

Por:  
Pamela A. Cardozo Ortiz  
Carlos A. Huertas Campos  
Julián A. Parra Polanía  
Lina V. Patiño Echeverri

Núm. 673  
2011

# Borradores de ECONOMÍA



# Mercado Interbancario Colombiano y Manejo de Liquidez del Banco de la República

Pamela A. Cardozo Ortiz      Carlos A. Huertas Campos  
Julián A. Parra Polanía      Lina V. Patiño Echeverri\*

## Resumen

El documento tiene como objetivo describir algunos de los elementos fundamentales del mercado interbancario colombiano y del manejo de liquidez por parte del Banco de la República (BR). El documento explica las diferencias entre las principales operaciones en este mercado y describe los mecanismos a través de los cuales el BR suministra liquidez o recoge excesos de la misma en el sistema financiero (SF); entre otros, describe la subasta diaria de expansión realizada por el BR y la determinación del cupo (monto máximo a prestar al SF) para la misma. Finalmente, el documento presenta un modelo sencillo que recoge algunos de los elementos básicos del mercado interbancario colombiano. Su propósito es servir como punto de referencia inicial para trabajos posteriores.

Clasificación JEL: E43, E52, E58, G21

Palabras Clave: Banco de la República, liquidez, mercado interbancario, política monetaria, TIB

\*Los autores agradecen los comentarios de Sandra Benítez, Camilo González y Diego Rojas. Las opiniones y errores del documento son responsabilidad exclusivamente de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva. E-mails de contacto: [jparrapo@banrep.gov.co](mailto:jparrapo@banrep.gov.co), [lpatinec@banrep.gov.co](mailto:lpatinec@banrep.gov.co).

# 1 Introducción

El sistema a través del cual las instituciones financieras privadas (v.g. bancos) prestan o piden prestado recursos entre ellas es comúnmente conocido como mercado interbancario. Se trata de un mercado importante para el manejo de la liquidez en el sistema financiero (SF) y para la transmisión de la política monetaria del banco central (BC).

Aunque a nivel internacional pueden identificarse algunos elementos comunes (v.g. la mayor parte de las operaciones realizadas en este mercado son de corto plazo -una semana o menos-), en cada país el mercado interbancario puede presentar características particulares debido a las diferencias tanto en el nivel de desarrollo del SF como en las normas que lo regulan.

El presente trabajo tiene como propósito describir algunos de los elementos fundamentales que componen el mercado interbancario colombiano.<sup>1</sup> La Sección 2, explica las diferencias entre las principales operaciones de este mercado y describe los sistemas electrónicos a través de los cuales se negocian y/o registran dichas operaciones. La sección concluye exponiendo algunas de las particularidades que se observan en el caso colombiano.

La Sección 3 describe el manejo de liquidez por parte del Banco de la República (BR), esto es, los mecanismos a través de los cuales el BR suministra liquidez o recoge excesos de la misma en el SF. Adicionalmente, la sección muestra cómo se ha relacionado, desde 2005, la posición de la tasa del mercado interbancario (TIB) con respecto a la tasa de política monetaria versus la posición neta del BR con respecto al SF.

La Sección 4 describe tres diferentes metodologías generales para el suministro de liquidez por parte de un BC al SF y explica cuál en particular corresponde al caso colombiano. Para suministrar liquidez al SF el BR fija un cupo (esto es, una cantidad máxima de recursos a prestar). Esta sección explica el porqué de estos cupos y cómo se calculan con base en estimaciones de la demanda y la oferta de base monetaria.

La Sección 5 recoge algunos de los elementos básicos mencionados en las primeras secciones y construye un modelo sencillo con la intención de que sirva como un posible punto de referencia inicial para estudios formales posteriores del mercado interbancario colombiano. La Sección 6 concluye.

---

<sup>1</sup>Nótese que aunque es convencional denominarlo mercado "interbancario", este en realidad incorpora no sólo a los bancos sino a los establecimientos de crédito en general (bancos, corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y entidades financieras especiales).

## 2 Mercado Monetario Interbancario en Colombia

En Colombia, las entidades financieras pueden captar y colocar recursos (pesos) en el corto plazo a través de transacciones acordadas por teléfono o realizadas en sistemas electrónicos de negociación. Aunque hay flexibilidad para realizar operaciones a plazos superiores a un día, existe una alta concentración de éstas en el plazo overnight, es decir, la mayoría de las operaciones se vencen al día hábil siguiente de su celebración.

De acuerdo con la reglamentación colombiana, se consideran operaciones del mercado monetario las operaciones repo, las operaciones simultáneas y las operaciones de fondos interbancarios, entre otras.<sup>2</sup> Las operaciones entre entidades financieras constituyen el mercado interbancario de dinero y en este documento se clasifican, de acuerdo con la exigencia de constitución de garantías, en mercado colateralizado y mercado no colateralizado.

Las operaciones del mercado no colateralizado, es decir las de fondos interbancarios, son celebradas por teléfono y en su gran mayoría tienen plazo de un día. La tasa promedio ponderada por monto de las transacciones overnight es denominada Tasa Interbancaria, más conocida como TIB. En este mercado la mayoría de los participantes son establecimientos bancarios (más del 70%) y los demás participantes corresponden a corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y entidades financieras especiales<sup>3</sup>. Debido a que en este mercado no hay entrega de garantías, las entidades mitigan el riesgo de contraparte estableciendo cupos de crédito.

Por su parte, las operaciones del mercado colateralizado pueden ser negociadas a través del teléfono o a través del Sistema Electrónico de Negociación (SEN) y del Mercado Electrónico Colombiano (MEC), que se explicarán en detalle más adelante. En este mercado, tal y como su nombre lo define, las operaciones son respaldadas por uno ó más títulos, que se denominan colaterales. Las restricciones y descuentos impuestos a los colaterales definen si las operaciones deben ser catalogadas como REPOS cerrados o como simultáneas. La diferencia entre estos dos tipos de operaciones es explicada a continuación.

Tanto en las operaciones REPO como en las simultáneas, una de las partes (acreedora) presta el dinero a la otra (deudora) y recibe a cambio la propiedad de uno o varios títulos como garantía. El día del vencimiento (en el caso de las operaciones overnight es el día hábil siguiente), la entidad acreedora recibe los recursos y devuelve el título que recibió como garantía, al tiempo que la entidad deudora devuelve el dinero y recupera la propiedad de la

---

<sup>2</sup>El capítulo XIX de la Circular Básica Contable de la Superintendencia Financiera de Colombia también contempla las transferencias temporales de valores (TTV) y los fondos interasociados. En el presente documento sólo se hace énfasis en los repos y las simultáneas.

<sup>3</sup>Bancoldex, Findeter, Finagro, FEN, Caja promotora de vivienda militar y de policía.

garantía. Si la entidad deudora incumple, la entidad acreedora, en su calidad de propietaria del título, puede reemplazar el dinero no recuperado mediante la venta del mismo a precio de mercado.

Debido a que de un día para otro los precios de los títulos entregados como garantía pueden disminuir, la entidad acreedora está expuesta al riesgo de no recuperar en su totalidad el dinero que había prestado. Por lo tanto, en el momento de pactar el préstamo se puede establecer un descuento al precio de mercado del título entregado, de tal manera que si la entidad acreedora sale a venderlo al mercado, no se vea afectada en caso que el precio del mismo haya presentado un movimiento desfavorable. Este descuento se denomina haircut y sólo es aplicable a operaciones REPO, no a simultáneas.

En las operaciones REPO, además, se pueden establecer restricciones a la movilidad de los títulos y, de ser así, la operación se denomina REPO cerrado<sup>4</sup>. En la simultánea, por el contrario, no se pueden establecer restricciones a la movilidad de los títulos.

Dado lo anterior, podría decirse que los REPOS (cerrados)<sup>5</sup> y las simultáneas al parecer son originados por necesidades diferentes. Usualmente, una operación REPO es celebrada cuando una entidad está buscando recursos (pesos) y acuerda una recompra del título que entrega como garantía. En el caso de las simultáneas, algunas veces las operaciones son motivadas por la necesidad de algún título en particular, y la entidad que lo busca está dispuesta a “prestar” dinero a una tasa baja con tal de adquirirlo. Lo anterior teniendo en cuenta que no tienen restricción a la movilidad de títulos y que, además, las entidades deudoras especifican qué títulos pueden entregar en garantía y las entidades acreedoras especifican qué títulos desean recibir. Adicionalmente, en estas operaciones (simultáneas) no se puede establecer haircut ni se pueden sustituir unos títulos por otros durante la vigencia de la operación. Como se verá más adelante, algunas veces las simultáneas son pactadas a tasas muy bajas comparadas con las otras tasas del mercado monetario.

Como se mencionó, los REPOS y las simultáneas pueden ser pactados a través de los sistemas de negociación SEN y MEC, que pertenecen al BR y a la Bolsa de Valores de Colombia, respectivamente. El SEN tiene dos escenarios de negociación denominados escalones. En el primer escalón no se establecen cupos de crédito y pueden participar los creadores de

---

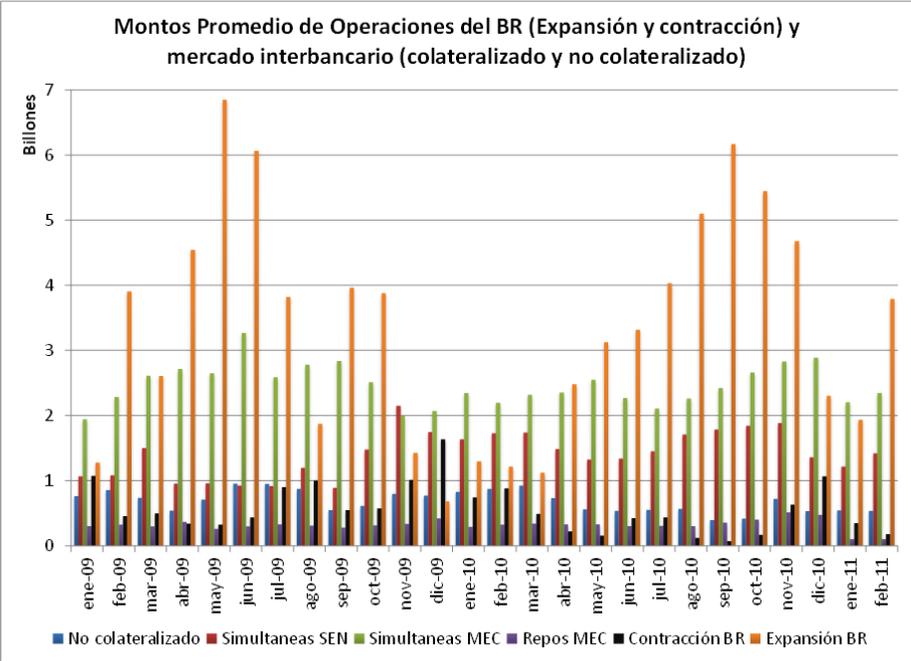
<sup>4</sup>De acuerdo con el Capítulo XIX de la Circular Básica Contable de la SFC, un repo cerrado es aquel en el cual se acuerda inmovilizar los valores objeto de la operación, razón por la cual el compromiso de transferencia de la propiedad, se deberá realizar sobre los mismos valores inmovilizados, salvo que se haya establecido expresamente la sustitución de tales valores. De acuerdo con esta regulación, las operaciones de reporto o repo se presumirán cerradas salvo pacto expreso en contrario.

<sup>5</sup>Aunque la reglamentación contempla repos abiertos y cerrados, en Colombia sólo se celebran repos cerrados, por lo tanto este documento hace alusión únicamente a este tipo de operaciones repo.

mercado y aspirantes a creadores de mercado, la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional (DGCPTN) y el BR. En el segundo escalón, se establecen cupos de crédito y hay un universo más amplio de participantes, que contiene a todas las entidades del primer escalón. Actualmente, en el primer escalón están autorizados los REPOS cerrados y las simultáneas pero únicamente se celebran éstas últimas, y en el segundo escalón no se celebra ninguna operación. El MEC, por su parte, autoriza como participantes a varias entidades y establece cupos de crédito agregados. En este sistema las entidades celebran tanto REPOS cerrados como simultáneas.

A continuación, se muestran gráficos de montos negociados y tasas de interés de las operaciones realizadas por el BR y de las operaciones en el mercado interbancario (colateralizado y no colateralizado) de dinero. El *Gráfico 1* ilustra los montos promedio de nego-

**Gráfico 1**

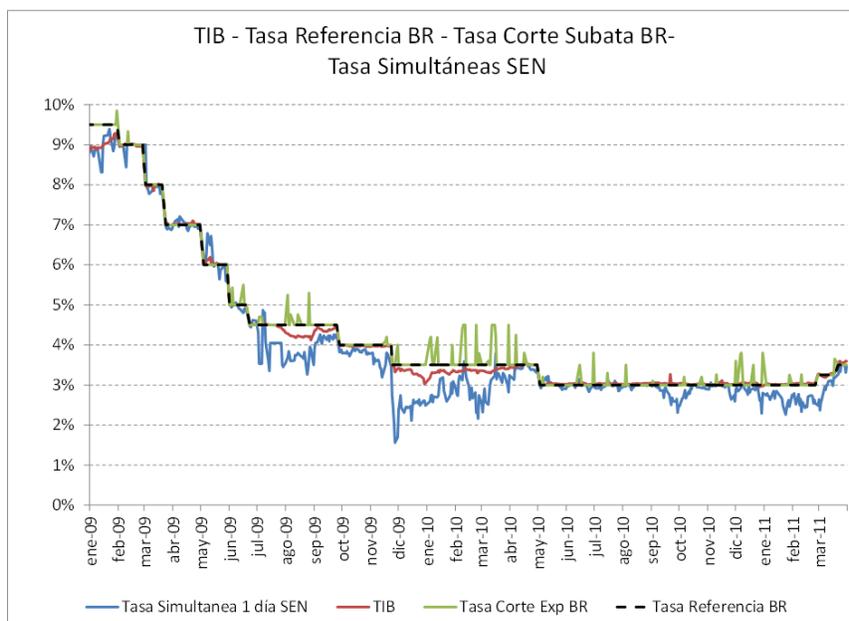


ciación del mercado interbancario no colateralizado, de simultáneas del SEN, de REPOS y simultáneas del MEC y de las operaciones de expansión y contracción realizadas por el BR. Puede observarse que mientras que las operaciones de contracción del BR corresponden a montos relativamente pequeños, los montos de las operaciones de expansión son significativamente mayores que los que se negocian en el mercado interbancario (colateralizado y no colateralizado). Puede verse también que el volumen de transacciones en el mercado no

colateralizado es inferior al del mercado colateralizado de simultáneas, pero superior al del mercado de REPOS.

En el *Gráfico 2* se muestran la TIB, la tasa de referencia del BR, la tasa de corte de las subastas de REPOS de expansión del BR y la tasa de las operaciones simultáneas celebradas en el SEN.<sup>6</sup> En este se observa que, generalmente, la TIB es superior a la tasa de simultáneas, comportamiento acorde con el hecho de que, en estas últimas, en algunas ocasiones la entidad que presta dinero lo hace a una tasa baja, cuando su motivación es la consecución de un título.

**Gráfico 2**



En el 9.4% de las operaciones realizadas entre enero de 2009 y marzo de 2011, las tasas de corte de las subastas de REPOS de expansión del BR fueron superiores a la tasa de referencia.<sup>7</sup> La mayoría de las veces (94.2%) esto se explica porque el cupo de la subasta de expansión del BR se llenó. En el restante 5.8% de las ocasiones, el cupo no se llenó pero posiblemente las entidades tenían que eso sucediera y cotizaron a tasas altas para asegurar que sus posturas les fueran aprobadas.

A continuación se describen algunas particularidades del mercado monetario colombiano.

<sup>6</sup>En el momento de elaborar este documento, no se dispone de información sobre tasas de interés de operaciones REPO y simultáneas celebradas en MEC.

<sup>7</sup>La subastas de expansión son el mecanismo usado por el BR para suministrar liquidez al SF, hasta un nivel máximo establecido (cupos). Una descripción más detallada de las subastas del BR y los cupos de las mismas se encuentran en las secciones 3 y 4.

En primer lugar, generalmente el BR es acreedor neto con el SF, es decir, los saldos de expansión (esto es, cuando el BR presta) son superiores a los de contracción (esto es, cuando el BR pide prestado), lo que podría atribuirse a que el mercado agregado tiene déficit y lo cubre captando recursos del BR. Sin embargo, aún bajo este escenario, a menudo se observa que las entidades con excedentes de recursos prefieren prestárselos al BR en lugar de darle crédito a otras entidades con necesidades de liquidez. Estas últimas terminan entonces acudiendo a la subasta del BR o a la ventanilla de expansión<sup>8</sup>. El hecho de que el BR realice operaciones de expansión y de contracción en un mismo día, prestando pesos a una tasa superior a la del mercado interbancario y captando pesos a una tasa inferior, podría estar indicando que el mercado interbancario presenta ineficiencias.

En segundo lugar, aún en períodos de alta liquidez (cuando el BR es deudor neto) las entidades participan en operaciones de expansión en el BR. Esto obedece a que las entidades financieras establecen cupos de contraparte que generalmente son restrictivos y no se pueden modificar rápidamente.<sup>9</sup> Otra de las razones por las cuales las entidades acuden al BR para cubrir faltantes de liquidez, aún cuando en el mercado hay exceso de recursos, es que una sola operación con el BR les permite captar todos los recursos con éste sin necesidad de llamar a varias entidades financieras para conseguir el dinero que necesitan. De acuerdo con algunos participantes del mercado, participar en las operaciones de expansión y contracción del BR reduce la carga operativa.

En tercer lugar, el riesgo de mercado puede ser mitigado con el haircut de los repos, sin embargo, como se mostró en el *Gráfico 1*, este mercado no se ha desarrollado como el de simultáneas. Algunas entidades atribuyen este hecho a que la operatividad de las simultáneas se ajusta más a las necesidades de los agentes.

### **3 Manejo de Liquidez por parte del BR**

Actualmente, en condiciones normales, el BR suministra liquidez (diariamente) al SF de forma transitoria (con plazo a un día) mediante la subasta de expansión<sup>10</sup> y la ventanilla de

---

<sup>8</sup>Las ventanillas de contracción y de expansión son un mecanismo, alternativo a las subastas, usado por el BR para recoger o suministrar, respectivamente, liquidez al SF. A diferencia de las subastas, las ventanillas operan sin límite de monto pero los recursos se reciben (prestan) a una tasa por debajo (encima) de la tasa de referencia.

<sup>9</sup>Los cupos de contraparte se refieren al monto que una entidad financiera fija como nivel máximo para prestarle a otra entidad específica. Estos cupos, en general, se revisan anualmente y requieren aprobación de los comités para ser modificados.

<sup>10</sup>Se realiza de 1:00 p.m. a 1:15 p.m. y son operaciones colateralizadas. Este horario está vigente desde junio de 2005. Anteriormente la subasta se realizaba de 11:30 a.m. a 12:00 p.m. El cambio se hizo para ajustarlo

expansión<sup>11</sup>, y recoge los excesos de liquidez a través de la ventanilla de contracción<sup>12</sup>. La subasta es de precio único; cada uno de los Agentes Colocadores de OMAS (ACO)<sup>13</sup> ofrece el interés que está dispuesto a pagar, el cual no puede ser inferior a la tasa de referencia o tasa de política monetaria (tasa mínima de expansión). A la ventanilla de expansión, los ACO pueden acudir por una cuantía ilimitada<sup>14</sup> y la tasa de interés que deben pagar es la tasa de política monetaria más 100 puntos base (p.b). La ventanilla de contracción se realiza a la tasa de política monetaria menos 100 p.b y el monto que pueden depositar los ACO es ilimitado.

En mayo de 2007 la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) aprobó la utilización de un nuevo mecanismo como complemento para las operaciones de contracción monetaria: los depósitos remunerados no constitutivos de encaje (DRNCE).<sup>15</sup> A diferencia de la ventanilla, estos depósitos no están habilitados diariamente. En general, estos se utilizan cuando las proyecciones del BR indican que habrá excesos de liquidez y por tanto los recursos traídos a contracción van a ser mayores que los otorgados en las operaciones de expansión. Bajo estas condiciones se considera que el BR va a tener una posición deudora neta con el SF. La situación de deudor neto se presenta en ocasiones en que hay una alta liquidez en el sistema. Las razones que pueden generar estos excesos de liquidez son principalmente: compras de dólares no esterilizados por parte del BR y/o reducción en los depósitos de la tesorería en el BR. Este último caso se puede dar cuando hay vencimientos de TES o pagos de cupones.

Inicialmente los DRNCE se emitían a plazos de 7, 14, 30, 60 y 90 días. El mecanismo consistió en realizar subastas a 90 días por el monto total a contraer, y los recursos que no se

---

al horario de negociación del mercado de TES y de divisas y así disminuir los inconvenientes de liquidez en la última hora de negociación. El tiempo se redujo porque los Agentes Colocadores de OMAS incluían sus posturas en un promedio de dos minutos por lo que se consideró innecesario preservar un intervalo de tiempo tan amplio para la subastas. Entre junio de 2005 y agosto de 2008, se realizó adicionalmente una subasta de expansión de 9:15 a.m. a 9:30 a.m. Durante el periodo en que se realizaron estas dos subastas, el día anterior se anunciaba el cupo para las dos, indicando que en la segunda se otorgaría un cupo mínimo, definido por el Comité de Intervención Monetaria y Cambiaria, más el remanente no adjudicado en la subasta de la mañana.

<sup>11</sup>Se realiza de 4:00 p.m. a 4:30 p.m. y son operaciones colateralizadas.

<sup>12</sup>Se realiza de 4:00 p.m. a 4:30 p.m. Estas operaciones corresponden a depósitos remunerados no colateralizados.

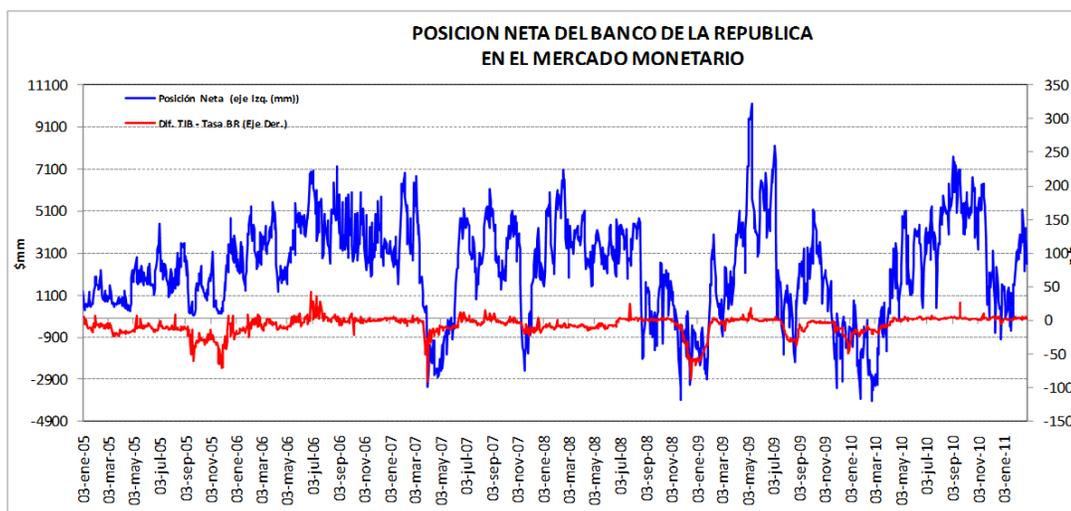
<sup>13</sup>Incluye establecimientos de crédito, sociedades fiduciarias, sociedades comisionistas de bolsa, fondos de pensiones y cesantías y fondos de pensiones.

<sup>14</sup>Actualmente el promedio de las obligaciones originadas en operaciones monetarias de expansión transitoria, de los últimos 14 días calendario, no puede superar: para establecimientos de crédito el 35% del saldo promedio de depósitos, calculado con base en el informe de encaje bisemanal reportado por la Superintendencia Financiera, para sociedades fiduciarias el valor del capital pagado y reserva legal saneados, para las sociedades comisionistas de bolsa, fondos de pensiones y cesantías y fondos de pensiones, el valor del patrimonio técnico.

<sup>15</sup>En su sesión de enero de 2010 la JDBR aprobó la utilización de títulos propios como mecanismo de contracción, sin embargo dichos instrumentos no han sido utilizados hasta la fecha.

adjudicaran en dichas subastas se ofrecían a los plazos restantes (60, 30, 14 y 7 días) hasta agotar el cupo. Debido a la escasez de demanda a los mayores plazos, actualmente se realizan DRNCE a 14 y 7 días.

**Gráfico 3**



En los últimos años, el BR generalmente ha tenido una posición acreedora neta<sup>16</sup> con el SF (*Gráfico 3*). En estos escenarios, la TIB ha estado muy cerca de la tasa de política monetaria, sin embargo en aquellos episodios en los que el BR ha sido deudor neto, la TIB se ha ubicado considerablemente por debajo de la tasa de política. En el periodo comprendido entre enero de 2005 y febrero de 2011, la TIB ha estado por encima de la tasa de corte de la subasta de expansión en el 36% de los casos (3.3 p.b en promedio).

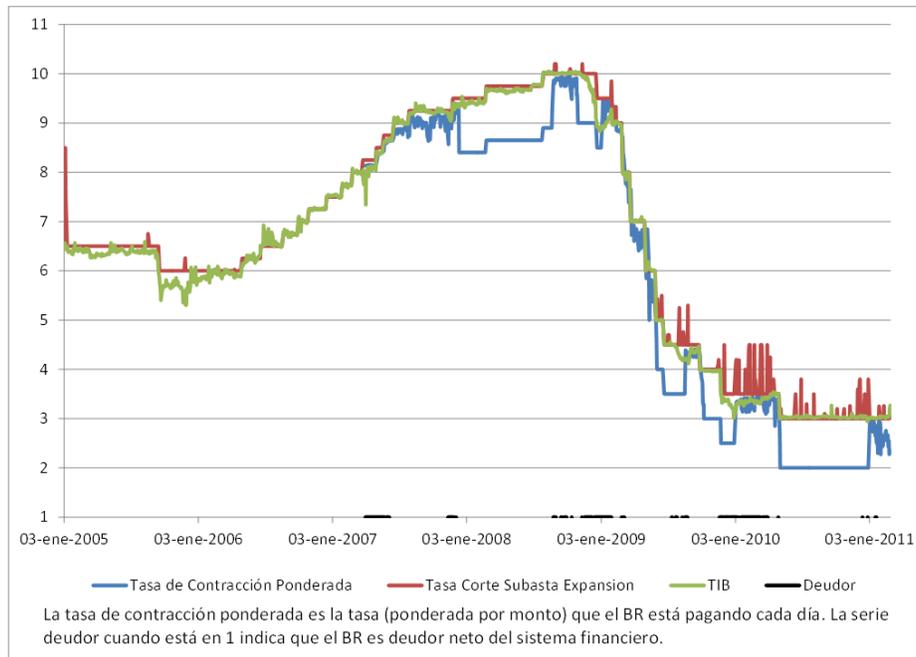
El *Gráfico 4* muestra que a pesar de la utilización de los DRNCE, los cuales pagan un interés muy cercano a la tasa de política monetaria<sup>17</sup>, en los periodos en los que el BR ha sido deudor neto, la TIB en promedio ha estado 21 p.b por debajo de la tasa de política. Lo anterior se debe a que en periodos de bastante liquidez, a pesar de la oferta de DRNCE por parte del BR, la demanda por estos instrumentos no es lo suficientemente alta para compensar el exceso de liquidez del mercado, por lo que los agentes traen una cantidad importante de recursos a la ventanilla de contracción. A pesar que los DRNCE ofrecen una tasa aproximadamente

<sup>16</sup>Esta posición se calcula restando los saldos de contracción (ventanilla de contracción + DRNCE) a los saldos de expansión del BR. Si la posición es positiva el BR es acreedor neto y si la posición es negativa el BR es deudor neto.

<sup>17</sup>Los DRNCE a 7 y 14 días se subastan a una tasa máxima igual a la tasa de política menos 4p.b y menos 3p.b, respectivamente.

100 p.b superior a la de la ventanilla de contracción, los agentes en ciertos casos prefieren la ventanilla porque los DRNCE no tienen liquidez (son no negociables). De todos modos, si en los periodos en que el BR es deudor neto no se ofrecieran DRNCE, la TIB podría presentar una desviación considerable de la tasa de política ya que el único piso en este caso sería la ventanilla de contracción.

Gráfico 4

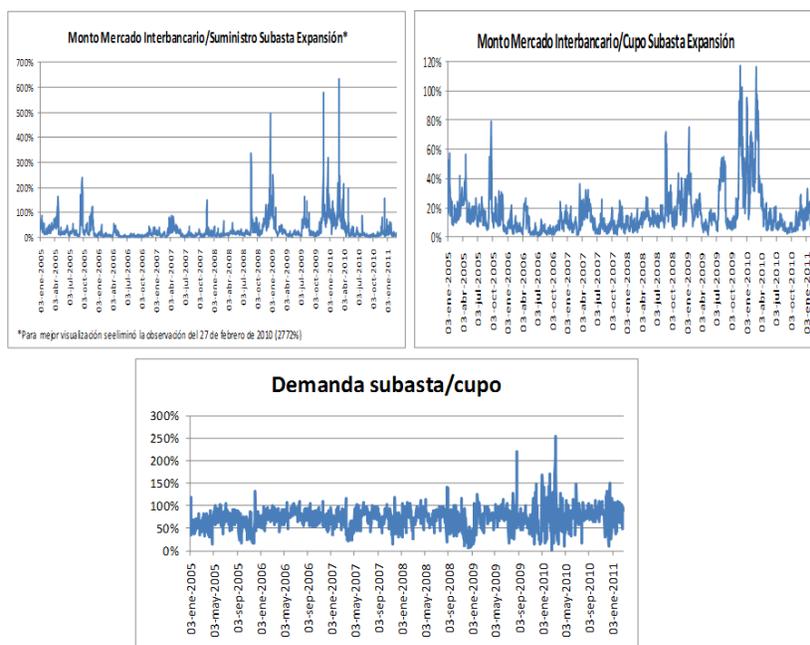


El *Gráfico 4* también refleja algunas fricciones que hay en el mercado interbancario en Colombia. Por ejemplo, en ciertos periodos en los que ha habido excesos de liquidez en la economía, cuando el BR es deudor neto del sistema financiero, la subasta de expansión ha presentado un exceso de demanda y la tasa de corte termina siendo más alta que la de política monetaria.

El mercado interbancario está abierto de 7:00 a.m. a 8:00 p.m.<sup>18</sup>, sin embargo, la mayoría de las operaciones se concentran entre las 11:00 a.m. y las 12:30 p.m. En promedio, en el periodo estudiado, el monto transado en el mercado interbancario corresponde al 32% del monto suministrado por el BR en la subasta de expansión y al 16% del cupo de la subasta. El *Gráfico 5* muestra la evolución de estas dos relaciones y la de la demanda de la subasta de expansión con relación al cupo fijado. Esta última relación en promedio ha sido 70%.

<sup>18</sup>Los agentes pueden realizar operaciones interbancarias siempre y cuando esté abierto el servicio de transferencia de fondos en el Sistema de Cuentas de Depósito (CUD).

Gráfico 5



## 4 Cupos de Liquidez: Objetivos y Metodología de Cálculo

Según la teoría económica, la tasa de interés fijada por el BC afecta la inflación a través de los llamados canales de transmisión de la política monetaria. Así, en los países en los que se ha implementado inflación objetivo, el BC cuenta con modelos que involucran dichos canales para establecer a partir de ellos el nivel de la tasa de interés de política coherente con la meta de crecimiento de precios que se propuso. Posteriormente, mediante distintas metodologías realiza operaciones de suministro o retiro de liquidez para mantener la tasa de interés de mercado igual al valor que estableció. De esta forma, si los modelos tienen un buen ajuste y los supuestos no cambian, el nivel de la tasa de política junto con los distintos canales de transmisión deberían conducir la inflación a la meta deseada.

En términos operativos, el BC debe definir cuál es la tasa de interés de política ( $i^*$ ) y cuál es la tasa de interés de mercado ( $i$ ) que quiere conducir a un valor similar ( $i \cong i^*$ )<sup>19</sup>. En el caso colombiano,  $i^*$  es la tasa de interés de las operaciones Repo a un día del BR con el SF e  $i$  es la tasa de interés del mercado interbancario (no colateralizado) a un día (TIB).

El siguiente paso operativo es definir la forma de suministro o retiro de liquidez me-

<sup>19</sup>Las otras tasas de interés de mercado deberían ser afectadas por los canales de transmisión, por ejemplo, por el de crédito.

diante la cual se pretende obtener  $i \cong i^*$ . En términos generales pueden presentarse tres metodologías:

- **Una tasa:** el BC anuncia una única tasa  $i^*$  a la cual recibe y presta ilimitadamente recursos al SF.
- **Dos tasas:** el BC presta ilimitadamente a una tasa  $i^*$  y recibe cualquier monto de recursos a una tasa menor, por ejemplo  $i^* - \varepsilon$ .
- **Una tasa y una subasta:** el BC anuncia diariamente una subasta por un monto  $\mu$  a una tasa  $i^*$ .<sup>20</sup> Si al mercado le falta liquidez ( $i > i^*$ ), se realiza una subasta de expansión (se prestan recursos al SF) por un monto  $\mu$ , suficientemente grande para que la tasa a un día se reduzca a  $i^*$ . En caso contrario ( $i < i^*$ ), se realiza una subasta de contracción (se piden prestados recursos al SF) y el monto  $\mu$  debe ser igual al requerido para incrementar la tasa  $i$  a un nivel similar al de la tasa de política.

Con la metodología de **una tasa**, los costos operativos de las transacciones los asumiría el BC mientras que el SF tendría el costo de oportunidad de tener que dejar una garantía como colateral. En este sistema los incentivos a la presencia de un mercado interbancario al plazo de la tasa de interés de política serían muy bajos. Como el Emisor es cero riesgo, los bancos con excedentes de liquidez preferirán llevarlos al BC a la tasa  $i^*$  o cobrar una prima de riesgo adicional ( $i^* + \rho$ ) a otro banco que necesite los recursos. No obstante, los bancos con faltantes de liquidez no estarán dispuestos a pagar dicha prima ( $\rho$ ) ya que el BC presta ilimitadamente a  $i^*$ . De esta forma,  $i = i^*$  y el crédito entre bancos podría darse pero a plazos diferentes al de la tasa  $i^*$ .<sup>21</sup>

En el caso de **dos tasas** y usando el mismo razonamiento anterior, la tasa interbancaria oscilaría entre  $i^* - \varepsilon \leq i \leq i^*$ . La amplitud del rango puede obedecer a: (i) cubrir los costos operativos u obtener beneficios ya que el BC ganaría un margen de  $\varepsilon$  en las transacciones, (ii) preferencias por fomentar el mercado interbancario; entre más grande sea  $\varepsilon$  mayor es el incentivo de los bancos a efectuar operaciones entre ellos en el rango establecido.<sup>22</sup>

<sup>20</sup>En el caso en que se realicen una subasta de contracción y una subasta de expansión el mismo día,  $\mu$  se refiere al valor absoluto de la diferencia entre los dos montos.

<sup>21</sup>Otra posibilidades son (i) que por motivos de relaciones comerciales o por el temor que en el futuro el BC cambie esta regla, algunas entidades financieras decidan seguir con créditos interbancarios al mismo plazo. Si así fuese, los montos transados serían pequeños. (ii) que el mercado interbancario se reduzca a las entidades que no tienen suficiente colateral para solicitar dinero al BC.

<sup>22</sup>En este caso, a diferencia del caso de una sola tasa, se fomentan las operaciones interbancarias colateralizadas, dentro del rango  $(i^* - \varepsilon, i^*)$ .

Ahora bien, si el rango de tasas es muy amplio ( $\varepsilon$  grande) se podría generar una señal incorrecta hacia el mercado y tener problemas con el cumplimiento de la meta de inflación. En efecto, la tasa interbancaria podría situarse por largos periodos en los extremos y llegar a ser muy diferente de la tasa de política.<sup>23</sup>

Otra consecuencia de las metodologías de **una y dos tasas** es que, dado que el BC ofrece recursos ilimitados al mercado, se pueden incentivar excesos de apalancamiento en el SF para negociar papeles o divisas en el mercado de valores. Esto, además de profundizar posibles burbujas, puede generar volatilidades no deseadas en dichos mercados y provocar vulnerabilidad en el SF.

El sistema de cupos implementado por el BR para suministrar liquidez al SF colombiano corresponde al caso de **una tasa y una subasta**. Al finalizar cada tarde el BR anuncia para el siguiente día un cupo amplio pero fijo de liquidez a una tasa  $i^*$ .<sup>24</sup> En la mañana siguiente, previo a la realización de la subasta por parte del BR (1:00 p.m.), el SF realiza operaciones interbancarias de ofertas y demandas dependiendo de la necesidad de liquidez a un día que tenga cada banco. Aunque generalmente los cupos ofrecidos por el BR son suficientes para atender la necesidad diaria de liquidez de todo el SF, la incertidumbre sobre un cambio no anticipado en la demanda de dinero, la probabilidad (aunque pequeña) de que se llene el cupo asignado por el BR y la existencia de cupos de contraparte (véase nota al pie 9), son suficiente incentivo para que el mercado opere antes y después de la subasta.

Con respecto a las anteriores dos metodologías, el sistema de **una tasa y una subasta** tiene dos ventajas. La primera es que incentiva las operaciones interbancarias, mercado del cual se pueden extraer señales de solvencia y riesgo de las diferentes entidades que participan en él. El mercado interbancario provee mayor oportunidad en términos del monitoreo del SF, ya que además de la entidad supervisora oficial, todos los participantes tienen incentivos diarios para vigilarse entre sí. De esta forma, incrementos abruptos en la tasa o restricciones de cupos entre los bancos pueden ser señales de problemas en algunas entidades de crédito.

Otra ventaja de la metodología de **una tasa y una subasta** es que reduce la posibilidad de excesos de apalancamiento por parte del SF, los cuales pueden ser utilizados para especular en el mercado de valores. En efecto, el monto a subastar es la estimación de las necesidades de demanda de base monetaria, dado unos requerimientos de reserva bancaria y una demanda de efectivo. En esta estimación no se incluye, por ejemplo, incrementos o caídas inesperados en la demanda de dinero destinados a la compra o venta de activos en el mercado de valores (divisas o títulos de deuda pública o privada). La mayor disponibilidad de recursos también

---

<sup>23</sup>Nótese que esta conclusión sería similar en el caso que  $(i^* - \varepsilon \leq i \leq i^* + \varepsilon)$

<sup>24</sup>En la Sección 3 se vio que, en promedio, la demanda de liquidez representa el 70% del cupo.

podría exacerbar choques externos o internos de carácter transitorio que se dan en el mercado cambiario.

En conclusión, el principal objetivo del sistema **una tasa y una subasta** es evitar que se presenten desviaciones grandes y prolongadas de la tasa interbancaria respecto a la tasa de política; es decir velar por que se cumpla  $i \cong i^*$ , al tiempo que reduce la posibilidad de especulación en el mercado como resultado de excesos de liquidez. El cupo Repo a un día, además de proveer la liquidez necesaria para que los bancos cumplan con los requerimientos de reserva, es un mecanismo que incentiva el mercado interbancario, el cual juega un papel importante en el análisis y supervisión del SF.

Para alcanzar lo anterior, se deben entender las condiciones de oferta y demanda del mercado interbancario mediante las cuales se determina la tasa de interés en dicho mercado. Por ello, a continuación se ilustra de una forma gráfica cómo se forma dicha tasa y la metodología de cálculo de los cupos de liquidez del BR. Posteriormente, en la Sección 5, se describe la formación de la tasa interbancaria a través de un modelo simplificado que recoge algunos de los elementos del caso colombiano.

## 4.1 Cálculo de los cupos del BR

La base monetaria (efectivo más reserva bancaria) es el agregado monetario más líquido con el cual se puede explicar la formación de la TIB. Por el lado de la demanda, este agregado se determina principalmente por las necesidades que tienen los establecimientos de crédito de cumplir con el requerimiento de reserva  $R^*$ . En cuanto a la demanda de efectivo, además de sus fundamentales, esta responde a otros factores estacionales como días festivos, fechas de pagos de nómina, etc.

Con respecto a la oferta de base, los principales cambios se pueden dar por: las operaciones de PyG del BR con los agentes, operaciones de compra/venta de divisas o títulos del Gobierno por parte del BR, cambios en los depósitos del Gobierno en el BR, vencimientos de operaciones de liquidez realizados con el BR.

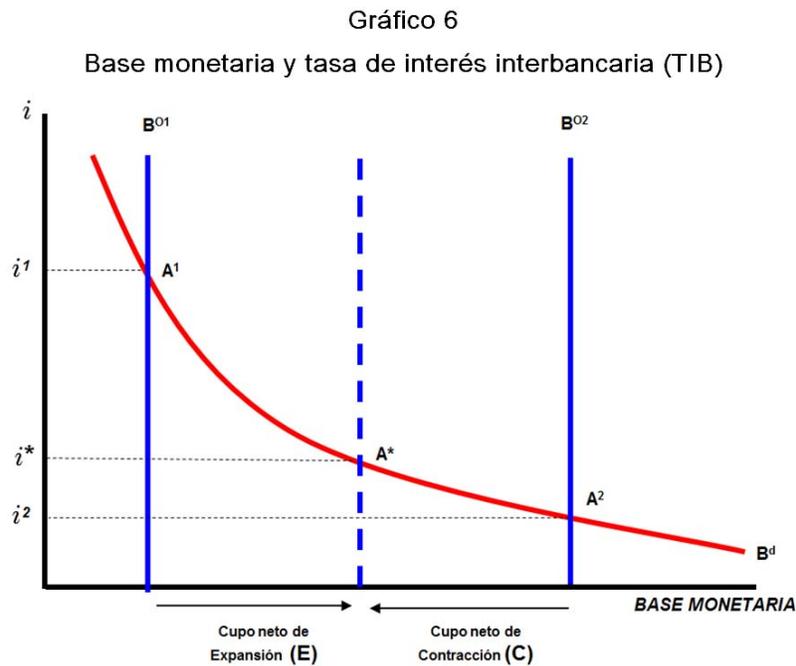
Como se ilustra en el *Gráfico 6*, si la demanda de base es superior a la oferta<sup>25</sup>, la TIB se incrementará y se dará el caso  $i > i^*$  (punto A1). En este evento, el BR debe suministrar el excedente necesario ( $E$ ) al mercado para llevar a la TIB a la tasa de política  $i \cong i^*$ . El caso contrario,  $i < i^*$ , se presenta cuando la oferta es mayor que la demanda<sup>26</sup> (punto A2),

---

<sup>25</sup>Por ejemplo porque los bancos tienen un nivel de reserva  $R$  menor al requerimiento ( $R < R^*$ ) y en el mercado a un día no hay la liquidez necesaria para atender dicha demanda.

<sup>26</sup>Por ejemplo, cuando los establecimientos de crédito tienen niveles de liquidez superiores a sus requerimientos de encaje ( $R > R^*$ )

situación en la cual el BR debe realizar operaciones netas de contracción por un monto igual a  $C$ .



Por lo anterior, para establecer los cupos de liquidez se debe tener una proyección de la demanda y la oferta de base monetaria. La estimación se hace para 14 días, periodo bisemanal en el cual los bancos deben cumplir con los requerimientos de reserva que exige el BR. De esta forma, la resta entre las estimaciones demanda y oferta de base dará el tamaño de subasta para que la tasa interbancaria se aproxime a la tasa de política.

#### 4.1.1 Estimación de demanda de base para 14 días.

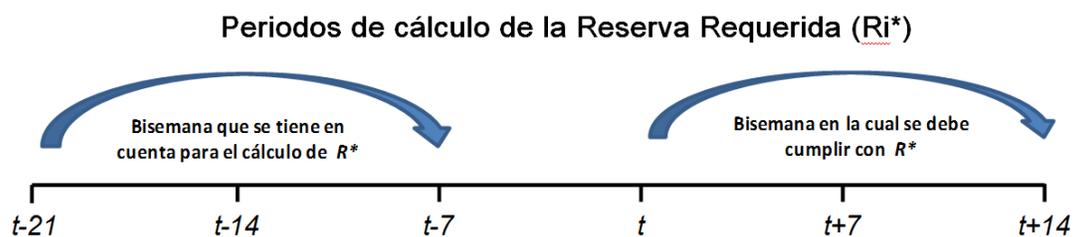
Para proyectar la demanda de base se requiere estimar tanto el efectivo como la reserva. La proyección de demanda de efectivo se hace a través de modelos de series de tiempo semanal, condicionados a ciertos factores estacionales como se mencionó arriba.

La estimación de la demanda de reserva es más dispendiosa. Para obtenerla, primero se debe proyectar la reserva requerida de cada banco ( $R_i^*$ ) y después agregar y obtener el requerimiento de reserva total ( $R^*$ ). Para tal efecto, es fundamental entender las siguientes definiciones que rigen el cálculo de  $R^*$ <sup>27</sup>:

<sup>27</sup>En la Resolución 5 de 2008 de la JDBR se explica el cálculo de la reserva requerida y se dan unos porcentajes de encaje que ya no operan. En la Resolución 11 del mismo año se presentan los porcentajes de encaje que están vigentes.

- **Reserva Requerida de cada banco ( $R_i^*$ ):** es el monto promedio exigido por el BR a una entidad de crédito, el cual debe estar en depósitos en el Emisor o en efectivo en caja. El cálculo de  $R_i^*$  se realiza al finalizar un martes y su metodología así como el periodo en el cual se debe cumplir se explican en los siguientes puntos.
- **Bisemana:** el año se divide en 26 periodos de dos semanas cada uno (bisemana) y las fechas concretas de inicio y finalización son definidas por el BR. Cada bisemana inicia un miércoles y termina el martes subsiguiente, es decir 14 días después. El día inicial y el día final se incluyen en la bisemana. Por ejemplo, en el *Gráfico 7*, cada segmento en términos de  $t$  (días) corresponde a la finalización de una semana que termina el día martes e inició el miércoles anterior.
- **Coefficientes de encaje:** son las tasas diferenciadas que se le aplican al nivel promedio de cada tipo de depósito para obtener el monto de encaje requerido para dicho depósito. Por ejemplo, para las cuentas de ahorro y cuentas corrientes el coeficiente de encaje es 11%; para los CDT menores a 18 meses es de 4.5%. La suma de estos cálculos (encaje por nivel promedio de depósito) da  $R_i^*$ .

Gráfico 7



Cada  $t$  corresponde a la finalización de una semana que termina el día martes e inicia el miércoles anterior.

- **Periodo de cálculo del nivel promedio de depósito al cual se le aplica el coeficiente de encaje:** cuando finaliza una bisemana ( $t = \text{martes}$ ), el monto promedio de depósitos se calcula para el periodo bisemanal que culminó una semana atrás, es decir aquella que finalizó en  $t - 7$  (*Gráfico 7*).
- **Periodo de cumplimiento de  $R_i^*$ :** cada entidad  $i$  debe cumplir en promedio con  $R_i^*$  en la bisemana que inicia al día siguiente de la fecha de cálculo, es decir la bisemana comprendida entre  $t + 1$  y  $t + 14$ .

- **Reserva requerida  $R^*$** : se obtiene agregando los requerimientos de reserva de todos los bancos  $\sum R_i^*$ .

Así las cosas, para el cálculo de  $R^*$ , la Superintendencia Financiera exige a las entidades de crédito la información sobre el nivel diario de cada tipo de depósitos observados en el periodo comprendido entre  $t - 20$  y  $t - 7$  (*Gráfico 7*)<sup>28</sup>.

Otro aspecto a tener en cuenta en la estimación de demanda de reserva es que algunas entidades suelen terminar con niveles mayores a su reserva requerida. Por lo tanto, el BR mantiene un continuo monitoreo de la llamada reserva disponible ( $R_i^d$ ), la cual se define como el monto promedio que tiene una entidad  $i$  en depósitos en el BR y en efectivo en caja, calculado en el periodo de cumplimiento de la  $R_i^*$ . Así, se dice que una entidad está sobre-encajada si  $R_i^d > R_i^*$ . En caso contrario, la entidad está desencajada,  $R_i^d < R_i^*$ .

Por lo anterior, para obtener la estimación definitiva de la demanda de reserva, a  $R^*$  se le adiciona el monto promedio histórico de sobre-encaje.

#### 4.1.2 Estimación de oferta de base para 14 días.

Se parte de la base monetaria observada al inicio de la estimación y se proyectan las siguientes operaciones que afectan la oferta de base monetaria:

- Operaciones de liquidez permanente que hará el BR en el periodo. Las compras de activos (TES, divisas, edificios etc.) expanden la base monetaria mientras que las ventas de los mismos (o los vencimientos de los TES) la contraen.
- El cambio en los depósitos que tiene la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional (DGCPTN) en el BR. Desde finales de junio de 2005 se acordó que para un mejor manejo de la liquidez de la economía la DGCPTN depositara la totalidad de sus excedentes de liquidez en el BR a tasas de mercado.<sup>29</sup> Por lo tanto una disminución (aumento) en estos depósitos implica un aumento (disminución) en la oferta de base monetaria.

<sup>28</sup>Como a la fecha de cálculo el BR no tiene el total de los 14 días, entonces se realizan encuestas para hacer una estimación preliminar de los días que faltan (generalmente faltan 4 días). Una vez llega la información completa de la Superfinanciera, entonces se tiene la  $R_i^*$  que debe cumplir cada banco.

<sup>29</sup>La remuneración de los depósitos para cada plazo se establece como la tasa máxima entre la Curva de los Depósitos Remunerados de la DGCPTN (CDRN) y la tasa de corte de la subastas de los DRNCE del BR vigente en  $t - 3$ . La CDRN se obtiene a partir de regresiones de funciones “B-spline cúbicas”, tomando como referencia: 1) la TIB; 2) las tasas equivalentes de los precios de valoración de los TES de corto y largo plazo, con más de 30 días al vencimiento e inmediatamente superior a 2 años al vencimiento; y 3) las tasas de corte del mercado primario de los TES de corto plazo.

- Las operaciones de PyG del BR. Por ejemplo, algunos egresos que expanden la base son: pago de los rendimientos de los depósitos remunerados del SF en el BR, pago de nómina, gastos de funcionamiento, etc. Por el lado de los ingresos, el cobro de los rendimientos de las operaciones de crédito al SF (Repos) es una operación que contrae la base.
- Operaciones de crédito o débito realizados con al SF antes de la estimación y que se vencen en el periodo para el cual se está proyectando la base. Por ejemplo, vencimientos de Repos o de depósitos remunerados.

Al agregar todas estas operaciones se tiene en neto cuanto se puede ampliar o reducir la oferta de base monetaria. Como ya se mencionó, si a la estimación de demanda de base se le resta esta proyección de oferta, se obtiene el cupo promedio de la subasta diaria que debe hacer el BR durante la bisemana que inicia.

Los anteriores cálculos de los cupos de liquidez son presentados al Comité de Intervención Monetaria y Cambiaria (CIMC). Este comité conformado por los miembros de la JDBR y un delegado del Ministerio de Hacienda, es el encargado de aprobar dichos cupos para todo el mes en curso. Si durante el periodo de su vigencia se presenta algún cambio *significativo* en la demanda de base monetaria, el CIMC debe volver a reunirse para cambiar los cupos.<sup>30</sup> Si el cambio obedece a fuentes de oferta<sup>31</sup>, el CIMC delega en el Comité Operativo de Intervención (COI)<sup>32</sup> la decisión de modificarlos. De esta forma se garantiza que el cupo sea suficiente para cubrir las necesidades a un día del mercado interbancario con un costo igual a la tasa de interés de referencia.

## 5 Modelo

Con base en la descripción y el análisis presentado en las secciones anteriores, la presente sección recoge algunos de los elementos básicos sobre cómo se determina la tasa interbancaria para el mercado no colateralizado en el caso colombiano y construye un modelo simple con la intención de que sirva como punto de referencia inicial para estudios posteriores.

<sup>30</sup>El CIMC le otorga al Comité Operativo de Intervención (COI, ver nota al pie 32) un margen de ajuste sobre los cupos para cubrir los cambios inesperados en la demanda de base (ya sea por cambios en la reserva o en el efectivo). Estos se calculan con medidas de volatilidad. Si las cifras superan este margen, se debe convocar a CIMC.

<sup>31</sup>Por ejemplo, cambios no anticipados de los depósitos del Gobierno en el BR o compra/venta de divisas o TES que no se tuvieron en cuenta en las estimaciones de los cupos.

<sup>32</sup>El COI está conformado por el Gerente Técnico, el Subgerente de Estudios Económicos y el Subgerente Monetario y de Reservas.

Se trata de un modelo de dos periodos. En cada periodo el BC suministra la cantidad de dinero solicitada por los bancos comerciales ("bancos" de aquí en adelante) a la tasa de política  $i^*$ .<sup>33</sup> En el transcurso de los dos periodos, cada banco debe depositar dinero en el BC para cumplir con un requerimiento de reserva igual a  $R$  pero tiene la libertad de decidir cómo divide los depósitos para satisfacer el requisito. De esta forma, cada banco puede decidir no depositar nada, depositar una parte de  $R$  ó depositar todo  $R$  en el primer periodo y la fracción restante en el segundo periodo. Se asume que existe un continuum de bancos con medida 1 y, como resultado, el valor agregado para cualquier variable  $x^j$  se obtendrá como  $X \equiv \int_0^1 x^j dj$ .

En cada periodo  $t$  y para cada banco  $j$ , ocurren los siguientes eventos en el orden descrito:

1. El banco  $j$  comienza el periodo con una cantidad de dinero  $m_{t-1}^j$ .
2. El banco  $j$  va al mercado interbancario y obtiene prestada una cantidad de dinero  $b_t^j$  (o la otorga en préstamo, si el valor es negativo,  $b_t^j < 0$ ) a la tasa interbancaria  $i_t$ , determinada endógenamente en el modelo. La suma de lo que los bancos prestan debe ser igual a la suma de lo que piden prestado en este mercado:  $B_t \equiv \int_0^1 b_t^j dj = 0$ .
3. El banco  $j$  acude a la sesión de suministro de liquidez del BC a solicitar una cantidad de dinero  $a_t^j \geq 0$  a la tasa de política  $i^*$ .<sup>34</sup>
4. El banco  $j$  tiene la posibilidad de usar las ventanillas de expansión y de contracción del BC para solicitar dinero (a una tasa  $i^e > i^*$ ) o para depositarlo (a una tasa  $i^c < i^*$ ), respectivamente.
5. El banco  $j$  deposita una cantidad de dinero  $s_t^j \geq 0$  en el BC, a una tasa cero, para ir cumpliendo con el requerimiento de reserva.

Todos los préstamos y depósitos se hacen sin colateral (tanto para el caso de los bancos como para el BC) y con plazo a un solo periodo, es decir, los recursos solicitados (prestados)

---

<sup>33</sup>El modelo no impone límites iniciales sobre la cantidad de dinero que puede suministrar el BC a los bancos y, por lo tanto, no está considerando los cupos de liquidez, descritos en las secciones anteriores. En ese sentido, el modelo se ajusta más a la metodología de 'dos tasas', descrita en la sección anterior. Como se explicó en la Sección 3, en general el cupo de liquidez establecido por el BR es lo suficientemente amplio y es inusual que se llene. Como resultado, la mayor parte del tiempo el suministro de liquidez del BR se comporta como si se siguiera la metodología de dos tasas.

<sup>34</sup>Como se mencionó en la Sección 3, aunque el mercado interbancario está abierto de 7 a.m a 8 p.m, la mayor parte de sus operaciones se concentran entre las 11 a.m y las 12:30 p.m, es decir con antelación a la subasta realizada por el BR. Por esta razón, en la secuencia de eventos del modelo el suministro de liquidez del BC es posterior a la operación del mercado interbancario.

se pagan (reciben), necesariamente, en el siguiente periodo. No hay riesgo de contraparte y, por ende, se trata de un modelo en el que no hay incumplimiento de las obligaciones.

El dinero depositado en el periodo uno,  $s_1^j$ , está disponible para ser usado por el banco  $j$  en el periodo dos. Debe tenerse en cuenta que antes del primer periodo no ha habido ningún depósito y que en el segundo periodo es obligatorio cumplir con el requerimiento, entonces  $s_0^j = 0$  y  $s_1^j + s_2^j \geq R$ .

El banco  $j$  minimiza (maximiza) las pérdidas (ganancias) que resultan de las operaciones hechas en el periodo:

- El interés que se paga por el dinero solicitado al BC, a la tasa de política.
- El interés que se paga (cobra) por el dinero solicitado (prestado) en el mercado interbancario.
- El interés que se paga por el dinero solicitado en la ventanilla de expansión.
- El interés que se cobra por el dinero depositado en la ventanilla de contracción.

Por simplicidad se asume que al final de los dos periodos los bancos con faltantes de liquidez los cubren, necesariamente, con dinero proveniente de otras fuentes (v.g. mercados de plazos menos cortos y abiertos al público general, como el de cuentas de ahorro y préstamos). Esto explica el uso de un horizonte limitado que, adicionalmente, se asume igual al del lapso para el cumplimiento del requerimiento de reserva (dos periodos). Sin embargo, se permite que un banco pueda iniciar con faltantes de liquidez ( $m_0^j$  puede ser negativo). Durante los dos períodos del modelo los bancos no tienen acceso a otras fuentes y, por lo tanto, podrán hacer uso únicamente del dinero proveniente de la cantidad de dinero inicial, los préstamos en el mercado interbancario y el suministro del BC.

## 5.1 Solución

Comenzamos por presentar unas proposiciones básicas que nos ayudarán con el fin de resolver el modelo:

**Proposición 1.** *La tasa interbancaria en ningún periodo será ni (a) estrictamente mayor a la tasa de política ni (b) estrictamente menor a la tasa de contracción:*

$$i^c \leq i_t \leq i^*$$

(a) Si  $i_t > i^*$ , ningún banco demanda dinero en el mercado interbancario, puesto que le resulta mas barato solicitarlo en el suministro de liquidez del BC. Como resultado, hay un exceso de oferta en el mercado y la tasa interbancaria cae. (b) Si  $i_t < i^c$ , todos los bancos solicitan la cantidad máxima posible de dinero en el mercado interbancario, puesto que obtienen ganancias llevando después ese dinero a la ventanilla de contracción. Como resultado, hay un exceso de demanda en el mercado y la tasa interbancaria aumenta.

**Proposición 2.** *Los bancos recurren al suministro de liquidez del BC sólo si la tasa interbancaria es igual a la de política ( $i_t = i^*$ ).*

Por la *Proposición 1* sabemos que  $i_t \leq i^*$ . Dado que al momento de ir al mercado interbancario cada banco conoce sus necesidades de liquidez y no hay sorpresas durante el periodo entonces, cuando  $i_t < i^*$ , el banco solicita todo el dinero requerido en el mercado interbancario. Sólo si  $i_t = i^*$ , el banco es indiferente entre dicho mercado y el suministro del BC.

**Proposición 3.** *Los bancos nunca depositan, para el cumplimiento del requisito de reserva, más dinero del estrictamente requerido.*

Dado que no se recibe ningún interés por el dinero depositado para cumplir con este requisito, cualquier excedente genera mayores ganancias siendo llevado a la ventanilla de contracción.

**Proposición 4.** *Los bancos nunca recurren a la ventanilla de expansión.*<sup>35</sup>

Dado que los bancos conocen sus necesidades de liquidez y no ocurren sorpresas durante el periodo, ellos saben exactamente cuánto dinero necesitan y, por lo tanto, prefieren solicitarlo siempre en el suministro de liquidez del BC, a la tasa de política, o en el mercado, a la tasa interbancaria (recuerde que  $i_t \leq i^* < i^e$ ).<sup>36</sup>

Para verificar la validez de la siguiente proposición y de algunos de los resultados presentados abajo, debe anotarse que el presente documento no incluirá en el análisis dos casos particulares de comportamiento de los bancos: (i) que, siendo la tasa interbancaria igual a la de contracción ( $i^c = i_t$ ), los bancos soliciten más dinero del necesario con el único fin de

---

<sup>35</sup>Por lo tanto,  $(R - s_1^j - m_1^j - b_2^j) - a_2^j \leq 0$  y  $(s_1^j - m_0^j - b_1^j) - a_1^j \leq 0$ . Los términos en paréntesis corresponden a las necesidades de liquidez que tiene un banco  $j$  al momento de ir al suministro del BC en el segundo y primer periodo, respectivamente.

<sup>36</sup>La *Proposición 4* es, principalmente un resultado de la ausencia, en el modelo, de incertidumbre sobre la demanda de liquidez. Si se incluyeran choques que modificaran sorpresivamente esa demanda, los bancos se verían, en algunas ocasiones, en la necesidad de recurrir a la ventanilla de expansión, como ocurre en la práctica.

llevarlo a la ventanilla de contracción (nótese que de esta operación no se derivaría ninguna pérdida o ganancia). (ii) que, siendo la tasa interbancaria igual a la de política ( $i^* = i_t$ ), los bancos con excedentes de liquidez presten más dinero del que les sobra, creando entonces un faltante, y luego recurran al suministro del BC para cubrir el mismo (nótese que en este caso tampoco hay pérdida o ganancia alguna).

**Proposición 5.** *Los bancos no solicitan más dinero del requerido para cubrir sus necesidades de liquidez en cada periodo.*<sup>37</sup>

Dado que el dinero solicitado debe devolverse al comienzo del siguiente periodo y dado que al banco le cuesta más que lo que recibiría por el mismo en la ventanilla de contracción, cualquier cantidad solicitada y adicional a la requerida para el periodo representaría únicamente pérdidas.

### 5.1.1 Resultados, segundo periodo

Caso 1  $i_2 = i^*$ . Los bancos con faltantes de liquidez piden una parte (o todo) en el mercado interbancario y el resto en el suministro del BC. Los bancos con excedentes prestan todo en el mercado interbancario y no llevan nada a la ventanilla de contracción. Esto sucede sólo cuando el balance agregado del dinero disponible al comienzo del segundo periodo es menor o igual a las necesidades de liquidez para el mismo periodo:

$$\int_0^1 m_1^j dj \equiv M_1 \leq R - S_1$$

(donde  $S_1 \equiv \int_0^1 s_1^j dj$ ) de lo contrario habría un exceso de oferta en el mercado.

Caso 2 Si  $i^c < i_2 < i^*$ . Los bancos llevan sus excedentes o sus faltantes al mercado interbancario y no recurren al suministro de liquidez del BC ni a las ventanillas. Esto sucede sólo si el balance agregado del dinero disponible al comienzo del segundo periodo es igual a las necesidades de liquidez para el mismo periodo:

$$M_1 = R - S_1$$

de lo contrario habría un exceso de oferta o de demanda en el mercado.

---

<sup>37</sup>(Tomando en cuenta también la *Proposición 4*). Por lo tanto, para el segundo periodo:  $(R - s_1^j - m_1^j - b_2^j \leq a_2^j = 0$  ó  $0 < a_2^j = R - s_1^j - m_1^j - b_2^j)$  y  $(b_2^j < 0$  ó  $0 \leq b_2^j \leq R - s_1^j - m_1^j)$ . Para el primer periodo:  $(s_1^j - m_0^j - b_1^j \leq a_1^j = 0$  ó  $0 < a_1^j = s_1^j - m_0^j - b_1^j)$  y  $(b_1^j < 0$  ó  $0 \leq b_1^j \leq s_1^j - m_0^j)$

Caso 3 Si  $i_2 = i^c$ . Los bancos que llegan con excedentes prestan una parte (o todo) del dinero disponible en el mercado interbancario y llevan el resto a la ventanilla de contracción. Los que llegan con faltantes recurren solo al mercado interbancario. Esto sucede sólo si el balance agregado del dinero disponible al comienzo del segundo periodo es mayor o igual a las necesidades de liquidez para el mismo periodo:

$$M_1 \geq R - S_1$$

de lo contrario habría un exceso de demanda en el mercado.

### 5.1.2 Resultados, primer periodo

Para el análisis de los resultados del primer periodo, debe tenerse en cuenta que la cantidad de dinero con la que comienza el banco  $j$ ,  $m_0^j$ , se toma como exógena. La cantidad inicial en el segundo periodo,  $m_1^j$  estará determinada por las operaciones realizadas en el periodo uno, considerando los siguientes elementos:

- El dinero depositado para el requerimiento de reserva  $s_1^j$  está disponible para usar en el periodo dos.
- El dinero depositado en la ventanilla de contracción, más intereses, es recibido en el periodo dos.
- El dinero solicitado al BC en el suministro de liquidez, más intereses, debe pagarse en el periodo dos.<sup>38</sup>
- El dinero solicitado (prestado) en el mercado interbancario, más intereses, debe pagarse (cobrarse) en el segundo periodo.

Entonces:

$$m_1^j = s_1^j + (1 + i^c) K_1^j - (1 + i^*) a_1^j - (1 + i_1) b_1^j$$

donde  $K_1^j = m_0^j + b_1^j + a_1^j - s_1^j$ .<sup>39</sup>

<sup>38</sup>En caso de solicitarse dinero en la ventanilla de expansión, debe pagarse también en el segundo periodo junto con los intereses. Sin embargo, por la *Proposición 4*, sabemos que en el modelo del presente documento esto nunca ocurre.

<sup>39</sup>Nótese que por la *Proposición 4*,  $K_1^j \geq 0$ . Véase también nota al pie 35.

Nótese que en el primer día el banco no está obligado a depositar nada para cumplir con el requerimiento de reserva y puede esperarse hasta el siguiente periodo para hacerlo. ¿Cuál es la cantidad óptima a depositar en el primer periodo ( $s_1^j$ )?

Suponga que el banco decide depositar  $s_1^j = \gamma_j R$  ( $0 < \gamma_j \leq 1$ ) y que tendría que pedir esa cantidad de dinero prestada ¿estaría el banco dispuesto a hacerlo? Si la solicita registraría una pérdida igual a  $\gamma_j R i_1$  en el primer periodo y una pérdida esperada igual a  $\gamma_j R i_1 E_1 [i_2]$  en el segundo. Si, en cambio, espera hasta el segundo periodo para depositar esa parte, perdería  $\gamma_j R E_1 [i_2]$ . Entonces puede verse que si  $i_1 (1 + E_1 [i_2]) < E_1 [i_2]$ , el banco va a preferir pedir prestado en el primer periodo y no esperar hasta el siguiente periodo. Como esto es cierto para cualquier cantidad de dinero que solicite con el propósito de cumplir con el requerimiento, entonces si  $i_1 (1 + E_1 [i_2]) < E_1 [i_2]$  el banco solicita todo el dinero necesario para cumplir el requisito completamente desde el primer periodo ( $\gamma_j = 1$ ).<sup>40</sup> Haciendo un razonamiento análogo, puede mostrarse que si el banco tiene excedentes de dinero, prefiere depositarlos en el primer periodo para ir cumpliendo con el requerimiento de reserva si  $i_1 (1 + E_1 [i_2]) < E_1 [i_2]$ .

La intuición detrás de los anteriores resultados es que si la tasa interbancaria del primer periodo es suficientemente baja con respecto a la tasa esperada para el segundo periodo, entonces es mejor pedir el dinero prestado para cumplir con el requerimiento de reserva en el periodo uno, porque se espera que sea más costoso solicitar ese dinero en el segundo periodo. Si lo que el banco tiene es un excedente, prefiere usarlo para cumplir con el requerimiento de reserva porque en el siguiente periodo tendrá ese dinero disponible para prestarlo a una tasa interbancaria más alta.

Caso 1  $i_1 = i^*$ , los bancos con faltantes piden una parte (o todo) en el mercado interbancario y el resto en el suministro de liquidez del BC. Los bancos con excedentes prestan todo en el mercado interbancario. Esta opción puede darse sólo si:

$$M_0 \leq S_1$$

Caso 2 Si  $i^c < i_1 < i^*$  los bancos llevan sus excedentes o sus faltantes al mercado interbancario y no recurren al suministro de liquidez del BC ni a las ventanillas. Esta opción puede darse sólo si:

$$M_0 = S_1$$

---

<sup>40</sup>Si  $i_1 (1 + E_1 [i_2]) = E_1 [i_2]$ , entonces  $s_1^j \in [0, R]$ , es decir, los bancos son indiferentes con respecto a cuánto depositar en el primer periodo para cumplir con el requerimiento de reserva.

Caso 3 Si  $i_1 = i^c$  los bancos que llegan con excedentes prestan una parte (o todo) del dinero disponible en el mercado interbancario y llevan el resto a la ventanilla de contracción. Los que llegan con faltantes recurren sólo al mercado interbancario. Esta opción puede darse sólo si:

$$M_0 \geq S_1$$

### 5.1.3 Resumen de Resultados (posibles equilibrios)

Con el propósito de expresar la solución en términos de  $R$  usamos  $s_1^j = \gamma_j R$ , dónde  $\gamma_j$  toma valores entre cero y uno según corresponda. Se asume que (i) los bancos comerciales conocen el estado agregado de liquidez inicial, es decir, observan  $M_0$  y (ii) para los casos en que  $i^c < i_t < i^*$  la  $E_{t-1}[i_t]$  es el punto medio de ese intervalo, es decir,  $E_{t-1}[i_t] = (i^* + i^c)/2$ .

Los resultados pueden resumirse en términos de los valores que puede tomar la cantidad inicial agregada de dinero  $M_0$ , y de la relación que existe entre el valor de la tasa de política  $i^*$ , y la tasa de contracción  $i^c$  o la tasa interbancaria del primer periodo  $i_1$ . Usamos las siguientes definiciones para abreviar los resultados:

$$\Gamma \equiv \int_0^1 \gamma_j dj, \eta \equiv \frac{1 - \Gamma(1 - i^c)}{1 + i^c}, \mu \equiv \frac{1}{1 + i^c}, \omega \equiv \frac{i^*}{1 + i^*}, \lambda \equiv \frac{(i^* + i^c)/2}{1 + (i^* + i^c)/2}$$

Nótese que  $\omega > \lambda$ . Se asume que la tasa de contracción es siempre menor a 1 ( $i^c < 100\%$ ) y, por lo tanto  $\mu > \eta$ . En el proceso de obtención de los resultados se establece que  $0 \leq \Gamma \leq 0.5$  y, por lo tanto,  $\eta \geq 0.5$ .

El *Cuadro 1* presenta el resumen de los posibles equilibrios, según las condiciones iniciales. Para entender cómo debe leerse, tómese como ejemplo el caso en que  $M_0 < \mu R$  y  $\omega < i^c$  (última columna de la primera parte del cuadro). En este caso se establece que cuando la cantidad inicial de dinero es menor a una fracción  $\mu$  del requerimiento de reserva  $R$  y el margen entre la tasa de política y la tasa de contracción es relativamente bajo, los bancos prefieren no depositar nada en el periodo uno para cumplir con la reserva ( $S_1 = 0$ ). La liquidez en el primer periodo es alta y la tasa interbancaria es igual a la de contracción.<sup>41</sup> En el segundo periodo los bancos deben solicitar todo el dinero para cumplir con el requerimiento de reserva y la liquidez es baja, por lo cual la tasa interbancaria de ese periodo es igual a la de política. Como otro ejemplo adicional, nótese que cuando el nivel de liquidez es muy alto ( $M_0 > \mu R$ ) la tasa interbancaria, en los dos periodos, es igual a la tasa de contracción

<sup>41</sup>Nótese que aunque  $i_1 = i^c$  e  $i_2 = i^*$ , la tasa interbancaria del primer periodo no es lo suficientemente baja para persuadir a los bancos de cumplir el requerimiento de reserva en el primer periodo. Esto ocurre porque  $\omega < i^c$  y, por lo tanto, el margen entre la tasa de política y la de contracción es muy pequeño.

$i^c$ , mientras que cuando la liquidez es muy baja ( $M_0 < 0$ ) será igual, en los dos periodos también, a la tasa de política  $i^*$ .

**Cuadro 1. Resultados del Modelo según las Condiciones Iniciales**

$M_0$	$> \mu R$	$= \mu R$	$= \eta R$	$< \eta R$	$< \mu R$
$i^* vs. i^c$	NR	$\lambda < i^c$	$\lambda = i^c$	$\omega = i^c$	$\omega < i^c$
$S_1 =$	0	0	$\Gamma R$	$\Gamma R$	0
$i_1 =$	$i^c$	$i^c$	$i^c$	$i^c$	$i^c$
$i_2 =$	$i^c$	$i^c < i_2 < i^*$	$i^c < i_2 < i^*$	$i^*$	$i^*$

$M_0$	$= R/2$	$= \Gamma R$	$= 0$	$< 0$
$i^* vs. i_1$	$\lambda = i_1$	$\omega = i_1$	$\omega < i_1$	NR
$S_1 =$	$R/2$	$\Gamma R$	0	0
$i_1 =$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^*$
$i_2 =$	$i^c < i_2 < i^*$	$i^*$	$i^*$	$i^*$

NR. No requiere satisfacer una condición en este caso

El análisis presentado en esta sección no pretende reflejar con precisión todas las particularidades del mercado interbancario colombiano, mencionadas en las secciones anteriores. En lugar de ello, y como se comentó anteriormente, se trata de un modelo sencillo cuyo objetivo es servir como punto de referencia inicial para trabajos posteriores. A este objetivo contribuyen claramente los supuestos simplificadores (v.g. homogeneidad de los bancos, mercado interbancario sin fricciones, ausencia de factores sorpresivos en las necesidades de liquidez, ausencia de riesgo de contraparte) que hacen el modelo manejable y nos permiten obtener resultados analíticos.

Estudios posteriores podrán encontrar una guía en los trabajos hechos para la zona euro, que es quizá el caso más parecido al colombiano.<sup>42</sup> Para dicha zona, por ejemplo, existen trabajos que estudian el efecto que tiene la heterogeneidad de las entidades financieras sobre el mercado interbancario (Neyer y Wiemers, 2004).

Una característica común de los documentos sobre tasa interbancaria es la inclusión de choques aleatorios que modifican de forma sorpresiva las necesidades de liquidez de los bancos (v.g. Moschitz, 2004; Välimäki, 2004; Pérez y Rodríguez, 2006). La inclusión de

<sup>42</sup>Una descripción de cómo se implementa la política monetaria en la zona euro puede encontrarse en ECB (2011).

estos factores aleatorios dificulta o incluso imposibilita la obtención de resultados analíticos pero, en cambio, permite la justificación de hechos como el uso de la ventanilla de expansión por parte de los bancos (en contraste con el presente documento).

## **6 Conclusión**

Las instituciones financieras privadas prestan o piden prestado recursos entre ellas en lo que se denomina como ‘mercado interbancario’. Al momento del préstamo puede exigirse o no la entrega de uno o varios títulos como colateral (garantía). En Colombia, el volumen de operaciones en el mercado interbancario colateralizado es mayor que el del mercado no colateralizado. El mayor proveedor de liquidez al Sistema Financiero (SF) es el Banco de la República (BR), cuyas operaciones de expansión (esto es, cuando el BR presta dinero al SF -siempre con exigencia de colateral-) son significativamente mayores que las del mercado interbancario. En contraste, los montos de las operaciones de contracción del BR (esto es, cuando el BR pide prestado dinero al SF) son pequeños. Por esta razón, en general los saldos de expansión son superiores a los de contracción y se dice que el BR tiene una posición ‘acreedora neta’ con el SF. En estos casos la tasa del mercado interbancario no colateralizado (TIB) generalmente está muy cerca de la tasa de política establecida por el BR. Por el contrario, cuando el BR tiene una posición ‘deudora neta’ con el SF, la TIB tiende a estar considerablemente por debajo de la tasa de política debido al exceso de liquidez en el mercado.

Una de las razones principales por la cual el SF está generalmente necesitando recursos a corto plazo (un día) está relacionada con el hecho de que las instituciones financieras tienen que mantener una cantidad determinada de dinero en sus cajas o depositarlas en sus cuentas con el BR para cumplir con el denominado encaje bancario o requerimiento de reserva, que corresponde a un porcentaje del total de los depósitos que reciben dichas instituciones.

La tasa de interés en el mercado interbancario colateralizado puede presentar desviaciones importantes con respecto a la tasa de política cuando no se establecen restricciones a la movilidad de los títulos que se entregan como garantía. En este tipo de operaciones, denominadas ‘simultáneas’, pueden presentarse casos en los que la motivación principal de la operación no es la búsqueda de recursos por parte de la entidad solicitante sino la necesidad de algún título en particular por parte de la entidad que presta el dinero. Por esta razón, se observa que la tasa de interés de las operaciones simultáneas puede, en ocasiones, estar muy por debajo de la tasa de política.

El BR provee recursos al SF a través de un sistema que podríamos denominar de ‘una tasa y una subasta’ en el cual, si al mercado le falta (sobra) liquidez, se anuncia una subasta de expansión (contracción) a una tasa determinada (tasa de política) y por un cupo/monto limitado. Este sistema intenta evitar que se presenten grandes desviaciones de la TIB con respecto a la tasa de política al tiempo que reduce la posibilidad de especulación en el mercado como resultado de excesos de liquidez. Sin embargo, el cupo fijado por el BR en las subastas de expansión es amplio (la demanda de recursos es en promedio el 70% del cupo), de tal forma que en muy pocas ocasiones dicho cupo se llena y, como resultado, el suministro de liquidez del BR se comporta la mayor parte del tiempo como un sistema de dos tasas en el que se presta toda la cantidad demandada por el SF a la tasa de política y se recogen los excesos de liquidez a una tasa menor o tasa de contracción.

Con base en esta última característica, el presente documento construye un modelo en el que el banco central opera con un sistema de dos tasas. Como resultado la tasa interbancaria en el modelo tomará valores menores o iguales a la tasa de política monetaria (como ocurre la mayor parte del tiempo en el caso colombiano) y nunca estará por debajo de la tasa de la ventanilla de contracción. Si la tasa interbancaria permanece igual o por debajo de la tasa de política y la forma en que las instituciones financieras depositan dinero en el BR para cumplir con el requerimiento de reserva, dependerán del nivel de liquidez inicial en el mercado y del nivel relativo de la tasa de política con respecto a la tasa de contracción.

El modelo presentado tiene bastantes simplificaciones y no pretende reflejar con precisión las particularidades observadas en el mercado interbancario colombiano. Sin embargo, la intención es que sirva como punto de referencia inicial para trabajos posteriores.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ECB -European Central Bank- (2011). "The Implementation of Monetary Policy in the Euro Area". Febrero.
2. Moschitz, Julius (2004). "The Determinants of the Overnight Interest Rate in the Euro Area". *ECB Working Paper Series* No. 393. Banco Central Europeo. Septiembre.
3. Neyer, Ulrike y Jürgen Wiemers (2004). "The Influence of a Heterogeneous Banking Sector on the Interbank Market Rate in the Euro Area". *Swiss Journal of Economics and Statistics*, vol. 140 (3). Septiembre, pp. 395-428.

4. Pérez, Gabriel y Hugo Rodríguez (2006). "The Daily Market for Funds in Europe: What Has Changed with the EMU?". *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 38(1). Febrero, pp. 91-118.
5. Välimäki, Tuomas (2004). "Variable Rate Liquidity Tenders". *Macroeconomics* 0405010. EconWPA. Mayo.