

El mercado interbancario colombiano y el suministro de liquidez del Banco de la República

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

Resumen

Se describen algunos de los elementos fundamentales del mercado interbancario en Colombia y del suministro de liquidez por parte del Banco de la República. Adicionalmente, se propone un modelo sencillo que reúne algunos elementos básicos para que sirva como posible punto de partida de estudios formales posteriores sobre el mercado interbancario colombiano. Se explican las diferencias entre las principales operaciones en este mercado y se describen los mecanismos por los cuales el Banco suministra liquidez o recoge excesos de la misma en el sistema financiero; entre otros, se describe la subasta diaria de expansión realizada por el Banco y la determinación del cupo (monto máximo que se prestará al sistema financiero) para la misma.

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

Clasificación JEL: E43, E52, E58, G21.

Banco de la República, Colombia. Los autores agradecen los comentarios de Sandra Benítez, Camilo González, Diego Rojas y un evaluador anónimo. Las opiniones y los errores del documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Contacto: <jparra@banrep.gov.co>, <lpatinec@banrep.gov.co>.

Abstract

This article describes some of the essential elements of both the Colombian interbank monetary market and the liquidity management (of local currency) by the Banco de la República. In addition, the paper proposes a simple model that incorporates some of those essential elements so that it can serve as a benchmark for the formal analysis of the Colombian interbank market in the future. The article explains both the differences among the main operations in this market and the mechanisms used by the Banco de la República to manage liquidity in the financial system. It also describes the Banco de la República's expansionary daily auction and the determination of the corresponding quota (maximum amount to be lent to the financial system).

Keywords: Banco de la República, liquidity, interbank market, monetary policy, TIB.

JEL classification: E43, E52, E58, G21.

1. INTRODUCCIÓN

El sistema por medio del cual las instituciones financieras privadas (por ejemplo, bancos) prestan o piden prestados 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 y para la aplicación y transmisión de la política monetaria del banco central (banco central).

Recientemente, con ocasión de la crisis financiera mundial, este mercado ha recibido mayor atención en los estudios teóricos, en especial por que es necesario analizar la forma de mantener o restablecer su funcionamiento normal en momentos en los que se presentan problemas de liquidez o alta incertidumbre.¹

¹ Green *et al.* (2016) hacen una revisión reciente de la bibliografía teórica y empírica sobre el mercado interbancario. Algunos ejemplos de trabajos teóricos dedicados al análisis de este mercado

En cada país el mercado interbancario puede presentar características particulares debido a las diferencias tanto en el grado de desarrollo del sistema financiero como en las normas que lo regulan. Este trabajo intenta responder a la necesidad específica, para el caso colombiano, de contar con un documento que recopile y presente con detalle esos elementos. Además, dado que en general pueden identificarse algunas similitudes (v.g., la mayor parte de las operaciones realizadas en este mercado son de corto plazo –una semana o menos–; la meta operativa de los bancos centrales es generalmente la tasa interbancaria de un día al otro), se considera que el análisis del mercado interbancario colombiano puede ser de interés para un público más amplio. Esto es especialmente cierto si se toma en cuenta que la investigación sobre este mercado es relativamente escasa en las economías emergentes, como lo señalan Green *et al.* (2016). Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene dos propósitos específicos. El primero es describir algunas de las características fundamentales del mercado interbancario colombiano.² El segundo es proponer un modelo que reúna algunos elementos básicos de esa descripción con el fin de dar un paso inicial en la formalización del análisis de dicho mercado. En investigaciones futuras, relajando uno o más supuestos del modelo, se podrá profundizar en el estudio de algunas de esas particularidades.³

en tiempos de crisis son Cassola y Huetl (2010); Hauck y Neyer (2010); Freixas, Martin y Skeie (2011).

² 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).

³ Por ejemplo, después de la publicación de esta investigación como documento de trabajo, González *et al.* (2014) construyen un modelo con algunos elementos similares e incorporan incertidumbre en la probabilidad de que los bancos obtengan recursos en las sesiones de suministro de liquidez del banco central.

En la bibliografía previa, en especial en países desarrollados, se han propuesto algunos modelos teóricos con el propósito de analizar el mercado interbancario. Ejemplos de esta literatura son los trabajos de Allen, Carletti y Gale (2009) y Bianchi y Bigio (2014), para casos generales, o el de Hauck y Neyer (2014), para el caso del euro.

Allen, Carletti y Gale (2009) usan un modelo de dos periodos en el que los bancos tienen acceso a activos libres de riesgo de corto y de largo plazos y enfrentan incertidumbre sobre las demandas de liquidez de sus clientes. Ante la ausencia de la posibilidad de cubrirse frente a estos choques, resulta socialmente beneficioso contar con un banco central que, mediante operaciones de mercado abierto, fije la tasa de corto plazo y disminuya la excesiva volatilidad de precios de los activos. Bianchi y Bigio (2014) construyen un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE, por sus siglas en inglés) en el que los bancos enfrentan riesgos de liquidez, lo cual termina afectando la oferta de crédito en la economía. Los autores analizan cómo los diferentes choques de política monetaria y al sistema bancario alteran la relación inversa entre los beneficios de otorgar préstamos y la necesidad de enfrentar los riesgos de liquidez. Hauck y Neyer (2014), con el propósito de replicar varios hechos estilizados del mercado interbancario europeo, construyen un modelo estático (un periodo) en el que los bancos se enfrentan a choques de liquidez e intentan responder a ellos transando en el mercado interbancario; sin embargo, los déficits agregados sólo pueden ser resueltos por el banco central por medio de préstamos garantizados. Para el caso de Colombia, González *et al.* (2014) proponen un modelo similar al nuestro que incluye riesgos de liquidez; para estudios de carácter más empírico puede consultarse, por ejemplo, a Capera, Lemus y Estrada (2013) o a León, Cely y Cadena (2015).

El modelo propuesto en este documento es altamente manejable y replica algunas características básicas del mercado interbancario colombiano, por ejemplo, el hecho de que la tasa de este mercado ha sido, durante el periodo estudiado (2005-2015), principalmente igual o menor que la tasa de política del

Banco de la República. Se trata de un modelo de dos periodos en el que los bancos deben cumplir con requerimientos de reserva y satisfacer sus necesidades de liquidez, para lo cual disponen del mercado interbancario, el suministro de liquidez y las ventanillas de expansión y contracción del banco central.

El presente trabajo se compone de cuatro secciones. La sección 2, que describe los detalles del mercado interbancario y del suministro de liquidez en Colombia, se divide a su vez en tres subsecciones. La primera explica las diferencias entre las principales operaciones de este mercado y describe los sistemas electrónicos con los cuales se negocian o registran dichas operaciones. Esta subsección concluye exponiendo algunas de las particularidades que se observan en el caso de Colombia.

La segunda subsección describe el manejo de liquidez por parte del banco central de Colombia –el Banco de la República–, esto es, los mecanismos con los cuales el Banco de la República suministra liquidez o recoge excesos de la misma en el sistema financiero. Además, muestra cómo se ha relacionado, desde 2005, la posición de la tasa del mercado interbancario (TIB) con respecto a la tasa de política monetaria frente a la posición neta del Banco de la República con respecto al sistema financiero.

La tercera subsección describe tres diferentes metodologías generales para el suministro de liquidez al sistema financiero por parte de un banco central y explica cuál en particular corresponde al caso de Colombia. Para suministrar liquidez al sistema financiero el Banco de la República fija un cupo (esto es, una cantidad máxima de recursos por prestar). Esta subsección explica también el porqué de estos cupos y cómo se calculan con base en estimaciones de la demanda y la oferta de base monetaria.

La sección 3 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 4 presenta las conclusiones.

2. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO INTERBANCARIO Y DEL SUMINISTRO DE LIQUIDEZ EN COLOMBIA

2.1 El mercado monetario interbancario

En Colombia, las entidades financieras pueden captar y colocar recursos (pesos) en el corto plazo por medio de transacciones acordadas por teléfono o realizadas en sistemas electrónicos de negociación. Aunque hay flexibilidad para realizar operaciones a plazos superiores a un día, hay una alta concentración de estas en el plazo de un día para otro, 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.⁴ 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 garantizado y mercado no garantizado.

Las operaciones del mercado no garantizado, 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 de un día para el otro se denomina tasa interbancaria, más conocida como TIB. En este mercado la mayoría de los participantes son establecimientos bancarios (más del 60%) y los demás participantes corresponden a corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y entidades financieras especiales.⁵ 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 garantizado pueden negociarse por medio del teléfono o por medio del Sistema

⁴ El capítulo XIX de la Circular Básica Contable de la Superintendencia Financiera de Colombia también considera las transferencias temporales de valores (TTV) y los fondos interasociados. En el presente documento se presta atención en los repos, las operaciones simultáneas y los fondos interbancarios.

⁵ Bancoldex, Findeter, Finagro, Financiera de Desarrollo Nacional.

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 o más títulos, que se denominan colaterales. Las restricciones y los descuentos impuestos a los colaterales determinan si las operaciones deben ser catalogadas como repos cerrados o como simultáneas. La diferencia entre estos dos tipos de operaciones se explica a continuación.

Tanto en las operaciones repo como en las operaciones 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 de un día para otro 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 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 las 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.⁶ En la operación simultánea, por

⁶ 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

el contrario, no se pueden establecer restricciones a la movilidad de los títulos y se pueden sustituir unos títulos por otros durante la vigencia de la operación.

Dado lo anterior, podría decirse que los repos (cerrados)⁷ y las operaciones simultáneas al parecer son originados por necesidades diferentes. Usualmente, una operación repo es celebrada cuando una entidad está buscando recursos (pesos colombianos) 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 recibir el título. En lo anterior se tienen en cuenta que no hay 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.

Como se mencionó, los repos y las operaciones simultáneas pueden pactarse mediante los sistemas de negociación SEN y MEC, que pertenecen al Banco de la República 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 las entidades que pertenecen al programa de creadores de mercado de deuda pública, la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional (DGCPTN) y el Banco de la República. 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 los simultáneos pero

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.

⁷ Aunque la reglamentación considera 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.

únicamente se celebran estas 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 operaciones simultáneas.

A continuación, se muestran gráficas de montos negociados y tasas de interés de las operaciones realizadas por el Banco de la República y de las operaciones en el mercado interbancario (garantizado y no garantizado) de dinero.

La gráfica 1 ilustra los montos promedio de negociación del mercado interbancario no garantizado, de operaciones simultáneas del SEN, de operaciones repos y simultáneas del MEC y de las operaciones de expansión y contracción realizadas por el Banco de la República. Puede observarse que mientras que las operaciones de contracción del Banco de la República corresponden a montos relativamente pequeños, los montos de las operaciones de expansión son significativamente mayores que los negociados en el mercado interbancario (garantizado y no garantizado). Puede verse también que el volumen negociado en el mercado no garantizado es inferior al de operaciones simultáneas, pero mayor al volumen de operaciones repo.

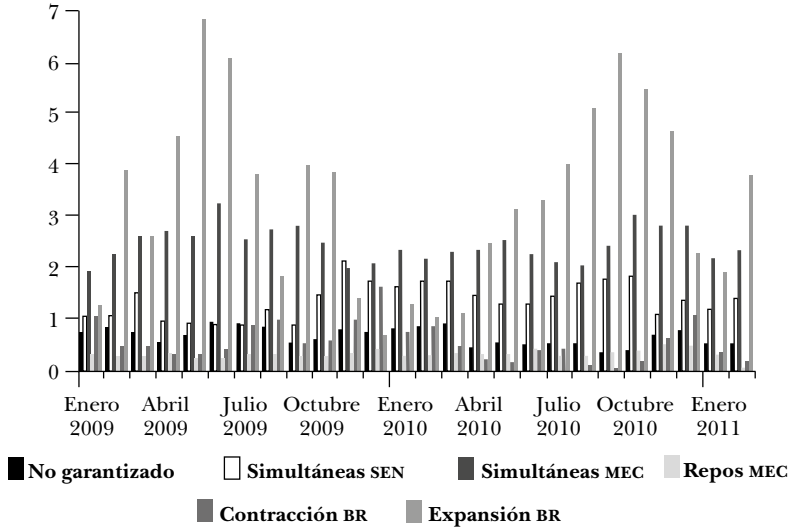
En la gráfica 2 se muestran la TIB, la tasa de referencia del Banco de la República, la tasa de corte de las subastas de repos de expansión del Banco de la República y la tasa de las operaciones simultáneas celebradas en el SEN.⁸ En este se observa que, generalmente, la TIB es superior a la tasa de operaciones 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.

⁸ En el momento de elaborar este documento, no se dispone de información reciente sobre las tasas y los montos de interés de operaciones repo y simultáneas celebradas en el MEC.

Gráfica 1

**MONTOS PROMEDIO DE OPERACIONES DEL BANCO DE LA REPÚBLICA
(EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN) Y MERCADO INTERBANCARIO
(GARANTIZADO Y NO GARANTIZADO)**

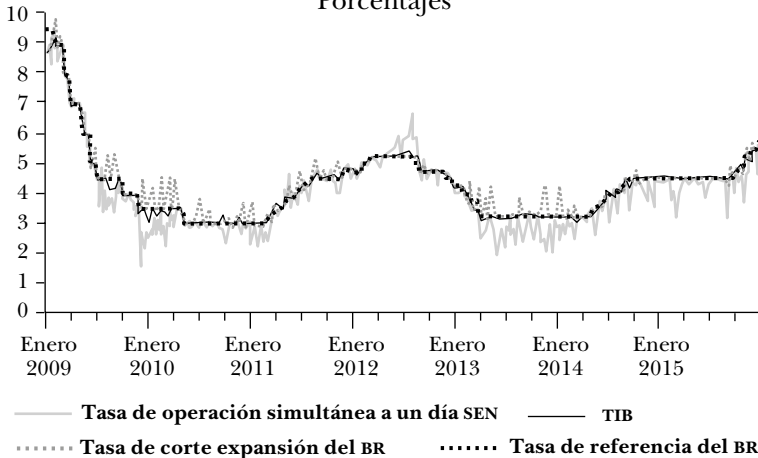
Billones de pesos



Gráfica 2

**TIB, TASA DE REFERENCIA DEL BANCO DE LA REPÚBLICA,
TASA DE CORTE DE SUBASTA DEL BANCO DE LA REPÚBLICA
Y TASA DE OPERACIONES SIMULTÁNEAS SEN**

Porcentajes



En el 4.7% de las operaciones realizadas entre enero de 2009 y diciembre de 2015, la tasa de corte de la subasta de repos de expansión del Banco de la República fue superior a la tasa de referencia.⁹ La mayoría de las veces (94.3%) esto se explica porque el cupo de la subasta de expansión del Banco de la República se llenó. En el restante 5.7% de las ocasiones, el cupo no se llenó, pero posiblemente las entidades temían 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. En primer lugar, generalmente el Banco de la República es acreedor neto del sistema financiero, es decir, los saldos de expansión (esto es, cuando el Banco de la República presta) son superiores a los de contracción (esto es, cuando el Banco de la República recibe depósitos), lo que podría atribuirse a que el mercado agregado tiene déficit y lo cubre captando recursos del Banco de la República. Sin embargo, aun en este escenario, a menudo se observa que las entidades con excedentes de recursos prefieren prestárselos al Banco de la República en lugar de darle crédito a otras entidades con necesidades de liquidez. Estas últimas terminan entonces acudiendo a la subasta del Banco o a la ventanilla de expansión.¹⁰ El hecho de que el Banco de la República 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.

⁹ Las subastas de expansión son el mecanismo usado por el Banco de la República para suministrar liquidez al sistema financiero, hasta un nivel máximo establecido (cupos). Una descripción más detallada de las subastas del Banco de la República y los cupos de las mismas se encuentra en las secciones 2.2 y 2.3.

¹⁰ Las ventanillas de contracción y de expansión son un mecanismo, alternativo a las subastas, usado por el Banco de la República para recoger o suministrar, respectivamente, liquidez al sistema financiero. 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.

En segundo lugar, aun en periodos de alta liquidez (cuando el Banco de la República es deudor neto), las entidades participan en operaciones de expansión en el Banco. Esto obedece a que las entidades financieras establecen cupos de contraparte que por lo general son restrictivos y no se pueden modificar con rapidez.¹¹ Otra de las razones por las cuales las entidades acuden al Banco de la República para cubrir faltantes de liquidez, aun cuando en el mercado hay exceso de recursos, es que una sola operación con el Banco les permite captar todos los recursos con este 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 Banco les 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 la gráfica 1, este mercado no se ha desarrollado como el de operaciones simultáneas. Algunas entidades atribuyen este hecho a que la operatividad de estas se ajusta más a las necesidades de los agentes.

2.2 Manejo de liquidez por parte del Banco de la República

En la actualidad, en condiciones normales, el Banco de la República suministra liquidez (diariamente) al sistema financiero de forma transitoria (con plazo a un día) mediante la subasta de expansión¹² y la ventanilla de expansión,¹³ y recoge los excesos

¹¹ 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 cada año y requieren aprobación de los comités para modificarlos.

¹² Se realiza de 1:00 p.m. a 1:15 p.m. y son operaciones garantizadas. 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 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 las subastas.

¹³ Se realiza de 4:00 p.m. a 4:30 p.m. y son operaciones garantizadas.

de liquidez por medio de la ventanilla de contracción.¹⁴ La subasta es de precio único; cada uno de los agentes colocadores de OMAS (ACO)¹⁵ 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 ilimitada¹⁶ y la tasa de interés que deben pagar es la tasa de política más 100 puntos básicos (pb). Las operaciones en la ventanilla de contracción se realizan a la tasa de política monetaria menos 100 pb 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).¹⁷ A diferencia de la ventanilla, estos depósitos no están habilitados diariamente. En general, se utilizan cuando las proyecciones del Banco de la República 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. En estas condiciones se considera que el Banco de la República va a tener una posición deudora neta con el sistema financiero. Las razones que pueden generar estos excesos de liquidez son principalmente: compras de dólares no esterilizados por parte del Banco de la República o reducción en los depósitos de

¹⁴ Se realiza de 4:00 p.m. a 4:30 p.m. Estas operaciones corresponden a depósitos remunerados no garantizados.

¹⁵ Incluye establecimientos de crédito y sociedades comisionistas de bolsa creadoras de mercado que pertenecen al programa de creadores de mercado de deuda pública.

¹⁶ 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, y para las sociedades comisionistas de bolsa, el valor del patrimonio técnico.

¹⁷ 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.

la tesorería en el Banco. 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 de DRNCE a 90 días por el monto total a contraer, y los recursos que no se 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.

En los últimos años, el Banco de la República generalmente ha tenido una posición acreedora neta¹⁸ con el sistema financiero (gráfica 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 Banco de la República 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 diciembre de 2015, la TIB ha estado por encima de la tasa de corte de la subasta de expansión en el 45% de los casos (4 pb en promedio).

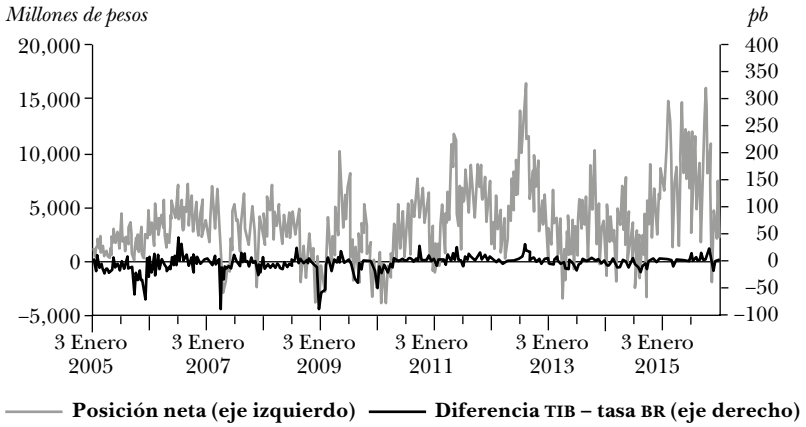
La gráfica 4 muestra que, a pesar de la utilización de los DRNCE, los cuales pagan un interés muy cercano a la tasa de política monetaria,¹⁹ en los periodos en los que el Banco de la República ha sido deudor neto, la TIB en promedio ha estado 19 pb por debajo de la tasa de política. Lo anterior se debe a que, en periodos de mucha liquidez, a pesar de la oferta de DRNCE por parte del Banco de la República, 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. No obstante que los DRNCE ofrecen una tasa aproximadamente

¹⁸ Esta posición se calcula restando los saldos de contracción (ventanilla de contracción más DRNCE) a los saldos de expansión del Banco de la República. Si la posición es positiva, el Banco es acreedor neto, y si la posición es negativa, el Banco es deudor neto.

¹⁹ Los DRNCE a 7 y 14 días se subastan a una tasa máxima igual a la tasa de política menos 4 pb y menos 3 pb, respectivamente.

Gráfica 3

POSICIÓN NETA DEL BANCO DE LA REPÚBLICA
EN EL MERCADO MONETARIO

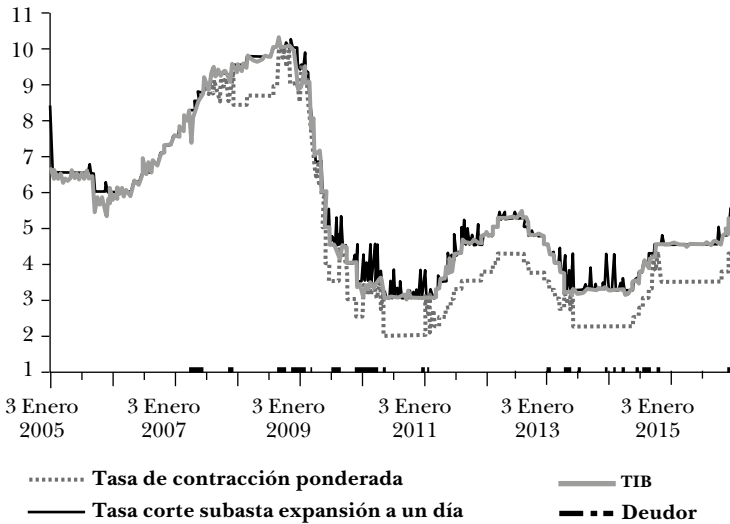


100 pb superior a la de la ventanilla de contracción, los agentes en ciertos casos prefieren la ventanilla porque los DRNCE no tienen liquidez (son no negociables). De todos modos, si en los periodos en que el Banco de la República es deudor neto no se ofrecieran DRNCE, la TIB podría presentar una desviación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

La gráfica 4 también refleja algunas fricciones que hay en el mercado interbancario colombiano. Por ejemplo, en ciertos periodos en los que ha habido excesos de liquidez en la economía, cuando el Banco de la República 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.

Gráfica 4

TASAS DE OPERACIONES DEL BANCO DE LA REPÚBLICA Y TIB
Porcentajes



Nota: las tasa de contracción ponderada es la tasa (ponderada por monto) que el Banco de la República está pagando cada día. Cuando está en 1 la serie de deudor indica que el Banco de la República es deudor neto del sistema financiero.

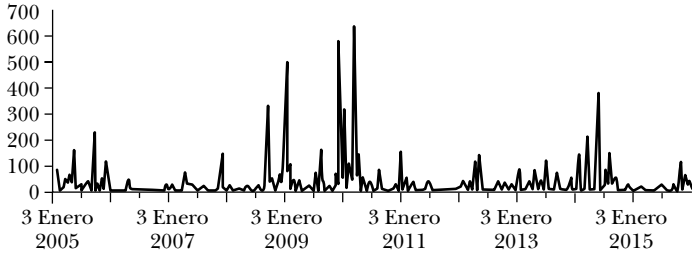
El mercado interbancario está abierto de 7:00 a.m. a 8:00 p.m.,²⁰ sin embargo, la mayoría de las operaciones se concentran entre las 11:00 a.m. y las 12:30 p.m. En promedio, en el periodo estudiado, el monto transado en el mercado interbancario corresponde al 26% del monto suministrado por el Banco de la República en la subasta de expansión a un día y al 13% del cupo de esta subasta. La gráfica 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 72 por ciento.

²⁰ 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).

Gráfica 5

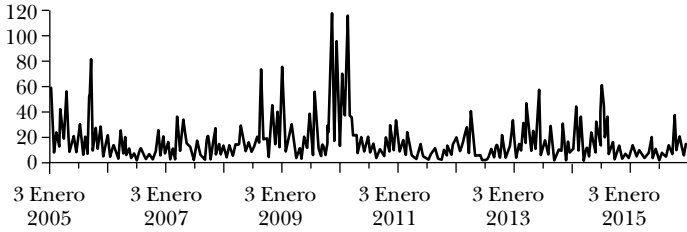
RELACIONES ENTRE EL MONTO DEL MERCADO INTERBANCARIO, EL SUMINISTRO, LA DEMANDA Y EL CUPO DE LA SUBASTA DE EXPANSIÓN Porcentajes

MONTO DEL MERCADO INTERBANCARIO/SUMINISTRO DE SUBASTA DE EXPANSIÓN

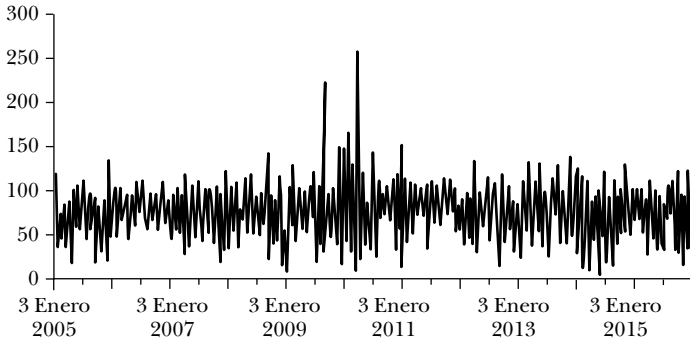


Para mejor visualización se eliminó la observación del 27 de febrero de 2010 (2772%)

MONTO DEL MERCADO INTERBANCARIO/ CUPO DE SUBASTA



DEMANDA/ CUPO DE SUBASTA



2.3 Cupos de liquidez: objetivos y metodología de cálculo

Según la teoría económica, la tasa de interés fijada por el banco central afecta la inflación por medio de los llamados canales de transmisión de la política monetaria. Así, en los países en los que se ha adoptado un régimen de inflación objetivo, el banco central cuenta con modelos que consideran dichos canales para establecer a partir de ellos una la tasa de interés de política coherente con la meta de aumento 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 banco central debe definir cuál es la tasa de política (i^*) y cuál es la tasa de interés de mercado (i) que quiere conducir a un valor similar ($i \approx i^*$).²¹ En el caso colombiano, i^* es la tasa de interés de las operaciones repo a un día del Banco de la República con el sistema financiero e i es la tasa de interés del mercado interbancario (no garantizado) a un día (TIB).

El siguiente paso operativo es definir la forma de suministro o retiro de liquidez mediante la cual se pretende obtener $i \cong i^*$. En términos generales pueden presentarse tres metodologías:

- Una tasa: el banco central anuncia una única tasa i^* a la cual recibe y presta ilimitadamente recursos al sistema financiero.
- Dostasas: el banco central 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 banco central anuncia diariamente una subasta por un monto μ a una tasa i^* .²² Si al mercado

²¹ Las otras tasas de interés de mercado deberían ser afectadas por los canales de transmisión, por ejemplo, por el de crédito.

²² En el caso en que se realicen una subasta de contracción y una subasta de expansión el mismo día, μ se refiere al valor absoluto

le falta liquidez ($i > i^*$) se realiza una subasta de expansión (se prestan recursos al sistema financiero) por un monto 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 sistema financiero) y el monto 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 banco central mientras que el sistema financiero enfrentaría el costo de oportunidad de tener que dejar una garantía. En este sistema los incentivos para que se presentara un mercado interbancario al plazo de la tasa de interés de política serían muy bajos. Como el emisor constituye un riesgo de cero, los bancos con excedentes de liquidez preferirán llevarlos al banco central 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 (ρ), ya que el banco central presta ilimitadamente a i^* . De esta forma, $i = i^*$ y el crédito entre bancos podrían darse, pero a plazos diferentes al de la tasa i^* .

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 1) cubrir los costos operativos u obtener beneficios, ya que el banco central ganaría un margen de ε en las transacciones, 2) preferencias por fomentar el mercado interbancario; entre más grande sea ε , mayor es el incentivo de los bancos para que efectúen operaciones entre ellos en el rango establecido.

Ahora bien, si el rango de tasas es muy amplio (ε 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.²³

de la diferencia entre los dos montos.

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

Otra consecuencia de las metodologías de una y dos tasas es que, dado que el banco central ofrece recursos ilimitados al mercado, se pueden incentivar excesos de apalancamiento en el sistema financiero 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 sistema financiero.

El sistema de cupos establecido por el Banco de la República para suministrar liquidez al sistema financiero colombiano corresponde al caso de una tasa y una subasta. Al finalizar cada tarde el Banco de la República anuncia para el siguiente día un cupo amplio, pero fijo, de liquidez a una tasa i^* .²⁴ En la mañana siguiente, previo a la realización de la subasta por parte del Banco de la República (1:00 p.m.), el sistema financiero 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 Banco de la República son suficientes para atender la necesidad diaria de liquidez de todo el sistema financiero, 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 Banco de la República y la existencia de cupos de contraparte (véase nota al pie 10), 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 de la vigilancia del sistema financiero, ya que además de la entidad supervisora oficial, todos los participantes tienen incentivos diarios para vigilarse entre sí. De esta forma, incrementos bruscos en la tasa

²⁴ En la sección 2.2 se vio que, en promedio, la demanda de liquidez representa el 72% del cupo.

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 sistema financiero, los cuales pueden ser utilizados para especular en el mercado de valores. En efecto, el monto por 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 incluyen, por ejemplo, incrementos o caídas inesperadas en la demanda de dinero destinadas a la compra o la venta de activos en el mercado de valores (divisas o títulos de deuda pública o privada). La mayor disponibilidad de recursos también podría exacerbar choques externos o internos de carácter transitorio que se dan en el mercado cambiario.

En conclusión, el principal objetivo del sistema de 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 de repo a un día, además de proveer la liquidez necesaria para que los bancos cumplan con sus necesidades de liquidez, es un mecanismo que incentiva el mercado interbancario, el cual desempeña un papel importante en el análisis y la supervisión del sistema financiero.

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 forma gráfica cómo se forma dicha tasa y la metodología de cálculo de los cupos de liquidez del Banco de la República. Posteriormente, en la sección 3, se describe la formación de la tasa interbancaria mediante un modelo simplificado que recoge algunos de los elementos del caso colombiano.

2.3.1 Cálculo de los cupos del Banco de la República

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, etcétera.

Con respecto a la oferta de base, los principales cambios se pueden dar por las operaciones de pérdidas y ganancias del Banco de la República con los agentes, operaciones de compraventa de divisas o títulos del gobierno por parte del Banco de la República, cambios en los depósitos del gobierno en el Banco de la República, vencimientos de operaciones de liquidez realizados con el Banco de la República, entre otros.

Como se ilustra en la gráfica 6, si la demanda de base es superior a la oferta,²⁵ la TIB se incrementará y se dará el caso $i > i^*$ (punto A1). En este evento, el Banco de la República 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 demanda²⁶ (punto A2), situación en la cual el Banco de la República debe realizar operaciones netas de contracción por un monto igual a C .

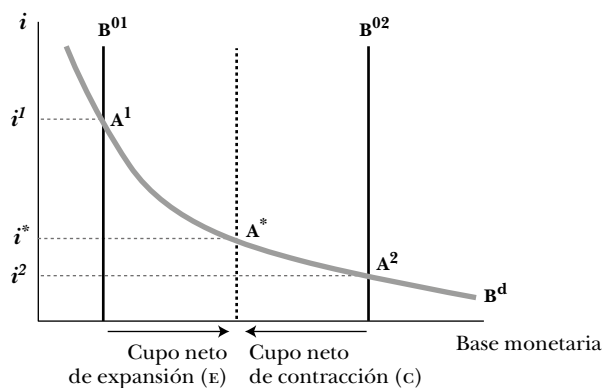
Por lo anterior, para establecer los cupos de liquidez se debe tener una proyección de la demanda y la oferta de base monetaria. La estimación se hace para 14 días, periodo bisemanal en el cual los bancos deben cumplir con los requerimientos de reserva que exige el Banco de la República. De esta forma,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

²⁵ 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.

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

Gráfica 6

BASE MONETARIA Y TASA DE INTERÉS INTERBANCARIA (TIB)



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 la demanda de efectivo se hace por medio de modelos de series de tiempo semanal, condicionados por ciertos factores estacionales como se mencionó antes.

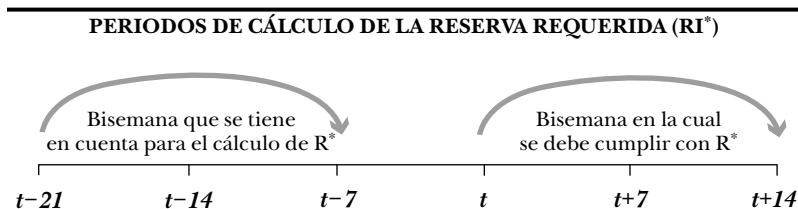
La estimación de la demanda de reserva es más dispendiosa. Para obtenerla, primero se debe proyectar la reserva requerida de cada banco (R_i^*) y después agregar y obtener el requerimiento de reserva total (R^*). Para tal efecto, es fundamental entender las siguientes definiciones que rigen el cálculo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

- Reserva requerida de cada banco (R_i^*): monto promedio exigido por el Banco de la República 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 explica en los siguientes puntos.

²⁷ En la Resolución 5 de 2008 de la Junta Directiva del Banco de la República (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.

- **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 Banco de la República. 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 la gráfica 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^* .
- **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 $t - 7$ (gráfica 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 $t + 14$.

Gráfica 7



Nota: cada t corresponde a la finalización de una semana que termina el día martes e inicia el miércoles anterior.

- Reserva requerida R^* : se obtiene agregando los requerimientos de reserva de todos los bancos ΣR_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 $t-7$ (gráfica 7).²⁸

Otro aspecto que se debe 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 Banco de la República mantiene una vigilancia continua 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 Banco de la República 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 sobreencaje.

Estimación de la base monetaria 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 Banco de la República en el periodo. Las compras de activos (TES, divisas, edificios, etcétera) 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

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

Banco de la República.²⁹ Una disminución (aumento) en estos depósitos implica un aumento (disminución) en la oferta de base monetaria.

- Las operaciones de pérdidas y ganancias del Banco de la República. Por ejemplo, algunos egresos que expanden la base son: pago de los rendimientos de los depósitos remunerados del sistema financiero en el Banco de la República, pago de nómina, gastos de funcionamiento, etcétera. Por el lado de los ingresos, el cobro de los rendimientos de las operaciones de crédito al sistema financiero (repos) es una operación que contrae la base.
- Operaciones de crédito o débito realizadas con el sistema financiero 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, este resultado indica cuánto 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 Banco de la República durante la bisemana que inicia. Los anteriores cálculos de los cupos de liquidez son presentados al Comité de Intervención Monetaria y Cambiaria (CIMC), conformado por los miembros de la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) y un delegado del Ministerio de Hacienda.

3. MODELO

Con base en la descripción y el análisis presentado en la sección anterior, en esta sección se recogen algunos de los elementos básicos sobre cómo se determina la tasa interbancaria para el mercado no garantizado en el caso colombiano y se construyen

²⁹ 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 Banco de la República a tasas de mercado.

un modelo simple con la intención de que sirva como punto de referencia inicial para estudios posteriores.

A pesar de su simplicidad, el modelo replica algunos hechos generales del mercado interbancario no garantizado; sin embargo, debido a la misma, no reproduce algunos fenómenos que ocurren ocasionalmente, pero que son de igual modo importantes en el análisis de este mercado. Relajar algunos supuestos permitirá profundizar en el análisis de estas particularidades en futuros trabajos.

Se trata de un modelo de dos periodos. En cada periodo el banco central suministra la cantidad de dinero solicitada por los bancos comerciales (bancos, de aquí en adelante) a la tasa de política i^* .³⁰ En el transcurso de los dos periodos, cada banco debe depositar dinero en el banco central 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 o depositar todo R en el primer periodo y la fracción restante en el segundo periodo. Se supone 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 .

³⁰ El modelo no impone límites iniciales sobre la cantidad de dinero que puede suministrar el banco central 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 2.2, en general el cupo de liquidez establecido por el Banco de la República es lo suficientemente amplio y es inusual que se llene. Como resultado, la mayor parte del tiempo el suministro de liquidez del Banco de la República se comporta como si se siguiera la metodología de dos tasas.

- 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 banco central a solicitar una cantidad de dinero $a_t^j \geq 0$ a la tasa de política i^* .³¹
- 4) El banco j tiene la posibilidad de usar las ventanillas de expansión y de contracción del banco central para solicitar dinero (a una tasa $i^e > i$) o para depositarlo (a una tasa $i^e < i$), respectivamente.
- 5) El banco j deposita una cantidad de dinero $s_t^j \geq 0$ en el banco central, a una tasa cero, para ir cumpliendo con el requerimiento de reserva.

Todos los préstamos y depósitos se hacen sin garantía (tanto para el caso de los bancos como para el banco central) y con plazo a un solo periodo, es decir, los recursos solicitados (prestados) 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 $s_1^j + s_2^j = R$.

³¹ Como se mencionó en la sección 2.2, aunque el mercado interbancario está abierto de 7 a.m a 8 p.m., la mayor parte de sus operaciones se concentra entre las 11 a.m y las 12:30 p.m, es decir, con antelación a la subasta realizada por el Banco de la República. Por esta razón, en la secuencia de eventos del modelo el suministro de liquidez del banco central es posterior a la operación del mercado interbancario.

Por simplicidad se analiza un horizonte limitado que, adicionalmente, se supone 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 ($s_0^j = 0$ puede ser negativo). Durante los dos periodos 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 banco central.

En cada periodo, el banco j decide cuánto prestar o pedir prestado en el mercado interbancario (b_t^j), cuánto solicitar en el suministro de liquidez del banco central ($a_t^j \geq 0$), cuánto depositar en el banco central para ir cumpliendo con el requerimiento de reserva (s_t^j) y, en caso de ser necesario, hace uso de alguna de las ventanillas (contracción o expansión), todo esto con el propósito de maximizar las ganancias de sus operaciones (Π_t^j), a saber:

- El interés que se paga por el dinero solicitado al banco central 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.

Lo anterior puede expresarse formalmente como:

$$\Pi_t^j = -a_t^j i^* - b_t^j i_t - i^e K_t^j I[K_t^j > 0] - i^e K_t^j I[K_t^j \leq 0]$$

donde $I[.]$ es una función que toma valor de 1 si la condición dentro del paréntesis es verdadera y 0 si es falsa.

$$K_2^j \equiv (R - s_1^j) - (m_1^j + a_2^j + b_2^j).$$

El término en el primer paréntesis es la cantidad de dinero que el banco está obligado a depositar en el segundo periodo para cumplir con el requerimiento de reserva. El término en

el segundo paréntesis es la suma de la cantidad de dinero al comienzo del periodo (que depende de las decisiones tomadas en el primer periodo), más el dinero obtenido en las operaciones de ese mismo periodo. Si $K_2^j > 0$, el banco j tendrá un faltante para cumplir con el requerimiento de reserva y tendrá, por tanto, que solicitarlo en la ventanilla de expansión. Si $K_2^j \leq 0$, el banco j tendrá un excedente y podrá depositarlo en la ventanilla de contracción.

$$K_1^j \equiv s_1^j - (m_0^j + a_1^j + b_1^j).$$

El término en el segundo paréntesis es la suma de la cantidad de dinero al comienzo del periodo (m_0^j , que es exógeno), más el dinero obtenido en las operaciones de ese mismo periodo.

En el primer periodo, el banco j toma en cuenta que sus decisiones afectarán las operaciones del periodo dos y, por tanto, maximiza $\Pi_1^j(a_1^j, b_1^j, s_1^j) + \Pi_2^j(m_1^j(a_1^j, b_1^j), s_1^j)$.

3.1 Solución

El modelo se puede resolver por inducción hacia atrás, aunque esto requiere una cantidad extensa de álgebra y la revisión de múltiples casos posibles. Por simplicidad y para facilidad del lector, a continuación se presentan unas proposiciones básicas que, como se explica en cada caso, pueden deducirse fácilmente de la estructura del modelo. También se comenta la relación de cada proposición con lo que se observa en la práctica.

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:

$$i^c \leq i \leq i^*.$$

a) Si $i_t > i^*$, ningún banco demanda dinero en el mercado interbancario, puesto que le resulta más barato solicitarlo en el suministro de liquidez del banco central. Como resultado, hay un exceso de oferta en el mercado y la tasa interbancaria cae.

b) Si $i_t < i^*$, 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.

En la práctica, esto ha sido cierto en general durante el periodo estudiado, como puede verse en la gráfica 2, debido a que se ha hecho uso principalmente de las subastas de expansión y menos de las subastas de contracción. Un modelo análogo al presentado en esta sección que incluyera una sesión de contracción, en lugar de una de suministro de liquidez, implicaría que la tasa interbancaria fluctuaría entre la tasa de política y la de la ventanilla de expansión. El modelo, sin embargo, no captura episodios en los que la tasa de corte de la subasta es diferente a la de política, que pueden ocurrir por ejemplo cuando el cupo de la subasta se llena, aunque estos casos son poco frecuentes

Proposición 2. Los bancos recurren al suministro de liquidez del banco central 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 banco central.

En la práctica esto puede ocurrir ocasionalmente y sólo para algunos bancos. La presencia de incertidumbre sobre las necesidades de liquidez, sobre la posibilidad de que el cupo de la subasta se llene o la existencia de cupos de contraparte entre los bancos hace que este resultado no sea cierto en muchos casos.

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 al llevarlo a la ventanilla de contracción. En la práctica esto sería completamente cierto en un contexto sin incertidumbre sobre las necesidades de liquidez.

Sin embargo, debido a la presencia de incertidumbre, para evitar la posibilidad de incumplimientos los bancos prefieren exceder la cantidad requerida, aunque en una proporción pequeña.

Proposición 4. *Los bancos nunca recurren a la ventanilla de expansión.*³²

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 banco central, a la tasa de política o, en el mercado, a la tasa interbancaria (recuerde que $i_i \leq i^* < i^e$).³³

En la práctica, aunque por el mayor costo los bancos evitan recurrir a la ventanilla de expansión, la existencia de choques inesperados sobre sus demandas de liquidez dan lugar a que sea necesario hacerlo ocasionalmente. Estos choques no están incluidos en el modelo.

Para verificar la validez de la siguiente proposición y de algunos de los resultados presentados abajo, debe anotarse que el presente documento no incluye en el análisis dos casos particulares de comportamiento de los bancos: 1) que, siendo la tasa interbancaria igual a la de contracción ($i^e = i_i$), los bancos soliciten más dinero del necesario con el único fin de llevarlo a la ventanilla de contracción (nótese que de esta operación no se derivaría ninguna pérdida o ganancia), y 2) que, siendo la tasa interbancaria igual a la de política ($i^* = i_i$), los bancos con excedentes de liquidez presten más dinero del que les sobra, creando entonces un faltante, y luego recurran al suministro del banco central para cubrir el mismo (nótese que en este caso tampoco hay pérdida o ganancia alguna).

³² 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 entre paréntesis corresponden a las necesidades de liquidez que tiene un banco j al momento de ir al suministro del banco central en el segundo y primer periodo, respectivamente.

³³ Como se explicó al principio de la sección, esto es principalmente resultado de la ausencia de incertidumbre sobre la demanda de liquidez en el modelo. 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.

Proposición 5. *Los bancos no solicitan más dinero del requerido para cubrir sus necesidades de liquidez en cada periodo.*³⁴

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.

En la práctica y al igual que en la proposición anterior, el mayor costo da incentivos a los bancos para que no soliciten más dinero del requerido, pero la incertidumbre sobre las necesidades exactas de cada periodo y el motivo precautorio hacen posible que este tipo de casos también puedan presentarse con relativa frecuencia.

3.1.1 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 banco central. 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 banco central ni a las ventanillas. Esto sucede sólo si el balance agregado del dinero disponible al comienzo

³⁴ Tomando en cuenta también la proposición 4, por lo tanto, para el segundo periodo: $(R - s_1^j - m_1^j - b_2^j \leq a_2^j = 0$ o $0 < a_2^j = R - s_1^j - m_1^j - b_2^j)$ y $(b_2^j < 0$ o $0 \leq b_2^j \leq R - s_1^j - m_1^j)$. Para el primer periodo: $(s_1^j - m_0^j - b_1^j \leq a_1^j = 0)$ o $0 < a_1^j = s_1^j - m_0^j - b_1^j)$ y $(b_1^j < 0$ o $0 \leq b_1^j \leq s_1^j - m_0^j)$.

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.

Caso 3: si $i_2 = i^e$. 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. 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.

3.1.2 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 banco central en el suministro de liquidez, más intereses, debe pagarse en el periodo dos.³⁵

³⁵ 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.

- 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 $K_1^j = s_1^j - (m_0^j + a_1^j + b_1^j)$, como se definió arriba.³⁶

Nótese que en el primer día el banco no está obligado a depositar nada para cumplir con el requerimiento de reservas 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. 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 ($\gamma_j = 1$).³⁷ 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

³⁶ Nótese que por la proposición 4, $K_1^j \leq 0$. Véase también nota al pie 32.

³⁷ 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.

con respecto a la tasa esperada para el segundo periodo, entonces es mejor pedir el dinero prestado para cumplir con el requerimiento de reservas 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 reservas porque en el siguiente periodo tendrá ese dinero disponible para prestarlo a una tasa interbancaria más alta.

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

$$M_0 \leq S_1.$$

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

$$M_0 = S_1.$$

Caso 3: si $i_t = i^c$, 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:

$$M_0 \geq S_1.$$

3.1.3 Resumen de resultados (posibles equilibrios)

Con el propósito de expresar la solución en términos de R usamos $s_1^j = \gamma_j R$, donde γ_j toma valores entre cero y uno según corresponda. Se supone que 1) los bancos comerciales conocen el estado agregado de liquidez inicial, es decir, observan

M_0 , y 2) 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 hay 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 supone 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 μ del requerimiento de reservas 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.³⁸ En el segundo periodo los bancos deben solicitar todo el dinero para cumplir con el requerimiento de reservas 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 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^* .

³⁸ 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.

Cuadro 1

RESULTADOS DEL MODELO SEGÚN LAS CONDICIONES INICIALES					
M_0	$> \mu R$	$= \mu R$	$= \eta R$	$< \eta R$	$= \mu R$
i^* frente i^c	NR	$\lambda < i^c$	$\lambda = i^c$	$\omega = i^c$	$\omega < i^c$
$S_I =$	0	0	ΓR	ΓR	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	
$S_I =$	$= R/2$	ΓR	0	0	
$i_1 =$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	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 dedicados a la zona del euro, que es quizá el caso más parecido al colombiano.³⁹ Para dicha zona, por ejemplo, hay

³⁹ Una descripción de cómo se aplica la política monetaria en la zona del euro puede encontrarse en ECB (2011).

trabajos que estudian el efecto que tiene la heterogeneidad de las entidades financieras sobre el mercado interbancario (Neyer y Wiemers, 2004) o, entre otros elementos, fricciones de este mercado en la forma de costos de participación en el mismo (Hauck y Neyer, 2014).

Una característica común de los documentos sobre mercado interbancario 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; Allen, Carletti y Gale, 2009; Bucher, Hauck y Neyer, 2014). La inclusión de estos factores aleatorios dificulta o incluso imposibilita la obtención de resultados analíticos pero, en cambio, permite justificar mecanismos como el uso de la ventanilla de expansión por parte de los bancos (en contraste con el presente documento) o el análisis de elementos de incertidumbre importantes en la comprensión de los problemas de liquidez en el mercado interbancario, en especial en tiempos de crisis.

4. 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 garantía. En Colombia, el volumen de operaciones en el mercado interbancario garantizado es mayor que el del mercado no garantizado. El mayor proveedor de liquidez al sistema financiero es el Banco de la República, cuyas operaciones de expansión (esto es, cuando el Banco de la República presta dinero al sistema financiero, siempre con exigencia de garantía) son significativamente mayores que las del mercado interbancario. En contraste, los montos de las operaciones de contracción del Banco de la República (esto es, cuando el Banco de la República pide prestado dinero al sistema financiero) son pequeños.

Por esta razón, en general los saldos de expansión son superiores a los de contracción y se dice que el Banco de la República

tiene una posición *acreedora neta* con el sistema financiero. En estos casos la tasa del mercado interbancario no garantizado (TIB) generalmente está muy cerca de la tasa de política establecida por el Banco de la República. Por el contrario, cuando el Banco de la República tiene una posición *deudora neta* con el sistema financiero, la TIB tiende a estar considerablemente por debajo de la tasa de política debido al exceso de liquidez en el mercado.

La tasa de interés en el mercado interbancario garantizado 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 Banco de la República provee recursos al sistema financiero por medio 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 Banco de la República en las subastas de expansión es amplio (la demanda de recursos es en promedio el 72% del cupo), de tal forma que en muy pocas ocasiones dicho cupo se llena y, como resultado, el suministro de liquidez del Banco de la República se comporta la mayor parte del tiempo como un sistema de dos tasas en el que se presta toda la cantidad demandada por el sistema financiero a la tasa de política y se recogen los excesos de liquidez a una tasa menor (la tasa de la ventanilla 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 toma valores menores o iguales a la tasa de política monetaria (como ocurre la mayor parte del tiempo en el caso de Colombia) y nunca está por debajo de la tasa de la ventana de contracción. Que la tasa interbancaria permanezca igual o por debajo de la tasa de política, y la forma en que las instituciones financieras distribuyen en el tiempo los depósitos de dinero en el Banco de la República para cumplir con el requerimiento de reserva, dependerán del monto 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 todas las particularidades observadas en el mercado interbancario colombiano. Sin embargo, la intención es que sirva como punto de referencia inicial para trabajos posteriores.

Bibliografía

- Allen, Franklin, Elena Carletti y Douglas Gale (2009), “Interbank Market Liquidity and Central Bank Intervention”, *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 56, núm. 5, julio, pp. 639-652.
- BCE, Banco Central Europeo (2011), *The Implementation of Monetary Policy in the Euro Area*, febrero.
- Bianchi, Javier, y Saki Bigio (2014), *Banks, Liquidity Management and Monetary Policy*, NBER Working Papers, núm. 20490, National Bureau of Economic Research.
- Bucher, Monika, Achim Hauck y Ulrike Neyer (2014), *Frictions in the Interbank Market and Uncertain Liquidity Needs: Implications for Monetary Policy Implementation*, DICE Discussion Paper, núm. 134 [rev.], Universidad de Düsseldorf.
- Cassola, Nuno, y Michael Huetl (2010), *The Euro Overnight Interbank Market and ECB’s Liquidity Management Policy during Tranquil and Turbulent Times*, Working Paper Series, núm. 1247, Banco Central Europeo.

- Capera, Laura, Juan Sebastián Lemus y Dairo Estrada (2013), *Relaciones crediticias y riesgo de contagio en el mercado interbancario no garantizado colombiano*, Temas de Estabilidad Financiera, núm. 077, Banco de la República, Colombia.
- Freixas, Xavier, Antoine Martin y David Skeie (2011), “Bank Liquidity, Interbank Markets, and Monetary Policy”, *Review of Financial Studies*, Society for Financial Studies, vol. 24, núm. 8, pp. 2656-2692.
- González, Camilo, Luisa Silva, Carmiña Vargas y Andrés M. Velasco (2014), *Uncertainty in the Money Supply Mechanism and Interbank Markets in Colombia*, Ensayos sobre Política Económica, vol. 32, núm. 73, Banco de la República, julio, pp. 36-49.
- Green, Christopher, Ye Bai, Victor Murinde, Kethi Ngoka, Isaya Maana y Samuel Tiriongo (2016), “Overnight Interbank Markets and the Determination of the Interbank Rate: A Selective Survey”, *International Review of Financial Analysis*, Elsevier, vol. 44(C), pp. 149-161.
- Hauck, Achim, y Ulrike Neyer (2010), *The Euro Area Interbank Market and the Liquidity Management of the Eurosystem in the Financial Crisis*, DICE Discussion Papers, núm. 09, Universidad de Düsseldorf.
- Hauck, Achim, y Ulrike Neyer (2014), “A Model of the Eurosystem’s Operational Framework and the Euro Overnight Interbank Market”, *European Journal of Political Economy*, vol. 34, junio, Elsevier, pp. S65-S82.
- León, Carlos, Jorge Cely y Carlos Cadena (2015), *Identifying Interbank Loans, Rates, and Claims Networks from Transactional Data*, Discussion Paper, núm. 2015-029, Center for Economic Research, Tilburg University.
- Moschitz, Julius (2004), *The Determinants of the Overnight Interest Rate in the Euro Area*, ECB Working Paper Series, núm. 393, septiembre, Banco Central Europeo.
- 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, núm. 3, septiembre, pp. 395-428.
- 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, núm. 1, febrero, pp. 91-118.
- Välimäki, Tuomas (2004), *Variable Rate Liquidity Tenders*, Macroeconomics, EconWPA, núm. 0405010, mayo.