adicionalmente, se emplea la metodología *bootstrap* consistente en tratar la muestra como si fuese la población y aplicar un muestreo con reposición para generar una estimación empírica de la distribución muestral del estadístico.<sup>10</sup> Con estos resultados, se construyen bandas de variabilidad seleccionando repetidamente muestras con reemplazo de los datos originales y reajustando las curvas *LOWESS* para cada nueva muestra. [Hardle, 1990]. No obstante, Fox (2000) precisa que las curvas resultantes no corresponden a un intervalo de confianza ya que en su construcción se está ignorando el sesgo en la estimación de la curva, por lo cual se constituyen en bandas que sugieren el grado de estabilidad de las estimaciones.

Empleando información mensual desde enero de 2002 hasta diciembre de 2011, los Gráficos 4a y 4b muestran mediante diagramas de dispersión, los resultados de la aplicación de la técnica *LOWESS*. En

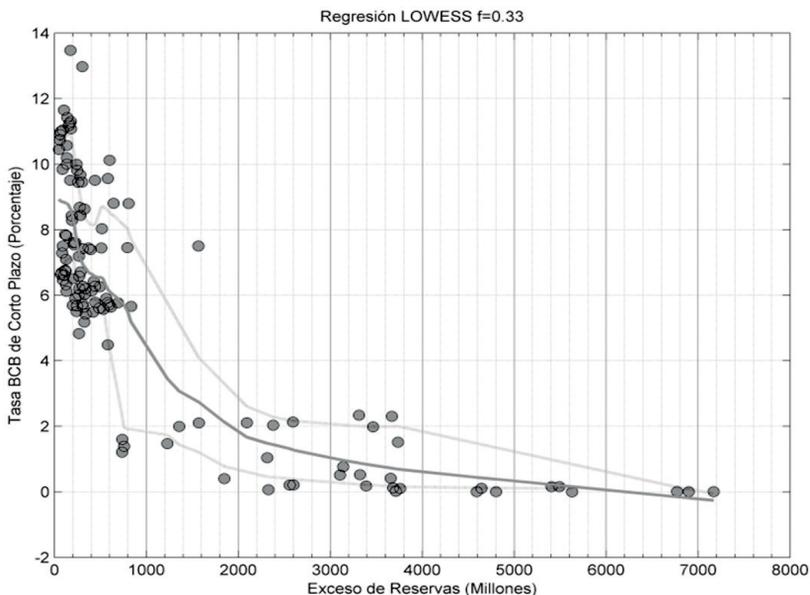
---

9 Existen otras funciones de ponderación usadas en la práctica como la *bisquare*. En este documento se emplea la función *tricube* porque permite mejores propiedades de los estimadores de los errores estándar en el caso de distribución normal de los residuos, sin perder propiedades de robustez en casos de distribuciones no normales (Cleveland, 1979).

10 Al ser una técnica no paramétrica, tiene la ventaja de que no se precisa conocer la función de distribución teórica de los datos.

ellos se relaciona el excedente de liquidez con la tasa de rendimiento de los títulos de corto plazo del BCB (Gráfico 4a) y la tasa efectiva activa del sistema bancario (Gráfico 4b).

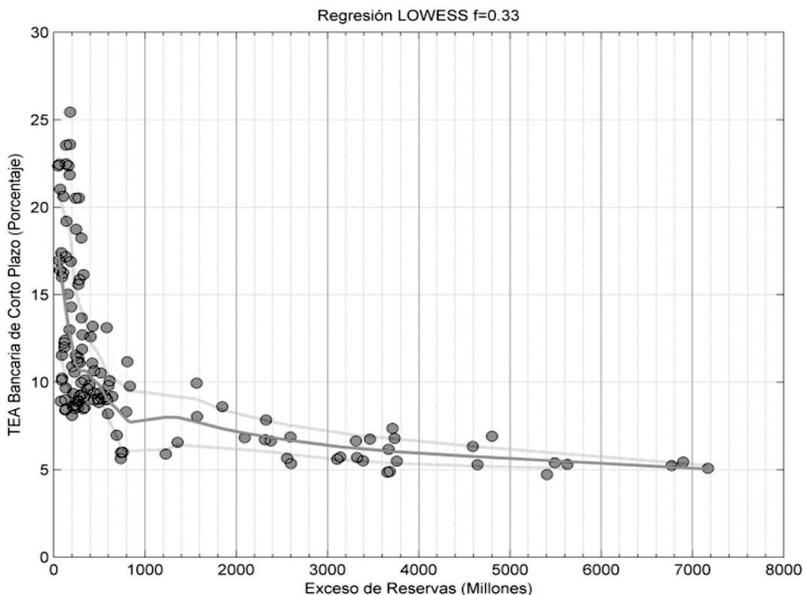
**Gráfico 4a: CURVA DE PREFERENCIA POR LIQUIDEZ PARA LA TASA BCB <sup>11</sup>**



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

<sup>11</sup> Dado que la estimación es realizada en forma no condicional, la interpretación de los resultados es realizada en términos de correlación contemporánea y de ninguna forma implican una causalidad.

**Gráfico 4b: CURVA DE PREFERENCIA POR LIQUEDEZ PARA LA TASA ACTIVA**



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

El ejercicio con la tasa de los títulos públicos de corto plazo del BCB, muestra que la curva de preferencia por liquidez se hace plana (alrededor del 0%) cuando el excedente de encaje sobrepasa los Bs3.000 millones.<sup>12</sup> Sin embargo, la amplitud de la banda de variabilidad derivada del ejercicio de *bootstrapping* indicaría desconfianza en la estabilidad de la estimación. Ello podría deberse a la poca cantidad de observaciones presentes en el periodo en el que el BCB redujo la tasa de adjudicación de sus títulos de corto plazo.<sup>13</sup> Con la misma salvedad, el Gráfico 4a señala también que una reducción de la tasa de rendimiento de los títulos de corto

12 Cabe mencionar que este comportamiento no se presenta en otras economías, donde el riesgo de no pago de nuevas emisiones hace que el sistema bancario establezca límites mínimos (naturalmente, distintos a 0%). Tales son los casos de Jamaica y Guyana desarrollados por Khemraj (2006).

13 Se debe recordar que dado el contexto macroeconómico de 2008, el Ente Emisor reorientó rápidamente su política (de contractiva a expansiva) por lo cual, en aproximadamente un semestre, tasas cercanas al 9% se redujeron hasta valores próximos a 1%.

plazo por debajo de valores del 2% tiende a estar asociada con un excedente de liquidez por encima de los Bs2.000 millones. Por otro lado, cuando el rendimiento ofrecido por los títulos del BCB se encuentra por encima del 4%, el excedente de liquidez se encontraría en niveles inferiores a los Bs1.000 millones. Además, en este escenario, incrementos en la tasa de adjudicación del Ente Emisor motivarían caídas del excedente de liquidez (pendiente negativa de la regresión *LOWESS*).

Otro aspecto importante es la semejanza de la curva de preferencia por liquidez encontrada para Bolivia con las calculadas para Estados Unidos y Japón, estimadas por Morrison (1966) (citado en Frost, 1967) y Eggertsson y Ostry (2005), respectivamente.<sup>14</sup> Estos dos últimos casos son señalados por varios autores como claros ejemplos del clásico caso de trampa de liquidez.<sup>15</sup> En el caso boliviano, se muestra que cuando el exceso de liquidez superó los Bs3.000 millones, inyecciones de liquidez destinadas a apuntalar la demanda interna a través de la reducción de las tasas de interés, se tradujeron en simples aumentos de las reservas en exceso, puesto que los tipos de interés ya se encontraban en niveles considerablemente reducidos. Sin embargo, la posible presencia de una trampa de liquidez requerirá mayor profundidad en su estudio, tomándose con cuidado estos resultados, debiéndose analizar todo el mecanismo de transmisión y no sólo una sección, como se realiza en este documento.

Por otro lado, la curva de preferencia por liquidez que considera la tasa activa del sistema bancario, indicaría que el crecimiento de la cartera o del exceso de liquidez, serían sustitutos cuando la tasa activa

14 El periodo para el cual los autores realizan los cálculos, es la década de los 30 para el caso de Estados Unidos y el periodo 1980-2004, en el caso de Japón.

15 Se puede pensar en la trampa de la liquidez como una situación en la que la demanda de dinero es totalmente elástica respecto al tipo de interés, es decir, sucesivos incrementos de la oferta monetaria no consiguen reducir más los tipos, y por lo tanto estimular la inversión y el consumo. Esto se produce cuando los tipos de interés son tan bajos que los agentes sólo pueden esperar que suban en el futuro. El bajo nivel de las tasas hace que retener activos líquidos en vez de invertirlos, tenga un bajo coste. Por otra parte, no sería cauto invertir en bonos, pues su precio es ya muy elevado debido a la caída de tipos de interés y la previsible subida de éstos en el futuro haría perder valor a la cartera del inversor. Como consecuencia, las inyecciones de liquidez se atesoran en vez de destinarse a la inversión productiva, siendo por completo inefectivas. [Romer, 2006]

alcanza valores inferiores al 7%. El ejercicio de *bootstrapping* apoya este resultado con una banda angosta alrededor de la estimación *LOWESS*.

La estimación señala que las entidades financieras presentan reticencia a pactar con el público una tasa activa inferior al 5%, indicando que el riesgo de incumplimiento (internalizado en la tasa de los préstamos) y los otros factores determinantes de la tasa activa limitan a que esta sea inferior a dicho nivel. Por tanto, una política monetaria expansiva que busque aumentar la inversión privada a través de una reducción en la tasa de interés activa, deberá considerar que además del esfuerzo del Ente Emisor se deberían analizar políticas que busquen modificar los otros determinantes de esta tasa (por ejemplo, la normativa donde se podría limitar el margen de ganancia de las entidades financieras) para hacer viable la expansión económica.

### **III. Evidencia empírica y aspectos teóricos relevantes**

Se conoce de forma conceptual y empírica que el crecimiento excesivo de la liquidez trae consigo resultados adversos sobre el nivel de precios. Además, varios autores encontraron que el exceso de liquidez traería consecuencias no deseadas en la capacidad de la política monetaria para afectar las condiciones de la demanda agregada y de la inflación; así, excesos de liquidez restarían posibilidad de intervención al Banco Central para que este pueda estabilizar la economía.

En ese sentido, Agénor et al. (2004) encuentran que si los bancos mantienen constantemente un nivel de liquidez superior al requerido, intentos de la autoridad monetaria para estimular la demanda agregada (a través de una expansión de la cantidad de fondos prestables) serían altamente inefectivos. Del mismo modo, Nissanke y Aryeetey (1998) sostienen que en presencia de excesos de liquidez, se dificulta la tarea del Banco Central de regular la oferta monetaria mediante el uso de reservas requeridas, socavando así el uso de la política monetaria con fines de estabilización macroeconómica. Por su parte, Saxegaard (2006) concluye que en un escenario caracterizado por la presencia

de excesos de liquidez cabría la posibilidad de un debilitamiento en el mecanismo de transmisión de la política monetaria.<sup>16</sup>

El conocimiento de la forma como operan los distintos mecanismos de transmisión es esencial para comprender la manera en la que la autoridad monetaria ejerce influencia sobre la liquidez. De forma general, un banco central opera a través de instrumentos indirectos (como las operaciones de mercado abierto, operaciones de reporto, el uso de ventanillas de facilidades o los requisitos de reservas) con los que busca afectar la liquidez de la economía. Estudios empíricos señalan que el mecanismo de transmisión en economías desarrolladas es más efectivo que en economías en desarrollo, donde el efecto sería incompleto debido a consideraciones tales como: la profundidad del mercado monetario, la transparencia en las decisiones de la autoridad monetaria y su credibilidad, entre los más relevantes.

Analizando algunas de las limitaciones que enfrenta el efecto transmisión de la política monetaria, Cottarelli y Kourelis (1994) argumentan que las tasas de los bancos dependen de factores como el nivel de competencia del sistema bancario y de la propia estructura de los intermediarios financieros. No obstante, Agénor et al. (2004) proporcionan una razón adicional que limitaría y en algunos casos obstruiría completamente el mecanismo de transmisión de la política monetaria. Esa razón sería el exceso de liquidez, particularmente el exceso de liquidez involuntario.

Para entender la forma en la que el exceso de liquidez limitaría el accionar de la política monetaria, se asume un escenario en el que los bancos mantienen un exceso de liquidez únicamente por precaución (deseo voluntario). Así, una política monetaria expansiva incrementaría la liquidez por encima del nivel demandado con fines de precaución, por tanto, cabría esperar que los bancos amplíen la colocación de su cartera mediante la reducción del costo de los

---

16 Romer (2006) afirma que los mecanismos de transmisión son un tema primordial para la teoría monetaria, porque de ellos depende la elección de los objetivos de la política monetaria, la previsión de sus efectos teóricos esperados y la confianza que ésta produce. En la literatura económica se encuentran cinco canales de transmisión a través de los cuales la política monetaria actúa sobre los precios: 1) tasa de interés, 2) crédito bancario, 3) tipo de cambio, 4) precio de los activos, y 5) expectativas.

préstamos o a través de una disminución del racionamiento del crédito (si se presentase). Del mismo modo, se podría esperar que una política monetaria contractiva induzca a los bancos a elevar su tasa de préstamos, restringiendo el crédito para mantener su nivel deseado de reservas en exceso.

Sin embargo, si el exceso de liquidez es involuntario en el sentido de que los bancos no son capaces de hacer cartera porque las empresas y los individuos no desean tomar prestado, entonces los intentos de la autoridad monetaria por impulsar la demanda de crédito mediante una reducción en el costo de los préstamos serán inefectivos. En ese contexto, una política monetaria expansiva sería ineficaz ya que simplemente acrecentaría el nivel no deseado de reservas en exceso. Por otro lado, una política monetaria contractiva (cuyo objetivo es disminuir la cantidad de fondos prestables) conducirá a que los bancos disminuyan su tenencia de reservas involuntarias y sólo tendrá efectividad cuando se reduzcan sus reservas voluntarias con fines de precaución.

De acuerdo con lo anterior, el análisis de los determinantes que inducirían al crecimiento de la liquidez de ninguna forma sería trivial, por lo que la literatura económica estuvo preocupada de su estudio.

Uno de los primeros documentos desarrollados al respecto es el de Morrison (1966) (citado en Frost, 1967) quien presenta un modelo estático de inventarios para describir la demanda de efectivo de los bancos. El objetivo del trabajo es explicar la gran acumulación de reservas en exceso en Estados Unidos, posterior a la crisis de 1933. Para ello se plantean dos hipótesis, la primera denominada Efecto *Shock* (desarrollada inicialmente en el trabajo de Friedman y Schwartz, 1963) donde se establece que en un periodo de crisis o pánico los bancos reaccionan abruptamente deseando mantener mayores cantidades de dinero en efectivo (ya que esperan fuertes retiros); la segunda hipótesis, el Efecto Inercia, indica que ante un *shock* negativo los bancos ajustan su demanda por exceso de liquidez de forma gradual. Ello se debería a que las entidades financieras demandarían exceso de liquidez de forma inversa a la diferencia entre los depósitos

efectivos y potenciales (la presencia de este último sería la razón que evita cambios repentinos). Los resultados de Morrison (1966) (citado en Frost, 1967, *op. cit.*) señalan que el exceso de reservas del sistema bancario estadounidense suscitado después de 1933, respondió al Efecto Inercia, y fue consecuencia de la decisión de las entidades financieras de aumentar su liquidez como una medida precautoria ante el escenario económico adverso de ese entonces.

Para el caso norteamericano, literatura adicional se encuentra en los trabajos de Friedman et al. (1963), Ramos (1996) y Calomiris y Wilson (1996), quienes coinciden con los resultados de Morrison (1966) argumentando que el exceso de reservas fue deseado. Es decir, el aumento de la liquidez fue resultado de la decisión de las entidades financieras. Por otro lado, autores como Bernanke y Gertler (1995), Ferderer y Zalewski (1994) y Cohen y Shin (2002) señalan que el exceso de liquidez no fue deseado, obedeciendo más bien a factores económicos exógenos, como una menor capacidad de absorción de recursos en la economía.

En el campo teórico, la investigación de Mishkin (2001) identifica algunos de los más importantes determinantes de la demanda por exceso de liquidez. En dicho documento, el autor señala que la principal razón para que los bancos mantengan excesos de reservas constituidas es porque representan un seguro contra los costos asociados a salidas no previstas en los depósitos, así sostiene que cuanto más alto sea este costo, los bancos querrán mantener un mayor exceso de reservas. Adicionalmente, sugiere que los bancos pueden mantener excesos de liquidez por otras razones: la penalización que implica una deficiencia en el nivel constituido respecto al requerido, vulnerabilidad ante riesgos de mercado, costos inherentes a deficiencias de liquidez (el interés pagado por obtener fondos prestados), grandes entradas de depósitos que los bancos no pueden colocar en su totalidad debido a su limitada capacidad operativa, *shocks* macroeconómicos en el sector real y la insuficiente capacidad de absorción de recursos que pueda tener una economía.

La literatura económica que analiza la demanda de reservas en exceso para países en desarrollo es escasa. Los primeros estudios

que examinaron este fenómeno basaron su análisis en los modelos de Baltensperger (1980), Frost (1971) y Morrison (1966). Sin embargo, dado que estos estudios fueron originalmente planteados para economías desarrolladas, su aplicación empírica para países en desarrollo fue severamente criticada ya que estos trabajos se encontraban alejados de la realidad.

No obstante, recientes estudios como el de Agénor et al. (2004) plantean un esquema teórico específico para economías en desarrollo. Dichos autores proponen un enfoque de dos etapas para conocer si la caída del crédito en los países afectados por la Crisis Asiática fue un fenómeno de oferta o de demanda de crédito. En el primer paso, estiman una función de demanda para el exceso de liquidez mantenido por los bancos comerciales; en segunda instancia, realizan proyecciones dinámicas para los períodos posteriores a la crisis y evalúan si los residuos son lo suficientemente grandes para ser vistos como indicadores de la acumulación involuntaria de exceso de reservas. Los resultados indican que la contracción de los préstamos bancarios que acompañó la crisis en Tailandia, se debió a factores originados en la oferta de crédito. Es decir, el incremento de las reservas de Tailandia no fue excesivo en el sentido de que estas fueron deseadas por los bancos comerciales.

Otro documento empírico importante para el caso de economías en desarrollo es el de Saxegaard (2006), quien extendió el modelo de Agénor et al. (2004) incluyendo un vector de variables que explican el comportamiento involuntario del exceso de reservas en Nigeria, Uganda y la Comunidad Económica y Monetaria de África Central (*CEMAC*, por sus siglas en francés). En ese documento se analiza el impacto del exceso de liquidez en el mecanismo de transmisión de la política monetaria, argumentando que es importante distinguir el exceso de liquidez con fines precautorios del exceso de liquidez involuntario; asimismo se señala que dada la naturaleza de subdesarrollo de los mercados financieros en estos países, la banca comercial podría mantener un exceso de liquidez involuntario, incluso si las tasas de interés activas y de los bonos de tesorería poseen retornos reales positivos. Sus resultados muestran que dentro del periodo bajo estudio (1992-2003) el incremento en el exceso

de liquidez se debió a un aumento en el componente involuntario (crisis de crédito de demanda), mientras el exceso de liquidez con fines de precaución se mantuvo estable.

En otro trabajo, Fielding y Shortland (2005) estimaron para Egipto un modelo autorregresivo con rezagos distribuidos (*Autoregressive Distributed Lag, ARDL*, por sus siglas en inglés).<sup>17</sup> Las estimaciones indican que la liberalización de la economía y la estabilidad financiera redujeron el exceso de liquidez, mientras los incidentes de violencia política derivaron en un aumento. Con ello se demostró la importancia del marco institucional, y debido a que ante procesos de inestabilidad política las empresas y familias se niegan a tomar prestado, las entidades financieras racionan el crédito.

#### **IV. Metodología de estimación**

De acuerdo a lo anterior, el modelo propuesto debe contener variables que identifiquen los componentes voluntario e involuntario de la demanda de reservas en exceso. En ese sentido, se sigue el análisis desarrollado por Saxegaard (2006) donde se propone una estimación considerando dos grupos de variables.

Esta técnica se basa en la metodología propuesta por Agénor et al. (2004), quienes plantearon un modelo de demanda por reservas en exceso incluyendo de forma explícita las variables que determinarían el componente voluntario (motivo precaución). Sin embargo, la parte del exceso de liquidez que sería involuntario fue aproximado como la diferencia entre el exceso de liquidez efectivo (registrado en la economía) y el nivel de exceso de liquidez ajustado mediante los datos del modelo.

Por lo anterior, ese enfoque adolece de la debilidad de que el procedimiento de estimación intenta reducir al mínimo la parte del exceso de reservas que no puede ser explicado por la demanda de

---

17 La idea de los rezagos distribuidos proviene del hecho de que existen eventos que tienen efectos que persisten en el tiempo. Es decir, dada alguna causa se produce un efecto después de algún rezago en el tiempo tal que este efecto no se percibe sólo en un punto en el tiempo, sino que es distribuido sobre él.

exceso de liquidez de los bancos comerciales. Para superar este problema, Saxegaard (2006) propuso aumentar en el modelo estimado por Agénor et al. (2004) las variables que cree el investigador son importantes para explicar la acumulación de reservas involuntarias. De acuerdo a lo anterior, se plantea que la estimación siga la siguiente especificación analítica:

$$ER_t = ER_{t-1} + X_t^1 + X_t^2 + \varepsilon_t$$

Donde  $ER$  representa el exceso de liquidez,  $X^1$  y  $X^2$  son vectores de variables que explican respectivamente, el exceso de liquidez voluntario e involuntario, y  $\varepsilon_t$  es el término de error que se asume se comporta como ruido blanco.<sup>18</sup>

La metodología descrita, a diferencia del trabajo de Agénor et al. (2004), tiene la ventaja de adicionar variables que tienen la capacidad de explicar la demanda de reservas involuntarias. En particular, se incluyen las siguientes variables:<sup>19</sup>

$$X^1 = \left\{ \overbrace{RR}^-, \overbrace{VCP, VLP, VIGAE, BIGAE, TIBK}^+ \right\}$$

$$X^2 = \left\{ \overbrace{CRED}^-, \overbrace{DEP}^+, \overbrace{TEA}^-, \overbrace{TBCB}^-, \overbrace{TCN}^- \right\}$$

Donde  $RR$  representa la tasa de encaje legal (reservas requeridas). La literatura indica que un aumento de la tasa de encaje legal, *ceteris paribus* el resto de las variables, repercutiría en un decremento del excedente de encaje.<sup>20</sup> Por su parte,  $VCP$ ,  $VLP$  y  $VIGAE$  son medidas

18 Así,  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$  donde  $t=1, 2, \dots, n$ . Ello implica una media cero (la función de autocorrelación coincide con su autocovarianza) y una varianza constante, lo cual indica que  $\varepsilon_t$  es un proceso estacionario. En sentido estricto, el ruido blanco presenta un valor en cada instante del tiempo que no depende de cuál haya sido su valor en los instantes precedentes y que no ejerce ninguna influencia en sus valores futuros, es decir, que no es posible obtener más información de la serie de tiempo que aporte a la estimación de valores futuros a partir de un modelo de regresión (Diebold, 2001).

19 Los signos que se encuentran sobre cada una de las variables representan la orientación de la respuesta esperada. Así, un signo positivo indica una respuesta esperada directa, mientras un signo negativo señala una respuesta esperada inversa.

20 Clara evidencia de aquello ocurrió en abril de 2012, cuando el BCB incrementó la tasa de encaje en Moneda Extranjera y el excedente mantenido en esta denominación cayó considerablemente.

de volatilidad de los depósitos de corto plazo, largo plazo y del IGAE<sup>21</sup>, respectivamente. Estas variables fueron construidas como la media aritmética de la desviación estándar de los últimos doce meses. Se esperaría que en un escenario macroeconómico volátil, las entidades financieras tomen recaudos ante posibles caídas en los depósitos, incrementando su tenencia de reservas voluntarias. La regresión también incluye la Brecha del IGAE (BIGAE) como variable *proxy* para cuantificar cambios en la demanda de dinero. Así por ejemplo, un periodo de desaceleración económica llevaría a los bancos a anticipar una baja demanda de dinero con motivos transaccionales, lo que llevaría a las entidades a reducir su tenencia de reservas en exceso. Mishkin (2001) señala que la principal razón para que los bancos mantengan excesos de reservas es porque estas representan un seguro contra los costos asociados a salidas no previstas en los depósitos; asimismo, sostiene que cuanto más alto sea este costo, los bancos querrán mantener un mayor exceso de reservas. En ese sentido, como medida del costo de oportunidad se introduce la tasa del mercado interbancario (TIBK).

Para modelar la demanda de reservas involuntarias se considera el volumen de créditos (CRE) y depósitos (DEP), mismos que se espera tengan una relación inversa y directa con el exceso de reservas, respectivamente. Así, un aumento de los créditos reduciría el exceso de reservas, mientras un crecimiento de los depósitos incrementaría éste. Asimismo, se incluyen dos medidas de alternativas de inversión que poseen las entidades financieras, éstas son: la tasa efectiva activa del sistema bancario y la tasa de los títulos de corto plazo del BCB (TEA y TBCB, respectivamente). La teoría sugiere que un incremento en el rendimiento de estas tasas incentivaría a las entidades financieras a realizar inversiones, reduciendo su tenencia de reservas en exceso.

Una de las razones para la bolivianización de la cartera y de los depósitos sin duda fue la continua apreciación de la moneda nacional.<sup>22</sup> Sin embargo, esta también trajo consigo modificaciones

---

21 Índice Global de Actividad Económica

22 A diciembre de 2011, la bolivianización continuó en una tendencia ascendente. Los créditos en MN respecto del total, cerraron la gestión en 69,5%, mientras los depósitos en la misma denominación terminaron en 64%.

en el portafolio de los agentes, quienes cambiaron su preferencia de activos denominados en dólares por activos en bolivianos, induciendo un aumento en el exceso de reservas involuntarias. Al respecto, cabe mencionar la experiencia de Costa Rica que durante 2006 transitó de un sistema de minidevaluaciones diarias a un sistema con una banda cambiaria. En 2007, la fuerte demanda por moneda doméstica hizo que el tipo de cambio se pegara al piso de la banda cambiaria, provocando que el banco central compre dólares y por tanto eleve la cantidad de moneda doméstica en poder de los intermediarios cambiarios. Asimismo, dadas las bajas tasas de interés de ese entonces, éstos mantuvieron considerables saldos en instrumentos líquidos (efectivo) a la espera de una mejora en las tasas de rendimiento. Ello produjo un crecimiento de las reservas mantenidas por las entidades financieras en el Banco Central de Costa Rica.<sup>23</sup> Estas condiciones, muy similares a las experimentadas en la economía boliviana, motivaron la introducción de la variable tipo de cambio nominal (TCN) en el modelo planteado.<sup>24</sup>

Respecto a la técnica de estimación, cabe mencionar que la fuerte relación entre las variables que componen el modelo hace necesario que se busquen opciones distintas al uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO, *Ordinary Least Squares* - OLS por sus siglas en inglés).

En ese sentido, la estimación podría realizarse a través de la técnica de variables instrumentales (IV) o mediante el manejo de mínimos cuadrados en dos etapas (*Two-Stage Least Squares*, 2SLS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, dado que ambos métodos se basan en mínimos cuadrados ordinarios, varias razones indican que no sería apropiado el uso de esta técnica en este tipo de modelos. La primera, señala que el término de perturbación depende de los errores de predicción de las variables del modelo, dependencia que hace que las estimaciones por este método sean inconsistentes. Por otro lado, Restrepo (1999) señala que existe la posibilidad de que se presente

---

23 Para la elaboración de este punto, se agradece la colaboración brindada por Ignacio Morales, funcionario del Banco Central de Costa Rica.

24 Donde un aumento implica una depreciación, mientras una apreciación es representada mediante un descenso.

sesgo de simultaneidad, debido a que las variables del lado derecho de la ecuación están estrechamente relacionadas con la variable dependiente. Ello haría necesario el uso de variables instrumentales, sin embargo, ante la presencia de heteroscedasticidad, la estimación convencional con variables instrumentales (por ejemplo, mínimos cuadrados en dos etapas) no provee errores estándar consistentes, lo cual implicaría que la inferencia estándar y, por tanto, las pruebas para las restricciones de sobre-identificación no serían válidas.

Por lo anterior, se recurre a la estimación mediante GMM<sup>25</sup>, que no requiere la especificación completa del modelo de probabilidad. Adecuadas descripciones de este método y su uso para estimar modelos de series de tiempo se encuentran en los análisis desarrollados por Greene (2008) y Favero (2001) de los cuales, a continuación se presenta un pequeño desarrollo conceptual a manera de referencia.

El Método Generalizado de Momentos explota dos elementos: primero, las propiedades de convergencia de los estadígrafos que se pueden construir a partir de una muestra pequeña; y segundo, el hecho que los valores límites de estos estadígrafos dependen de los parámetros que caracterizan la distribución de probabilidades del fenómeno.<sup>26</sup>

La base del método es un conjunto de condiciones de momentos o condiciones de ortogonalidad que se deducen de los supuestos del modelo econométrico. En ese sentido, GMM surge ante la necesidad de estimar modelos en los cuales la cantidad de condiciones de ortogonalidad supera el número de parámetros a estimar. En este caso es imposible hallar estimaciones que satisfagan la totalidad de las condiciones. Por ejemplo, si en un modelo se especifican 10 condiciones de ortogonalidad y tiene 6 parámetros a estimar, solamente 6 condiciones pueden ser satisfechas exactamente. Una forma de resolver este problema consiste en seleccionar, mediante

---

25 GMM fue introducido en la literatura econométrica por Hansen (1982). Desde entonces, ha sido ampliamente utilizada en el análisis de datos económicos, sean estos de origen temporal, de corte transversal o de panel.

26 Notas de clase de Teoría Econométrica, Soto (2010).

algún criterio, 6 de ellas que deban cumplirse y descartar las restantes. Este procedimiento implica introducir cierta subjetividad a la vez que genera pérdida de información, con la consiguiente pérdida de eficiencia en la estimación.

El Método Generalizado de Momentos apunta a mejorar la eficiencia de las estimaciones incorporando toda la información disponible. Suponga que en lugar de exigir que se satisfagan exactamente las 10 condiciones, se admita cierta discrepancia total (lo más cercana a cero) en el cumplimiento de ellas. Si además se puede definir una función que mida la extensión total de tales discrepancias, entonces será posible estimar los 6 parámetros en forma eficiente, hallando el mínimo de la función.

Matemáticamente, lo anterior podría expresarse de la siguiente manera. Supongamos que  $Y_i$  es una variable aleatoria con  $E[Y_i] = \mu$  y  $\sigma^2 = f(\mu)$ . En este caso, dispondríamos de dos momentos y de un único parámetro a estimar. El problema, por tanto, será cómo elegir un estimador de  $\mu$ , sabiendo que:

$$E\left[\sum_{i=1}^T y_i/T\right] = \mu$$

$$E\left[\sum_{i=1}^T (y_i - \sum y_i/T)^2/(T-1)\right] = \sigma^2 = f(\mu)$$

Alternativamente, se podría definir las siguientes funciones:

$$\sum_{i=1}^T y_i/T - \mu = m_1(y, \mu)$$

$$\sum_{i=1}^T (y_i - \mu)^2/(T-1) - \sigma^2 = m_2(s^2, \mu)$$

El problema, también consiste en tratar de elegir un  $\mu$  tan próximo como sea posible a las dos opciones.

Conociendo que  $E(m_1) = E(m_2) = 0$ , el estimador de GMM será aquel que minimice una función criterio tal como  $M = m' A m$ ,

donde  $m' = (m_1, m_2)$  y  $A$  es una matriz simétrica, definida positiva y no singular. En realidad,  $A$  es una matriz de ponderaciones que reflejará la importancia que estemos dando a cada una de las dos posibilidades de estimar  $\mu$ , y que será en este caso, de orden  $(2 \times 2)$ . Obviamente si  $A = I$ , la función criterio que se pretende minimizar es la suma de cuadrados tipo MCO.

## V. Principales resultados

La información utilizada corresponde a datos mensuales de operaciones en moneda nacional que comprenden el periodo enero 2002 a diciembre 2011. En la estimación, las series utilizadas se encuentran en primera diferencia para evitar problemas de no estacionariedad<sup>27</sup> así como también para facilitar la interpretación de los resultados.

La variable dependiente empleada es el ratio de excedente de encaje legal, definido como el cociente entre el monto de excedente de encaje del sistema bancario sobre el volumen de encaje requerido al sistema bancario. El manejo de esta variable como ratio se debe a la intención de excluir cambios en la normativa que modificarían estos niveles. Asimismo, gran parte de la literatura dedicada a este tema maneja esta variable de esa forma, lo cual hace comparable los resultados encontrados para el caso boliviano con los registrados en otras economías.

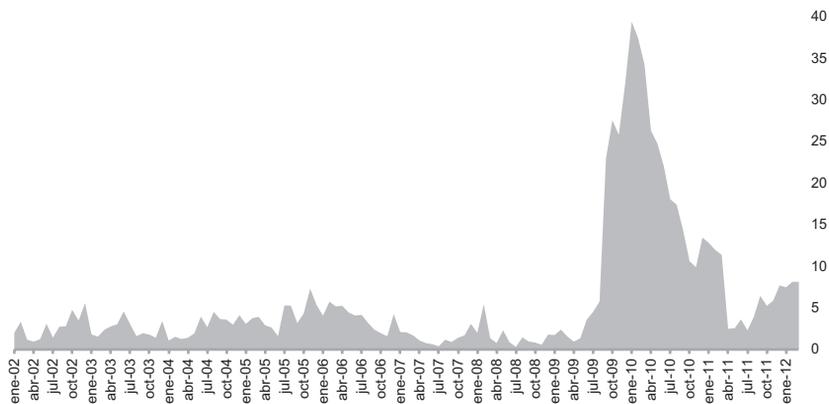
En el Gráfico 5 se puede observar que en enero de 2010 el excedente de encaje alcanzó su punto más alto, siendo 39 veces el encaje requerido por el BCB. Posterior a ese periodo, en diciembre de 2011, el excedente de liquidez cerró la gestión con un valor cercano a 8 veces el nivel requerido.<sup>28</sup> Cabe mencionar que en junio de 2011 el BCB modificó el reglamento de encaje legal, estableciendo que del encaje requerido en MN y MNUFV, los Bancos y Fondos Financieros Privados podrán deducir el incremento en la cartera bruta destinada al sector productivo en MN y MNUFV, mientras que las Mutuales y Cooperativas no solo podrán deducir el incremento de la cartera bruta destinada al

27 Los respectivos test de raíz unitaria se muestran en el Apéndice, Tabla A.3

28 Cabe mencionar que en abril y julio de 2012 esta variable alcanzó niveles similares a los registrados antes del año 2009.

sector productivo, sino que lo podrán hacer considerando la cartera bruta total en dichas denominaciones. En la práctica, esta medida se tradujo en un incremento del encaje requerido para las entidades bancarias y los Fondos Financieros Privados.

### Gráfico 5: RATIO DE RESERVAS EN EXCESO A RESERVAS REQUERIDAS



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias.

La estructura de la estimación hace que se definan claramente dos grupos de variables. Por un lado, aquellas que analizan las causas del crecimiento del exceso de liquidez voluntario (deseado por las entidades financieras). Por otro, se encuentran aquellas que se piensa son responsables del aumento de liquidez involuntario (es decir, independientes del grado de aversión al riesgo de las entidades de intermediación financiera).

En ese sentido, las variables independientes empleadas para explicar el exceso de liquidez voluntario fueron: RR, VCP<sup>29</sup>, VLP, VIGAE, BIGAE -aproximada mediante la diferencia entre la tasa de crecimiento anual del IGAE y la tasa de crecimiento “potencial” de esta variable<sup>30</sup>-, y TIBK.

29 Se consideran como depósitos de corto plazo aquellos cuyo vencimiento es menor o igual a un año, mientras los depósitos de largo plazo serán aquellos que tengan una maduración mayor a un año.

30 Naturalmente, existen técnicas rigurosas que permiten la obtención de medidas potenciales para una economía. Sin embargo, dado que ese no es el objetivo de este documento, se aplica una metodología muy simple consistente en el manejo del filtro de Hodrick y Prescott.

Por su parte, las variables utilizadas en la regresión del componente involuntario fueron: CRED, DEP, TEA, TBCB (construida mediante la ponderación por monto de las tasas de adjudicación de los valores a 91, 182, 273 y 364 días plazo) y el valor de fin de mes del tipo de cambio nominal de compra.

La anterior sección dejó en claro la justificación para el uso del Método Generalizado de Momentos como técnica de estimación. Además, se identificó la necesidad del manejo de variables instrumentales (se emplearon algunos rezagos de las variables endógenas para evitar problemas de sobreidentificación en los instrumentos que invaliden los resultados).<sup>31</sup> [Henry 2010]. Los resultados de la estimación se muestran en la Tabla 1.

---

31 La necesidad de agregar instrumentos para estimar los coeficientes crea el problema de sobreidentificación. Para verificar la existencia de ese problema se utiliza el estadístico-J. La hipótesis nula consiste en que las restricciones de sobreidentificación están satisfechas. Los instrumentos también se utilizan para resolver problemas de endogeneidad.

**Tabla 1: VARIABLES QUE DETERMINAN EL EXCESO DE LIQUIDEZ<sup>32,33</sup>**

Variable	Coefficiente	Estadístico t
ER(-1)	0,31	3,57
Constante	1,86	5,63
F. Estacional	-0,82	-3,42
<b>Variables que explican el Exceso Voluntario de Reservas</b>		
RR	-0,68	-3,51
VCP	0,002	4,50
VLP	0,49	4,94
VIGAE	0,17	3,00
BIGAE	0,11	2,04
TIBK	-	-
<b>Variables que explican el Exceso Involuntario de Reservas</b>		
CRED	-0,35	-4,50
DEP	0,19	4,68
TEA	-0,03	-2,55
TBCB	-0,04	-3,73
TCN	-	-

Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

Nota. La estimación incluye la opción de pre-blanqueo. El ancho de banda para las autocovarianzas fue elegido mediante el método de selección variable de Newey-West.

El análisis de los coeficientes hallados mediante la estimación indicaría que el parámetro que captura la inercia de la variable acumulación de exceso de liquidez, ER (-1), encuentra una importante volatilidad en esta variable puesto que de un *shock* ocurrido el periodo previo solo el 31% se encontraría en el periodo actual. Por otro lado, la constante que representaría el nivel promedio mensual de variación del exceso de liquidez se halla alrededor de 1,9 veces el encaje requerido. Cabe mencionar que se incluyó la variable ‘F. Estacional’ con el objetivo de capturar aquella parte de la serie derivada de factores tributarios

32 El estadístico J (con un valor de 0,27 y un valor P de 0,975) no rechazó la hipótesis nula de validez de los instrumentos probados. Los instrumentos utilizados fueron los desfases 1 y 3 de la variación mensual de las reservas requeridas y de la brecha del IGAE, los desfases 1, 2 y 3 de la tasa de variación mensual de los créditos (CRE), depósitos (DEP) y la variación mensual (en puntos básicos) de la tasa de corto plazo del BCB.

33 En el Apéndice, se presenta un diagnóstico a los coeficientes de la regresión, estimando intervalos de confianza al 90% y 95%.

estacionales, como el pago del Impuesto a las Utilidades de las Empresas (IUE). El estadístico  $t$  de esta variable indicaría significancia estadística en el coeficiente encontrado. Específicamente, el mes en el que se paga este impuesto, el exceso de liquidez descendería. Dicho comportamiento sería motivado por la necesidad de recursos que tendrían las empresas que tienen depósitos en las entidades financieras.

En el caso del exceso voluntario de reservas, el parámetro que mide la respuesta ante cambios en RR, señala que un incremento en esta variable derivaría en una contracción del exceso de liquidez deseado por las entidades bancarias. Ello se debería a que las reservas requeridas en efectivo no son remuneradas, por lo que un aumento de las RR implica un alza en el costo de mantener reservas excedentarias, razón por la cual las entidades bancarias preferirían disminuir su exceso de liquidez. Por otro lado, las medidas de volatilidad tendrían un considerable impacto directo en la acumulación de la liquidez, concretamente la volatilidad de los depósitos a largo plazo sería uno de los factores determinantes en el crecimiento de las reservas en exceso. Es decir, las entidades bancarias serían bastante sensibles a cambios repentinos en los depósitos a largo plazo que realiza el público, mientras los depósitos de corto plazo (dada su naturaleza volátil) no afectarían sustancialmente el crecimiento de las reservas en exceso dado que las entidades preverían esta volatilidad con anticipación. Asimismo, la volatilidad en la actividad económica (aproximada mediante VIGAE) identifica la importancia que asignaría el sistema bancario a la estabilidad macroeconómica. Así, un entorno macroeconómico inestable (volátil) estimularía el crecimiento de las reservas en exceso debido a la creciente desconfianza del sistema financiero en el entorno macroeconómico actual.

El parámetro estimado para BIGAE indicaría que incrementos en la actividad económica medidos por la brecha del producto están asociados con aumentos de las reservas en exceso. Ello podría deberse a la poca capacidad de absorción de recursos que tendría la economía. A manera de ejemplo, un ambiente de crecimiento económico traería consigo mayor capacidad de ahorro que no podría

ser canalizado hacia el sector productivo (mediante la colocación de créditos) y simplemente terminaría aumentando el exceso de liquidez de las entidades bancarias. Debido a que la medida de TIBK resultó estadísticamente no significativa, esta fue excluida de la regresión.

Por otra parte, algunos documentos empíricos (como el de Saxegaard, 2006) modelan el exceso involuntario de reservas introduciendo variables como los depósitos y créditos del sector público en el sistema financiero. Ello no fue posible en la presente investigación debido a que no se encontró dicha información para la economía boliviana. Sin embargo, la significancia estadística y la magnitud de los parámetros hallados para las variables que explican el comportamiento del exceso de liquidez involuntario dan confianza de que estas variables tienen una considerable capacidad explicativa.

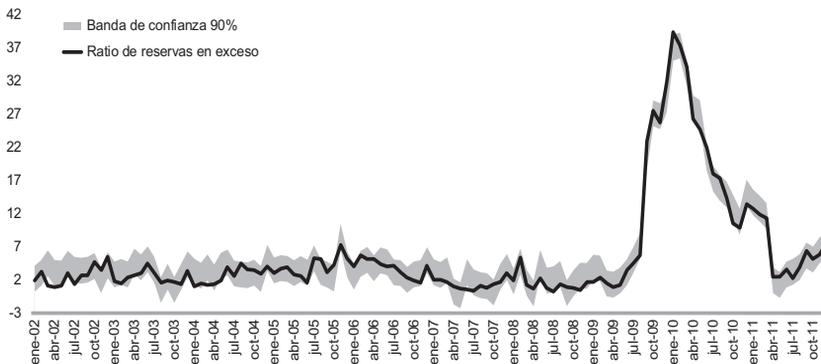
Coherente con la teoría y la evidencia empírica encontrada en otras economías, un aumento en el volumen de créditos bancarios otorgados al público (CRED) reduciría el ratio de exceso de reservas, mientras el crecimiento de los depósitos (DEP) lo aumentaría. Al respecto, Gilmour (2005) asocia el incremento del exceso de liquidez en Etiopía con el aumento de las remesas que recibe ese país y con el acrecentamiento de los depósitos de corto plazo motivado por la falta de alternativas de inversión. En el caso boliviano, cabe recordar que en 2009 y 2010 la tasa anual de crecimiento de los depósitos superó la tasa de crecimiento de los créditos, propiciando el aumento del exceso de liquidez.

Considerando que los bancos comerciales pueden rentabilizar sus captaciones comprando valores del Banco Central, o alternatively expandiendo su cartera de créditos, se introdujo en el modelo la TBCB y la TEA, ambas como medidas alternativas que tienen las entidades financieras para mantener excesos de reservas o rentabilizarlas a través de inversiones. Los resultados indican que alzas en ambas variables repercuten en decrementos en el exceso de liquidez. Particularmente para fines de política monetaria, un aumento de 100pb en la tasa de los títulos de corto plazo del BCB provocaría una caída del exceso de liquidez de 4 veces el nivel de

encaje requerido. Ello deja claro la capacidad del Ente Emisor para influenciar las condiciones de liquidez de la economía, y por ende la inflación y en alguna medida la actividad económica. Finalmente, la variable introducida para capturar los posibles efectos del tipo de cambio en el exceso de liquidez involuntario resultó estadísticamente no significativa, indicando que esta variable no presentaría los mismos efectos que en el caso de Costa Rica.<sup>34</sup>

Con el objetivo de mostrar el nivel de ajuste obtenido mediante los regresores de la Tabla 1, se presenta en el Gráfico 6 el ratio de excedente de liquidez y una banda de confianza construida a través de la información obtenida en la estimación. En el gráfico se aprecia un nivel de ajuste considerable, donde en ningún periodo la serie efectiva rompe las barreras establecidas por el intervalo de confianza.<sup>35</sup> De esa forma, se validan las conclusiones que se realizaron a través del signo y la magnitud de los parámetros encontrados en la Tabla 1.

#### Gráfico 6: BANDA DE CONFIANZA Y RATIO DE RESERVAS EN EXCESO



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

Nota: La línea sólida muestra la evolución del ratio de reservas en exceso, mientras la banda representa un intervalo de confianza de una vez el error estándar.

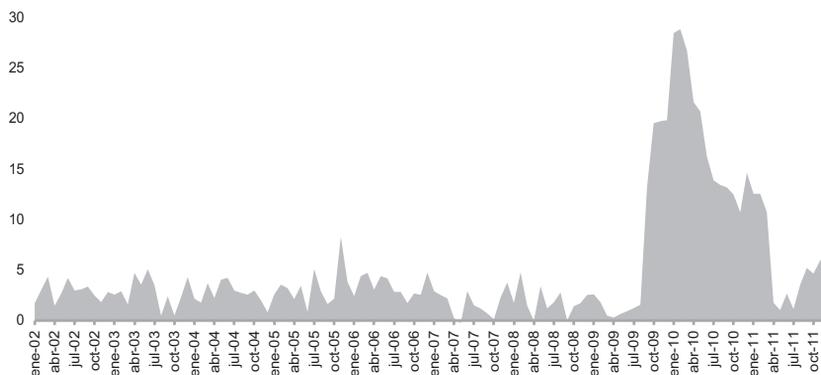
34 Cabe recordar, que en el caso de Costa Rica la apreciación de su moneda estuvo acompañada de reducciones en el nivel de tasas de interés de dicha economía, situación contraria a la ocurrida en Bolivia, donde al momento de la apreciación del tipo de cambio las tasas de interés activa y de rendimiento de los títulos del BCB se encontraban en niveles elevados (antes de 2009).

35 La banda fue construida con un nivel de confianza del 90%.

El anterior análisis sugiere que en el periodo muestral, la banca comercial mantuvo excesos de liquidez no solo por motivos precautorios sino también por razones involuntarias. Muestra de ello es la significancia estadística encontrada para la variación mensual del volumen de créditos, depósitos y los rendimientos de los títulos de corto plazo del BCB y de la tasa activa del sistema bancario.

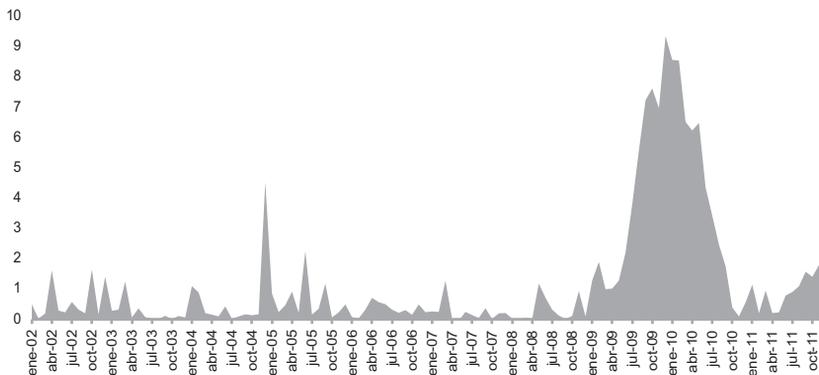
Como se argumentó anteriormente, existirían importantes consideraciones teóricas (acompañadas de evidencia empírica internacional, Aikaeli, 2006 y Saxegaard, 2006) para pensar que la presencia de reservas involuntarias limitaría, o en el peor de los casos, obstruiría la respuesta de las entidades bancarias a *shocks* de política monetaria. Por tanto, el siguiente objetivo en el documento es el de descomponer la serie estimada (presentada en el Gráfico 6), mostrando de manera individual el exceso de liquidez voluntario e involuntario. Para ello, se emplean los coeficientes presentados en la Tabla 1 y mediante los Gráficos 7a y 7b se exhibe el comportamiento de estas dos variables.

#### Gráfico 7a: COMPONENTE VOLUNTARIO DE LAS RESERVAS EN EXCESO



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

### Gráfico 7b: COMPONENTE INVOLUNTARIO DE LAS RESERVAS EN EXCESO



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

La acumulación de reservas voluntarias muestra un importante crecimiento desde julio de 2009 hasta principios de 2011 (Gráfico 7a). Entre las principales razones para este crecimiento se encontraría el incremento en la volatilidad de VLP, y en menor proporción, en los depósitos con motivos transaccionales (es decir, los depósitos de corto plazo, VCP).

Los niveles de variabilidad de VLP y VCP durante 2009 y 2010, duplicaron los valores registrados en 2008. Para entender este comportamiento, se debe tener en cuenta el sostenido crecimiento en los depósitos iniciado en 2006 (guardando relación con el buen ritmo de la actividad económica y con las acciones de política que generaron un marco de estabilidad y confianza en el sistema financiero) que hacia fines de 2008 se redujo considerablemente, motivado por el surgimiento de expectativas de depreciación que golpearon el crecimiento de los depósitos en MN. Ante ello, los cuenta habientes reaccionaron poniendo su confianza en depósitos denominados en ME; en meses posteriores las expectativas de depreciación se fueron disipando y en la gestión 2009 (y en la primera parte de 2010) los depósitos en moneda nacional retomaron la senda de crecimiento que habían venido registrando anteriormente. Sin embargo, los niveles de volatilidad ya habían sido introducidos (véase el Gráfico A.1 del Apéndice).

Otro factor que habría contribuido al aumento de las reservas voluntarias sería el crecimiento de la volatilidad del producto, misma que hasta 2008 se redujo considerablemente. Empero a partir de inicios de 2009 ésta se incrementó lentamente, aunque de forma continua hasta mantenerse en niveles relativamente elevados (2 veces la desviación estándar, Gráfico A.2 del Apéndice).

Por su parte, el crecimiento en la brecha de la actividad económica habría contribuido al aumento de las reservas voluntarias, que dada una limitada capacidad de absorción de recursos en la economía, habría derivado en la acumulación de reservas en exceso. Al respecto, cabe mencionar que a través del canal real, varios de los efectos de la crisis internacional se manifestaron durante los primeros meses de 2009. Así la disminución de las exportaciones, las remesas y un declive en las expectativas de consumidores y productores explican la desaceleración en el primer trimestre de ese año. Sin embargo, al finalizar dicha gestión (2009) Bolivia continuó siendo uno de los países con mejor desempeño macroeconómico en la región. En esa línea, durante 2010 se extendió el dinamismo de la actividad económica y se evidenció la recuperación de las actividades extractivas no renovables, en especial del sector hidrocarburos y de la demanda externa neta impulsada por las exportaciones.<sup>36</sup> En ese sentido, cabe pensar que durante esos años, la brecha de la actividad económica se tornó al menos ligeramente positiva, lo que habría alimentado la tenencia de reservas voluntarias por parte del sistema bancario.

En el Gráfico 7b, se identifica que el crecimiento de las reservas involuntarias se inició a principios de 2009 (7 meses antes que se presente el crecimiento de las reservas voluntarias) y se redujo considerablemente hacia finales del tercer trimestre de 2010. Entre los factores que habrían contribuido a este comportamiento se encuentra un sostenido crecimiento en los depósitos (explicado anteriormente) y una contracción en el nivel de crédito otorgado por las entidades de intermediación financiera. Al respecto, en 2009 el crédito al sector privado, aunque dinámico, presentó un crecimiento menor

---

<sup>36</sup> Es necesario mencionar que en 2008 el PIB de Bolivia creció de forma interanual a una tasa del 6,1%. Por su parte, en 2009, 2010 y 2011 creció al 3,4%, 4,1% y 5,2%, respectivamente.

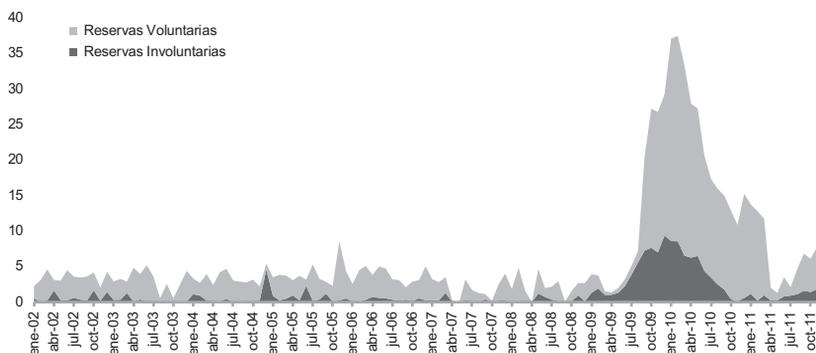
que los depósitos. En un contexto en el que la inflación descendió, la orientación de la autoridad monetaria cambió hacia la provisión de liquidez a la economía. Por tanto, las operaciones activas del sistema financiero experimentaron un crecimiento acotado, repercutiendo en una acumulación involuntaria de reservas.

Por su parte, el contexto macroeconómico de 2009 (baja inflación y una posible contracción de la demanda interna derivada de la crisis financiera internacional) determinó que la orientación de la política monetaria fuese expansiva, intentando proveer liquidez a la economía para fortalecer el crecimiento de la demanda interna. Así, la inversión en títulos valores nacionales fue un activo cada vez menos disponible para las entidades financieras, acción que estuvo orientada a que éstas realicen tareas para dinamizar el crédito (lo cual no ocurrió, dado que el crédito creció a una menor tasa que los depósitos). Cabe mencionar que hacia finales de 2008, la tasa de los títulos de corto plazo del BCB se encontraba alrededor del 10%. Sin embargo, en 2009 el cambio de orientación de política del Ente Emisor provocó que las tasas de corto plazo, en la última subasta de junio, lleguen a niveles tan bajos como 0,75% en el caso de los títulos a 91 días. En ese sentido, parte de la inyección de liquidez del BCB habría terminado incrementando el nivel de reservas no deseadas.

Dado que la política monetaria tiene un conocido efecto de transmisión sobre las tasas del sistema financiero, la tasa de rendimiento que ofrecían las entidades financieras también tendió a la baja, aunque con algún rezago. Así, la tasa activa del sistema bancario (cercana al 12% en diciembre de 2008) concluyó la gestión 2009 en 5,3%, aproximadamente 700pb menos que el valor registrado un año atrás.

En ese sentido, cabe pensar que el inicio en la acumulación de reservas involuntarias habría sido provocado por el cambio en la orientación de política del Banco Central y seguido por el efecto transmisión de éste sobre las operaciones activas y la tasa de rendimiento que ofrecen estos instrumentos.

A manera de corolario, en el Gráfico 8 se muestra de forma conjunta el componente voluntario e involuntario que habrían inducido el crecimiento del ratio de reservas en exceso.

**Gráfico 8: COMPONENTES DE LAS RESERVAS EN EXCESO**

Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

Se observa que el crecimiento del componente involuntario, producto de la aplicación de una política monetaria expansiva, habría iniciado el crecimiento de las reservas en exceso. Posteriormente, a mediados de la gestión 2009 el crecimiento del componente voluntario mostró altas tasas de crecimiento, derivadas de un contexto de volatilidad en los depósitos, en el producto y una brecha positiva en la actividad económica. Sin embargo, a mediados de 2010 la estabilidad en la tasa de crecimiento de los depósitos unida a un cambio en la orientación de política del Ente Emisor redujo la presencia de reservas en exceso. Así, hacia finales de la gestión 2011, el exceso de liquidez se encontró en niveles ligeramente superiores a los que se hallaban antes de 2009.

Cabe mencionar que debido a factores tributarios estacionales hacia finales del primer trimestre de 2011, el exceso de reservas cayó fuertemente. Específicamente, el vencimiento de los Impuestos a las Utilidades de las Empresas bancarias, de seguros, comerciales y de servicios, motivó este comportamiento. Posterior a ello, la acumulación de reservas se incrementó hasta cerrar la gestión 2011 siendo 8 veces el nivel requerido.

## VI. Consideraciones Finales

Cuando un banco comercial tiene reservas constituidas por encima de un nivel suficiente para financiar sus reservas requeridas mínimas,

salidas repentinas de depósitos y obligaciones de corto plazo, posee exceso de liquidez. La literatura económica indica que esta proviene de deseos voluntarios e involuntarios que tienen los agentes bancarios por mantener mayores niveles de efectivo.

En el caso boliviano, en la evolución de esta variable resaltan dos periodos importantes, el primero, desde el inicio del año 2000 hasta finales de 2008, cuando el excedente de encaje en pocas ocasiones superó los Bs1.000 millones. Sin embargo, el segundo periodo (desde inicios de 2009 hasta finales de 2011) se caracterizó por elevados niveles de liquidez.

A través de estimaciones realizadas se encontró que la acumulación de reservas voluntarias mostró un importante crecimiento desde mediados de 2009. El documento sugiere que las razones pudieron ser la volatilidad de los depósitos de corto y largo plazo y el crecimiento de la actividad económica por encima de su valor potencial. En la misma línea, el excedente involuntario creció desde inicios de 2009 y parte de 2010 como reflejo de la orientación expansiva de la política monetaria que repercutió en una caída en el rendimiento ofrecido por las entidades de intermediación financiera y por ende indujo una caída en los depósitos y un aumento en el crédito, derivados de medidas de política que lograron una profundización del mercado monetario nacional.

Es importante destacar que a partir de mediados de 2010 el BCB comenzó a incrementar ligeramente su oferta de títulos con fines de regulación monetaria, lo que en la práctica significó el tránsito de una política monetaria expansiva hacia una política contractiva. Con ello, se produjeron acotados incrementos en las tasas de adjudicación de los títulos subastados por el Ente Emisor que fueron suficientes para disminuir el nivel de exceso de liquidez involuntario. Así, a diciembre de 2011 el 77% del exceso de liquidez correspondería al componente voluntario que se encontraría motivado principalmente por el crecimiento de la actividad económica dado que la volatilidad de los depósitos (corto y largo plazo) habría disminuido.

Como se indicó en la revisión de la literatura, el componente deseado de las reservas en exceso es menos peligroso (en términos de reducción de

la efectividad de la política monetaria) que el componente involuntario. Ello implicaría que, si bien existen excesos en los niveles de liquidez, el mecanismo de transmisión de la política monetaria en Bolivia no se encontraría obstruido, proporcionando evidencia empírica de que las acciones del Banco Central tienen efectos sobre las condiciones de liquidez y las tasas de interés del sistema financiero y, por ende, sobre la demanda interna de la economía a pesar del cambio en el nivel de liquidez observado.

## Referencias Bibliográficas

- Agénor, P., J. Aizenman, A. Hoffmaister (2004). "The credit crunch in East Asia: what can bank excess liquid assets tell us?", *Journal of International Money and Finance*, 23, pp. 27-49
- Aikaeli, J. (2006). "Determinants of Excess Liquidity in Tanzanian Commercial Banks", *African Finance Journal*, 13 (1)
- Andrews, D. (1991). "Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix Estimation", *Econometrica*, 59 (3), pp. 817-858
- Baltensperger, E. (1974). "The Precautionary Demand for Reserves", *American Economic Review*, 64 (1), pp. 205-210
- Baltensperger, E. (1980). "Alternative approaches to the theory of the banking firm", *Journal of Monetary Economics*, 6 (1), pp. 1-37
- Bernanke, B. and M. Gertler (1995). "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission", *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), pp. 27-48
- Bowman, A. and A. Azzalini (1997). *Applied Smoothing Techniques for Data Analysis. The Kernel Approach with S-Plus Illustrations*, Clarendon Press, Oxford
- Calomiris, C. and B. Wilson (1996). "Bank Capital and Portfolio Management: The 1930s "Capital Crunch" and the Scramble to Shed Risk", *The Journal of Business*, 77 (3), pp. 421 - 455
- Cleveland, W. (1979). "Robust Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots", *Journal of the American Statistical Association*, 74 (368), pp. 829-836
- Cleveland, W. and S. Devlin (1988). "Locally Weighted Regression: An Approach to Regression Analysis by Local Fitting", *Journal of the American Statistical Association*, 83 (403), pp. 596-510

- Cohen, B. and H. Shin (2002). "Positive feedback trading under stress: evidence from the US Treasury securities market", BIS Papers No 12, pp. 148-180
- Cottarelli, C. and A. Kourelis (1994). "Financial Structure, Bank Lending Rates, and the Transmission Mechanism of Monetary Policy", IMF Working Paper WP/94/39, March
- Diebold, F. (2001). "Econometrics: Retrospect and prospect", *Journal of Econometrics*, 100(1), pp. 73-75
- Eggertsson, G. and J. Ostry (2005). "Does Excess Liquidity Pose a Threat in Japan?", IMF Policy Discussion Papers PDP/05/5, April
- Favero, C. (2001). *Applied Macroeconometrics*, Oxford University Press, United States
- Ferderer, P. and D. Zalewski (1994). "Uncertainty as a Propagating Force in The Great Depression", *The Journal of Economic History*, 54 (4), pp. 825-849
- Fielding, D. and A. Shortland (2005). "Political Violence and Excess Liquidity in Egypt", *The Journal of Development Studies*, 41 (4), pp. 542-557
- Fox, J. (2000). "Nonparametric Simple Regression. Smoothing Scatterplots", Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, Sage University Paper 130, January
- Friedman, M. and A. Jacobson Schwartz (1971). "A Monetary History of the United States 1867-1960", Princeton University Press
- Frost, P. (1967). Book review: Morrison, G., (1967), *Liquidity Preferences of Commercial Banks*, *The American Economic Review*, 57 (1), pp. 267-269
- Frost, P. (1971). "Bank's Demand for Excess Reserves", *Journal of Political Economy*, 79 (4), pp. 805 -825

Gray, S. (2011). "Central Bank Balances and Reserve Requirements", IMF Working Paper WP/11/36, February

Greene, W. (2008). *Econometric Analysis*, Sixth Edition, Prentice Hall, Inc.

Hansen, L. (1982). "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators", *Econometrica*, 50 (4), pp. 1029-1054

Härdle, W. (1992). *Applied Nonparametric Regression*, Cambridge University Press, London, England

Henry, L., A. Birchwood, K. Primus (2010). "The Dynamics of Involuntary Commercial Banks' Reserves in Trinidad and Tobago", Caribbean Centre for Money & Finance, presentation at the XLII Annual Monetary Studies Conference, November

Khemraj, T. (2006). "Excess Liquidity, Oligopoly Banking and Monetary Policy in a Small Open Economy", November

Khemraj, T. (2007). "Monetary Policy and Excess Liquidity: The Case of Guyana", *Social and Economic Studies*, 56 (3), pp. 101-127

Krugman, P., K. Dominquez, K. Rogoff (1998). "It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap", *Brookings Papers on Economics Activity*, 2, pp. 137-205

Mishkin, F. (2001). "The Transmission Mechanism and the Role of Asset Prices in Monetary Policy", NBER Working Paper 8617, December

Newey, W. and K. West (1994). "Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation", *Review of Economic Studies*, 61, pp. 631-653

Nissanke, M. and E. Aryeetey (1998). *Financial Integration and Development. Liberalization and reform in sub-Saharan Africa*, Routledge Studies in Development Economics, London

O'Connell, S. (2005), "Note on excess liquidity", International Monetary Fund, no publicado, mencionado en Saxegaard, M. (2006)

Polleit, T. and D. Gerdesmeier (2005). "Measures of excess liquidity", HfB – Business School of Finance & Management - Working Paper No. 65, August

Ramos, A. (1996). "*Bank Capital Structures and the Demand for Liquid Assets*" in *Rethinking Bank Regulation: What Should Regulators Do?*, Thirty Second Annual Conference on Bank Structure and Competition, Federal Reserve Bank of Chicago, pp. 473-501

Romer, D. (2006). *Advanced macroeconomics*, Third Edition, McGraw Hill/Irwin

Saxegaard, M. (2006). "Excess Liquidity and Effectiveness of Monetary Policy: Evidence from Sub-Saharan Africa", IMF Working Paper WP/06/115, May

Soto, R. (2010). "Notas de clase. Teoría econométrica", Trabajo docente N° 78, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, mayo

## APÉNDICE

**Tabla A.1: VARIABLES QUE DETERMINAN EL EXCESO DE LIQUEDEZ**

Variable	Coeficiente	Estadístico t	Intervalo de Confianza al 90%		Intervalo de Confianza al 95%	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior
ER(-1)	0,31	3,57	0,17	0,45	0,14	0,48
Constante	1,86	5,63	1,31	2,42	1,20	2,53
F. Estacional	-0,82	-3,42	-1,22	-0,42	-1,30	-0,34
<b>Variables que explican el Exceso Voluntario de Reservas</b>						
RR	-0,68	-3,51	-1,01	-0,36	-1,07	-0,29
VCP	0,002	4,50	0,001	0,003	0,001	0,003
VLP	0,49	4,94	0,32	0,65	0,29	0,68
VIGAE	0,17	3,00	0,08	0,27	0,06	0,29
BIGAE	0,11	2,04	0,02	0,20	0,002	0,22
TIBK	-	-	-	-	-	-
<b>Variables que explican el Exceso Involuntario de Reservas</b>						
CRED	-0,35	-4,50	-0,47	-0,22	-0,50	-0,19
DEP	0,19	4,68	0,12	0,25	0,11	0,27
TEA	-0,03	-2,55	-0,05	-0,01	-0,06	-0,01
TBCB	-0,04	-3,73	-0,06	-0,023	-0,06	-0,019
TCN	-	-	-	-	-	-

**Tabla A.2: DEFINICIÓN DE VARIABLES**

Variable	Definición
ER	Excedente de encaje del sistema bancario/volumen de encaje requerido al sistema bancario. En primera diferencia.
RR	Variación mensual porcentual de reservas requeridas al sistema bancario.
VCP, VLP y VIGAE	Medidas de volatilidad de los depósitos de corto plazo, largo plazo y del IGAE, respectivamente. Variables construidas como la media aritmética de la desviación estándar de los últimos doce meses.
BIGAE	Brecha entre la tasa de crecimiento del IGAE y su nivel potencial.
CRE	Primera diferencia del volumen de créditos (CRE)
DEP	Primera diferencia del volumen de depósitos a plazo fijo del público en el sistema bancario
TBCB	Tasa efectiva anualizada de los títulos de corto plazo del BCB. Construida mediante la ponderación por monto de las tasas de adjudicación de los valores a 91, 182, 273 y 364 días plazo. Variación mensual en puntos
TEA	Tasa efectiva activa del sistema bancario. Variación mensual en puntos básicos.

**Tabla A.3: PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA**

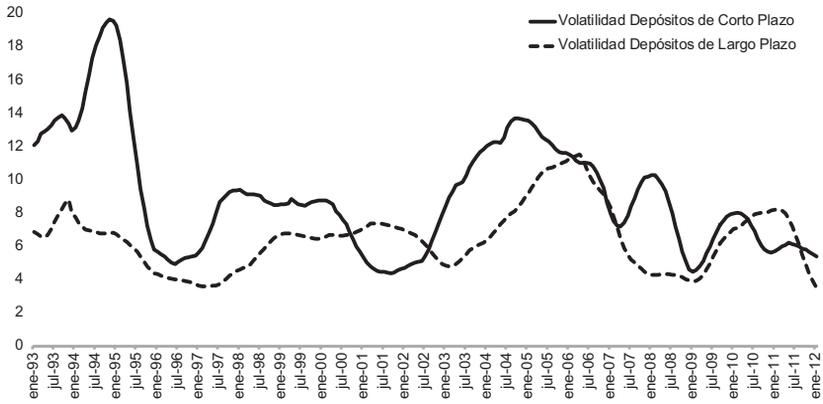
	CRED	DEP	ER	RR	TBCB	BIGAE	VCP	VLP	VIGAE	TEA
Dickey-Fuller Aumentado	-11,627 c, t ***	-8,088 ***	-9,208 ***	-12,292 c ***	-7,548 ***	-12,892 c ***	-3,553 c,t **	-3,699 c **	-2,674 c *	-4,149 ***
Phillips-Perron	-11,629 c, t ***	-8,098 ***	-9,421 ***	-12,688 c ***	-7,733 ***	-21,846 c ***	-3,245 c,t *	-1,873 *	-2,607 c *	-4,659 ***
Kwiatkowski- Phillips- Schmidt-Shin	0,052 c, t ***	0,192 c ***	0,052 c ***	0,141 c ***	0,060 c ***	0,429 c *	0,143 c,t *	0,092 c,t ***	0,220 c ***	0,069 c ***

Donde: \*\*\*, \*\*, \* representan la significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente  
c,t simbolizan el empleo de constante y/o tendencia, respectivamente

Las pruebas ADF y PP asumen como hipótesis nula la presencia de una raíz unitaria en la serie, mientras el test KPSS considera que la serie es estacionaria. Los rezagos para el test ADF se determinaron mediante el criterio de Schwarz. En los test de PP y KPSS se usó la función de Kernel de tipo Bartlett para la estimación del espectro residual y el método de Newey-West para la elección del parámetro de amplitud de banda.

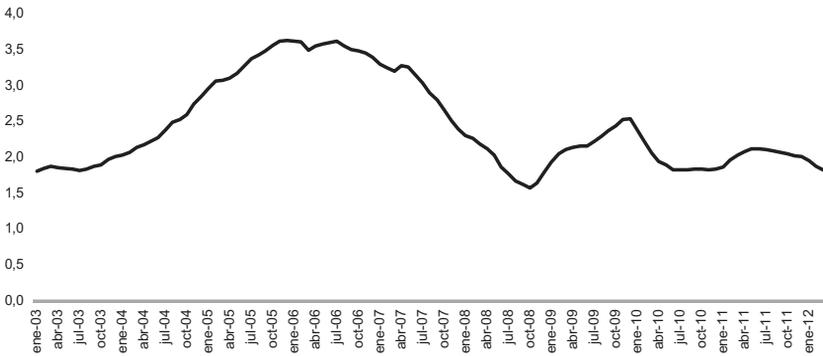
Cada una de estas pruebas posee algunas ventajas respecto al conocido test de Dickey-Fuller (DF). El test de ADF permite que la serie posea un orden autorregresivo mayor a uno, principal inconveniente del test de DF; por otro lado, el test de PP permite que los errores presenten autocorrelación y heteroscedasticidad, substancial inconveniente del test de ADF; y finalmente, el test KPSS asume que el modelo es estacionario bajo la hipótesis nula y permite la presencia de autocorrelación y heteroscedasticidad entre los errores.

**Gráfico A.1: VOLATILIDAD DE LOS DEPÓSITOS**



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias

**Gráfico A.2: VOLATILIDAD DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA**



Fuente: Banco Central de Bolivia – Gerencia de Operaciones Monetarias